



TALLINNA
TEHNIKA KÕRGGKOOI

Sandra Brand

**ÄRI- JA ELUHOONE EHTITUSE
ORGANISEERIMINE
LÕPUTÖÖ**

Tallinn 2021



Sandra Brand

ÄRI- JA ELUHOONE E HITUSE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Hoonete ehituse õppekava

Juhendaja: Aivars Alt

Tallinn 2021

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

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

Juhendaja: Aivars Alt */allkirjastatud digitaalselt/*

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Sandra Brand

(autori nimi)

sünnikuupäev:

28.04.1998

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Äri- ja eluhoone ehituse organiseerimine“

(lõputöö pealkiri)

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

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

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

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: **Sandra Brand**
Õpperühm: HE71/81
Eriala: Hoonete ehitus
Lõputöö teema: **Äri- ja eluhoone ehituse organiseerimine**

Lähteandmed töö koostamiseks:

Stemala Projekt OÜ, töö nr. 149-20, äri- ja eluhoone konstruktiivne põhiprojekt koos seletuskirjaga
Guru Projekt OÜ, töö nr. AP 128-2016, äri- ja eluhoone arhitektuurne põhiprojekt koos seletuskirja ja asendiplaaniga
Teet Ruben & KO OÜ, töö nr. 2012003, äri- ja eluhoone elektrivarustuse põhiprojekt, 1.korruse dokumentatsioon
ITK Inseneribüroo OÜ, töö nr. 20053, äri- ja eluhoone KVVK põhiprojekt, 1.korruse dokumentatsioon
Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ, töö nr. GE-2513, äri- ja eluhoone ehitusgeoloogilise uurimistöö aruanne

Töö sisu, ülesehitus ja lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

Arhitektuurse ja majandusosa seletuskiri, ehituse maksumuse kalkulatsioonid koos ehituse organiseerimise kuludega, koondkalenderplaan, ehitusplatsi üldplaan, tehnoloogilised kaardid (2 tk), tõstemehhanismid, töövõtumeetod, töö- ja tuleohutuse tagamise plaan, keskkonnakaitse tagamise plaan

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht:


Seletuskirja maht 40-60 lk, lisad kuni 20 lk. Graafilise osa maht 4-5 joonist A1 formaadis. Graafiline osa: ehitusplatsi üldplaan, koondkalenderplaan, tehnoloogilised kaardid.

Lõputöö konsultandid:

Konsultandi nimi	Valdkond	Allkiri	Kuupäev

Lõputöö juhendaja:

Aivars Alt
(nimi)



(allkiri)

12.02.2021
(kuupäev)

Lõpetaja:

Sandra Brand
(nimi)




(allkiri)

12.02.2021
(kuupäev)

Kinnitaja:

Aivars Alt
ehitusinstituudi direktor

 12.02.2021
(allkiri) (kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 12.02.2021
Lõputöö esitamise tähtaeg: 19.04.2021

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	9
1 LÄHTEANDMED JA EHITUSTINGIMUSED.....	11
1.1 Ehitusplatsi asukoht ja seisukord.....	11
1.2 Ehitusgeoloogilised tingimused.....	11
1.3 Tehnilised kommunikatsioonid	12
1.4 Transporditingimused.....	12
2 ARHITEKTUURNE OSA	14
2.1 Arhitektuurne üldlahendus	14
2.2 Konstruktiivemendid	16
2.3 Eriosad	16
2.4 Ehitise arhitektuurilised ja planeeringunäitajad	18
3 MAJANDUSOSA	19
4 KOONDKALENDERPLAAN	20
4.1 Ehitustööde lühikirjeldused	20
4.1.1 Ehitusplatsi ettevalmistus.....	20
4.1.2 Kohtvaiade rajamise kirjeldus.....	20
4.1.3 Mullatööde kirjeldus	21
4.1.4 Kommunikatsioonid pinnases	21
4.1.5 Vundamendi betoonkonstruktsioonid	21
4.1.6 Hüdroisolatsiooni kirjeldus	22
4.1.7 Maapealsed betoonkonstruktsioonid.....	22
4.1.8 Müüritööde kirjeldus.....	23
4.1.9 Teraskonstruktsioonide montaažitööde kirjeldus.....	23
4.1.10 Katusetööde kirjeldus.....	23
4.1.11 Eritööde kirjeldus	24
4.1.12 Sise- ja välisviimistlustööde kirjeldus.....	25
4.1.13 Välisvarustus	26
4.1.14 Objekti üleandmine	26
5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	27

5.1	Objekti planeerimisloogika.....	27
5.2	Veevajaduse määramine	29
5.3	Elektrienergia vajaduse määramine.....	31
6	KALKULATSIOON E HITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS	34
6.1	Ettevalmistustööde kulud	34
6.2	Piirdeaed	35
6.3	Olmesoopakud ja laokonteinerid.....	35
6.4	Elektrienergia tarve.....	36
6.5	Vee tarve.....	36
6.6	Objekti üldkraana	36
6.7	Objekti valve.....	36
6.8	Objekti ajutine küte ja kuivatamine.....	37
6.9	Ajutiste ehituste püstitamine	37
6.10	Objekti üldised hoolduskulud.....	38
6.11	Objekti maa-ala rent ja sulgemisload	39
6.12	Objekti insener-tehnilise personali kulud.....	39
6.13	Ehituse organiseerimise kulude koond.....	40
6.14	Ehituse organiseerimise kulude analüüs.....	41
7	TÕSTEMEHHANISMID E HITUSE LÄBIVIIMISEKS	42
8	0-TSÜKLI TEHNOLOOGIAKAART	44
8.1	Ehitusgeodeetilised tööd.....	44
8.2	Kohtvaiad.....	44
8.3	Mullatööd.....	45
8.4	Vaiade mõõtu lõikamine ja kommunikatsioonide ehitus	46
8.5	Liftišahti ehitustööd.....	46
8.6	Killustikalus ja põrandasisesed kaabeldustööd.....	47
8.7	Rostvärk.....	48
8.8	Aluspõrand.....	49
8.9	Tagasitäide.....	50
8.10	Talvine betoneerimine	50
9	1. KORRUSE KANDVATE SEINTE TEHNOLOOGIAKAART	52

9.1	Ettevalmistustööd	52
9.2	Monoliitbetoonist kandeseinad.....	52
9.2.1	Sarrustamine.....	52
9.2.2	Välisvitriinide monoliitbetoonsillused	53
9.2.3	Avamoodustajad.....	54
9.2.4	Rakestamine	54
9.2.5	Betoneerimine	55
9.3	Müüritööd.....	56
9.4	Teraspost.....	57
9.5	Betooni küpsusastme hindamine	57
9.5.1	Betooni küpsusastme hindamise arvutused.....	58
9.6	Masinate vajaduse arvutus.....	59
9.6.1	Monoliitbetoonseinte I haardeala masinate vajaduse arvutus	60
10	TÖÖOHUTUSE NÕUDED TEHNOLOOGIAKAARTIDE TÖÖDELE	62
10.1.1	Kaeved ja vundamendi aluskihid	62
10.1.2	Vaiatööd	62
10.1.3	Sarrustamine.....	62
10.1.4	Rakestamine	63
10.1.5	Betoonitööd.....	63
10.1.6	Müüritööd.....	64
11	KVALITEEDINÕUDED TEHNOLOOGIAKAARTIDE TÖÖDELE	65
11.1.1	Vaiatööd	65
11.1.2	Pinnase koorimine.....	65
11.1.3	Killustikalused.....	66
11.1.4	Sarrustamine.....	66
11.1.5	Rakestamine	66
11.1.6	Betoonimine	67
11.1.7	Betoonkonstruktsioonide pinnad.....	67
11.1.8	Müüritis	68
12	TÖÖVÕTUMEETOD.....	70
12.1	Tööde üleandmine ja vastuvõtmine (tellija-tööandja).....	70

12.2	Tööde üleandmine ja vastuvõtmine (töövõtja-alltöövõtja).....	70
13	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN.....	71
13.1	Tööohutus	71
13.2	Tuleohutus	71
13.3	Keskkonnakaitse	72
13.4	Objekti riskianalüüs	73
	KOKKUVÕTE.....	74
	SUMMARY	75
	VIIDATUD ALLIKAD.....	77
	LISAD	81
	Lisa 1. Detailne eelarve- ja mahutabel	82
	Lisa 2. 0–tsükli tehnoloogiakaardi mahu- ja ajatabel.....	101
	Lisa 3. 1. korruse kandvate seinte tehnoloogiakaardi mahu- ja ajatabel.....	103
	Lisa 4. Ehitusobjekti riskianalüüs	105
	GRAAFILINE OSA	107

SISSEJUHATUS

Käesolevas lõputöös lahendatakse Tatari 16 äri- ja eluhoone ehituse organiseerimist. Ehituse valdkond on läbi aegade olnud üks keerulisemaid, vastutusrikkamaid ja ohtlikumaid tööalasid, mis vajab oma-ala spetsialiste heade organiseerimise võimetega. Organiseerija peab oskama mõelda mitu sammu edasi ning planeerima oma aega maksimaalse efektiivsusega. Läbi ehitustööde organiseerimise ning ehitusdokumentatsiooniga tutvumist on võimalik tuvastada ehitustegevust takistavaid või raskendavaid pudelikaelu. Tänu sellele ennetatakse nende tekkimist ehitustööde varajases staadiumis.

Lõputöö koostatakse kahes osas: seletuskiri, graafiline osa. Seletuskirjas antakse lühiülevaadet ehitusplatsi asukohast ning seisukorrast ehitustöödele eelnevalt, ehitusgeoloogilistest tingimustest, tehnilistest kommunikatsioonidest ning transpordi tingimustest. Täiendavalt kirjeldatakse uusehitise arhitektuurset ja konstruktiivset kontseptsiooni ning eriosade üldlahendust. Rahalise voo liikumise planeerimiseks ning pakkumishinna kätte saamiseks koostatakse eelarvetabel. Eraldi tuuakse seletuskirjas välja ehituse organiseerimise kulusid. Vastavalt eelarvetabelile koostatakse koondkalenderplaani. Moodustatud kalenderplaani põhiselt kirjeldatakse lühidalt teostatavaid töid. Ülevaadet antakse ka ehitusplatsi planeerimisloogikast ning arvutatakse välja vee- ja elektrienergia vajadust. Tõstetöödeks valitakse sobivaim tõstemehhanism. Mahukaimaks osaks on kaks tehnoloogiakaarti, 0-tsükkel ja 1. korruse kandvad seinad. Tehnoloogiakaartide peatükkides kirjeldatakse eelnimetatud tsüklites teostatavaid töid suurema detailsusega. 0-tsükli tehnoloogiakaardis lahendatakse alates vaivundamendi rajamisest aluspõranda ehituseni välja, teises tehnoloogiakaardis 1. korruse kandvate monoliitbetoon- ja betoonplokkseinte ehituse tehnoloogiat. Töödele tuuakse välja tööohutuse ja kvaliteedinõudeid. Seletuskirja lõpus kirjeldatakse peatöövõtu meetodit, ehitustöödele esitatud töö- ja tuleohutuse ning keskkonnanõudeid. Täiendavalt koostatakse objekti riskianalüüs.

Graafilises osas tuuakse välja ehitusplatsi üldplaani, tehnoloogiakaartide graafilisi osi kalendergraafikutega ning koondkalenderplaani.

Lõputöö koostamisel kasutatakse Tallinna Tehnikakõrgkooli kirjalike tööde vormistamise juhendit, ehitusettevõtte Ehitusfirma FIDELE OÜ Tatari 16 projektipanka, autori eelnevatel aastatel koostatud projekte, klassifikaatorit EVS 885:2005 „Ehituskulude liigitamine“, standardeid EVS 835:2014 „Hoone veevõrk“, EVS-EN 1536:2010+A1:2015 „Geotehnilise eritöö teostamine. Puurvaiad“, EVS-EN 13670:2010 „Betonkonstruktsioonide ehitamine“, EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009 „Eurokoodeks 6:

Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine“, MaaRYL 2010, TarindiRYL 2010, „Ehitusplatsi korralduse kavandamine“ käsiraamatut ning muud kirjandust.

1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

1.1 Ehitusplatsi asukoht ja seisukord

Projekteeritud äri- ja eluhoone asub Tallinna kesklinna linnaosas, 200 m kaugusel Vabaduse väljakust, Tatari tänaval hoonestamata krundil. Ligipäas hoonele tagatakse kahe-suunaliselt Tatari tänavalt. Liiklus tänaval on üsna tihe, eriti argipäeviti. Tee laius on ligikaudu 5,7 m, Liivalaia tänava suunalisel rajal toimub autode tänaväärne parkimine. [1]

Perspektiivne 4-korruselise uusehitise piirneb 2.–4. korruseliste naaberhoonetega, vastastänavalt kaheksakorruselise äri- ja eluhoonega ning edelapoolsest küljest eraparklaga. Naaberhooneteks on loodepoolsest küljest Tatari 14 kahekorruselise ja kirdepoolsest küljest Tatari 18 neljakorruselise kortermaja. [1]

Ehitusele eelneval perioodil kasutati Tatari 16 krundi autoparklana, millele moodustati killustikkate. Olemasolev kõrghaljastus uusehitise krundil puudub, kuid kinnistule ulatuvad Tatari 14 ja 18 kasvavate puude võrad. Krundi pinnareljeef on kogu perspektiivse hoone ulatuses küllaltki tasane. Minimaalne kalle on fikseeritud kirde-edelasuunalisel lõigul. Absoluutkõrgused kõiguvad 18,1...18,5 m ehk kõrguste vahe on 40 cm. [1]

Ehitusplatsi kitsaste tingimuste tõttu jääb ehituslinnaku ja ladustamisala moodustamiseks ebapiisavalt ruumi. Lisa maa-ala kasutuselevõtuks, ehituslinnaku ja laoplatši moodustamiseks, taotletakse Tallinna Kesklinna valitsuselt krundi edelapoolisel küljel lisaruumi eraparkla parkimiskohtade arvelt, suurusjärgus 125,5 m². Täiendavalt taotletakse lisaruumi, parkimis- ja olmeala moodustamiseks, loodepoolisel küljel Tatari 14 maa-ala arvelt, suurusjärgus 166,1 m².

1.2 Ehitusgeoloogilised tingimused

Ehitusgeoloogiliste tingimuste saamiseks viidi Tatari 16 krundil läbi ehitusgeoloogilisi uuringuid, juunis 2018. Ehituskrunt jääb klindiesisele meresetete levikualale. Geoloogilist ehitust tuuakse välja kihtide kaupa, kokku kuus kihti. Pindmiseks kihiks on ühe meetri paksune (1,8-2,8 m) täide, mille tiheda ülaosa moodustavad kruus, liiv ja veerised ning koheva alaosa muld. Pinnase teist kihti, sügavusega 2,3...3,0 m, moodustab kohev, veeküllastunud ja orgaanikat sisaldav peenliiv. Absoluutkõrgusel 16,15...15,15 m esineb pinnase kolmas kiht ehk musta värvi ja veeküllastunud muda paksusega 2,3...3,0

m. Tumehall mölline peenliiv moodustab äri- ja eluhoone pinnase neljandat kihti, mille paksuseks on 1,1...1,8 m. Eelviimaseks uuritud kihiks, kiht viis, on keskmiselt kokkusurutav möll ja möllsavi, mis asetsevad absoluutkõrgusel 13,25...13,56 m. Kihi paksuseks on 4,9 m. Viimaseks kihiks, millesse süvistatakse äri- ja eluhoone vaivundamendi kohtvaiad, on möll. Möll jääb absoluutkõrgusele 3,68...8,55 m ning on maapinnast 10,0...14,5 m sügavusel. [2]

Pinnaseveetase oli ehitusgeoloogiliste uuringute hetkel 1,4...2,8 m sügavusel maapinnast ehk absoluutkõrgusel 16,85...15,60 m. Tatari tänava poolisel krundiosal oli veetase sügavam võrreldes krundi ülejäänud osaga. [2]

1.3 Tehnilised kommunikatsioonid

Ehitusplatsi varustamiseks elektrienergiaga kasutatakse Tatari 12 küljel paiknevat Elektrilevi OÜ liitumiskilpi. Ajutise liitumise väljaehitamiseks taotletakse Elektrilevi OÜ-lt liitumise tehnilised tingimused ning sõlmitakse liitumisleping. Taotlus esitatakse ja leping sõlmitakse äri- ja eluhoone omaniku poolt. Liitumislepingu sõlmimisel ühendatakse toitekaabel liitumiskilbiga vastavalt eelnevalt väljastatud tehnilistele tingimustele ning ühendatud toitekaabel suunatakse ehitusplatsi ajutisse peaelektrikilpi. Ehitusobjekti peaelektrikilbist saadakse elektrienergiat ehitustööde läbiviimiseks, vajadusel kasutatakse vahejaotuskilpe.

Ehitusplatsi ajutise veevarustuse väljaehitamiseks peetakse läbirääkimisi Tatari 14 hoone omanikuga. Läbirääkimiste eesmärgiks on taotleda luba ehitusobjekti ajutise veetorustiku ühendamiseks Tatari 14 keldrikorrusel väljaehitatud veevarustussüsteemiga. Kahe erineva veevarustussüsteemi vahele paigaldatakse veemõõtjad.

1.4 Transporditingimused

Ebapiisava ruumi ja Tatari tänava kitsaste liiklustingimuste tõttu osutuvad ehitusmaterjalide, -seadmete tarned ja suuremate ehitusmasinate kasutamine ehitusobjektile keeruliseks. Transpordi ligipääs ehitusobjektile on võimalik üksnes Tatari 12 ja 14 vaheliselt kitsalt teelõigult, laiusega ligikaudu 3,4 m, äri- ja eluhoone hoovipoolsele küljele läbi eraparkla poolt paigaldatud tõkkepuu. Lisavõimalust ehitusmehhanismidele pääsemiseks ehitusobjektile taotletakse Tatari 12 taguse parkimisplatsi omanikult.

Läbirääkimistel palutakse saada parkimisplatsi ette paigaldatud tõkkepuu avamisvõimalust ning luba paigaldatud aiamoodulite nihutamiseks ehitustranspordi pääsemiseks objektile.

Suuregabariidiliste masinate kasutamise vajadusel Tatari tänavalt taotletakse Transpordiametilt tee ajutise sulgemise luba vastavalt määrusele number 30 „Teede ja tänavate ajutise sulgemise eeskiri“. Tänavasulgemistööd teostatakse tänavasulgemisskeemi alusel.

2 ARHITEKTUURNE OSA

2.1 Arhitektuurne üldlahendus

Projekteeritud uusehitise kujutab endast nelja maapealse korrusega, B energiatõhususe klassiga, äri- ja eluhoonet, kus äriruumide osakaal hoone maapealsest suletud brutopinnast moodustab 75%. Suhtelisele kõrgusele $\pm 0,000$ vastab absoluutkõrgus +18,43 m, mille asukohaks on hoone esimese korruse betoonpõrand. Hoone projekteerimisel ja arhitektuurilise lahenduse koostamisel lähtuti Tatari tänava miljööväärtusliku hoonestusalaga, kus asuvad 2.–4. korruselised elamud ja äriruumidega hooned. Äri- ja eluhoone ehitatakse kokku Tatari 18 kinnistul oleva neljakorruselise naaberhoonega. Hoonete vahele tekitatakse tulemüür tulepüsivusega REI-M120. Uusehitise kõrgus on 13,4 m vastavalt naaberhoone kõrgusele. [1]

Esimesele korrusele tekitatakse äripinnad kaubanduse ja teenindusele suletud netopinnaga 38,4–52,5 m² ja sissepääsudega otse õuest. 2.–3. korrusele ehitatakse välja külaliskorterid ja bürood suletud netopinnaga 30,6–68,2 m² ning viimasele korrusele elukorterid suletud netopinnaga 37,9–110,4 m². Peasissepääs hoonesse on kujundatud hoovi- ehk loodepoolsele küljele. Trepikoda on varustatud treppide kui ka lifti kasutamise võimalusega. Tehnilised ruumid ja panipaikadega ruum on lahendatud hoone esimesele korrusele. Panipaikade ja soojasõlme ruum asuvad hoone keskel asuva trepikoja taga, Tatari 18 poolisel küljel. Elektrikilbi ruum koos hoone mahus lahendatud prügikonteinerite ruumiga asuvad Tatari tänava poolisel küljel eraldi sissepääsuga. [1]

Äri- ja eluhoone fassaadi viimistlusmaterjalidena kasutatakse ajas kestvaid materjale. Büroo- ja teeninduspindade välisperimeetrid kujundatakse klaasfassaadina. 2.–4. korruse fassaadid on jaotatud erinevate viimistlusmaterjalidega: klaas, horisontaalne siberi lehis, verikaalne pruun valtsplekk, saetud pinnaga paekivilaotis. Hoone aktsentideks on 2.–4. korrusel hoone pikifassaadis ja 4. korrusel kirde ja edela külgedel tagasiastega lodžad vertikaalsetest teraslehtedest piiretega. [1]

Sisearhitektuurses lahenduses kasutatakse vastupidavaid ja hügieeninõuetele vastavaid siseviimistlusmaterjale. Äripindade, büroode, külalis- ja elukorterite seinad viimistletakse seinavärviga, põrandad kaetakse üldjuhul parketi, äripindade põrandad keraamiliste plaatidega. Märgade ruumide seinad ja põrandad kaetakse keraamiliste plaatidega. Üldkasutatavate pindade seinad viimistletakse

seinavärviga, põrandad kaetakse keraamiliste plaatidega. Kõik seinavärvid, keraamilised plaadid, parkett ja põrandaliistud kasutatakse vastavalt siseviimistluse projektile. [1]

Sissesõit kinnistu krundile ja juurdepääs jalakäijatele on kavandatud Tatari tänavalt. Kinnistu planeeritav parkimisplats asub naaberkinnistul Tatari 18a, mille kasutamiseks taotletakse tähtajaline parkimisservituut Tatari 16 kasuks. Tehniliste tingimustele vastava juurdepääsutee välja ehitamiseks on uusehitise esimene korrus lahendatud tagasiastega. Krundisisene sõidu- ja kõnnitee kavandatakse betoonsillutisena koos betoonist äärekividega. Sissesõidu tee osas kasutatakse madaldatud äärekivi. Kaevetööde ja trasside paigaldustööde käigus kahjustatud sõidu- ja kõnnitee katted taastatakse vastavalt projektipangas olevatele joonistele. [1]

Hoone sisehoovi moodustatakse väike rekreatsiooniala, kuhu paigaldatakse kiik, liivakast ja kaks istepinki. Kiigealale tekitatakse turvakummimattidest ohutu tsoon vastavalt kiige sertifikaadile. Kinnistu piirestatakse kuumtsingitud teraspostidel puitlippaiaaga, väljaarvatud Tatari tänava poolsel sissesõidutee alal. Tatari 18 ja Tatari 18/20/22 vaheline olemasolev puitlippaied säilitatakse. [1]



Joonis 1. Äri- ja eluhoone 3D visioon [3]

2.2 Konstruktiivemendid

Hoone vundament on vaivundament, mis ühendatakse ühtseks konstruktsiooniks monoliitbetoonist roostvargiga. Kohtvaiadena kasutatakse Fundex-tüüpi kohtvaiu manteltoru läbimõõduga 368 mm, otsaku läbimõõt 550 mm. Ühe vaia arvutuslikuks kandevõimeks on 1 000 kN või 1 300 kN. Põrand pinnasel ehitatakse roostvärkidele toetuva ribiplaadina. [4]

Horisontaalseteks kandekonstruktsioonideks on monoliitbetoonist, õõnesbetoon- ja keramsiitplokkidest seinad paksusega 190 mm ning 150 mm. Mittekandvad seinad laotakse 100 mm keramsiitplokkidest, metallkarkassil kipsplaatidest ja puitkarkassil laudistega. Täpsemad lahendused sõltuvad lahendatavast asukohast. Vahelaed on projekteeritud monoliitbetoonist konstruktsioonidena kõrgusega 250 mm, mis toetuvad kandvatele välis- ja siseseinele. Neljanda korruse katuslagi moodustatakse kandvatest profiilplekkidest kõrgusega 130 mm, mis toetuvad kandvatele välis- ja siseseinele ning terastaladele. [4]

Hoone trepimarsid ja –mademed moodustatakse monteeritavatest elementidest. Trepimarsid koosnevad üheksast 275x167 mm astmest, mademed paksusega 250 mm. Trepielemendid valmistatakse armeerimis- ja tootejooniste põhisel. Mademed ja marsid viimistletakse vastavalt sisekujundusprojektile. [4]

Katuse tüübiks on lamekatus, mis koosneb kandeproofiilist, aurutõkkest, mineraalvillast ja SBS rullmaterjalist. Trepikoja kohal moodustatakse katuslagi monoliitbetoonist plaadiga, mis kaetakse aurutõkke, koormustaluvusega 60 kPa vahtpolüstüreensoojustuse, jäiga mineraalvillaplaadi kui ka SBS kattematerjaliga. Katusele paigaldatakse 1 500x1 500 mm valguskuppel ja 1 200x1 200 mm suitsuluuk. Lisaks paigaldatakse lifti alarõhutuuluti, kanalisatsiooni tuulutuskorstnad ja sadeveetrapid. [1], [4]

Avatäidetena kasutatakse alumiinium/terasprofiilides ja PVC kolmekordseid klaaspakettaknad. Hoone üldruumide välisustena kasutatakse grafiithalli tooni terasuksi. Külalis- ja elukorteritele paigaldatakse puit/teras tammespoonist välisüksed ning MDF tammespoonist siseüksed. [1]

2.3 Eriosad

Soojusvarustuse allikaks on AS Utilitas kaugküttevõrk. Soojussõlm ehitatakse välja 1. korruse soojasõlme ruumi. Küttesüsteemid on ette nähtud kahetoruliseks. Korteritele on arvestatud sundsirkulatsiooniga vesipõrandaküttesüsteem, äriruumidele radiaatorküte. Sanruumidesse tekitatakse elektripõrandaküte. Põrandaküttesüsteem varustatakse kollektoritega. Kollektorite ette paigaldatakse

möödotsikutega tasakaalustusventiilid. Radiaatorküttesüsteem ehitatakse välja kahetorulise kollektorjaotusega, küttekehadeks paigaldatakse plaatradiaatorid. Küttekehade pealevoolutorud varustatakse termostaatidega, tagasivoolud sulgemis-tühjendusliitmikutega. Radiaatorkütte temperatuurirežiim on 70/50 °C, pörandaküte 42/37 °C. [5]

Hoone äripindadele, külalis- ja elukorteritele on ette nähtud mehaanilised ventilatsioonisüsteemid. Äripinnad ja korterid varustatakse sissepuhke-väljatõmbesüsteemidega. Prügiruumi, panipaikadesse ja trepikotta tekitatakse väljatõmbesüsteem. Igasse äripinda ja korterisse paigaldatakse ventilatsiooniagregaat Domekt R, mis teenindab äripinna või korteri kõiki ruume. Väljatõmme on ette nähtud köögist, pesemisruumist, koosoleku ruumist, garderoobist ja esikust. Õhu juurdevool ehitatakse välja „puhastesse“ ruumidesse. Köögikubult väljatõmmatav õhk suunatakse otse õue läbi katuse. Prügiruumis, panipaigas ja trepikojas toimub õhu kompenseerumine välisseintesse freesitavate avade kaudu. [5]

Hoone kanaliseeritakse Tatari tänava ühiskanalisatsiooni. Peamised magistraaltorud paigaldatakse 1. korruse pörandi alla, muu šahtidesse. Hargnevused ehitatakse vahelagede pörandate konstruktsioonide sisse. Püstikud tekitatakse šahtidesse ning varustatakse puhastusluukidega. Kanalisatsioonisüsteem on tuulutatav õhutuspüstikute kaudu, mis varustatakse tuulutussõikudega. Paigaldatavad kanalisatsioonitrapid valitakse ujuva haisulukuga. Sadevee ärajuhtimiseks lamekatusele tekitatakse sisemine sademevee äravool. Sadeveed kogutakse katuselehtritesse ning suunatakse kinnistu sademeveevõrku. [6]

Äri- ja eluhoone veevarustuse allikaks on Tatari tänava ühisveetorustik. Peaveemöödusõlm on ette nähtud 1. korruse veemöödusõlme ruumi. Sooja vett valmistatakse soojussõlmes ning sellega varustatakse kõik santehnilised seadmed, väljaarvatud klosetipotid. Veevarustuse hoonesised magistraal- ja jaotustorud monteeritakse lae alla ja seintesse, varjatult või lahtiselt, vastavalt lahendatavale asukohale. [6]

Elektrivarustuse tugevvoolu liitumispunktiks Elektrilevi OÜ-ga on planeeritav uus liitumiskilp hoone edelapoolsel küljel. Projekteeritud toitepinge on 230/400 V, peakaitsme suurus 3x160 A. Peajaotuskeskus tekitatakse 1. korrusel planeeritud elektrikilbi ruumi. Niisketes ruumides varustatakse pistikupesasid toitvaid rühmaliine rikkevoolukaitselülitiga. Hoonesisene elektrijuhistik ehitatakse mööda betoonpörandaid, 1. korrusel aluspörandi alla. Tehnoruumides ja šahtis kasutatakse kaabliredeleid. [7]

2.4 Ehitise arhitektuurilised ja planeeringunäitajad

Ehitise arhitektuurilised ja planeeringunäitajad on koondatud tabelisse (Tabel 1).

Tabel 1. Äri- ja eluhoone tehnilised andmed [1]

Nimetus	Ühik	Andmed
Ehitisealune pind	m ²	322,7
Maapealse osa alune pind	m ²	332,7
Maapealse osa korruste arv	tk	4,0
Maa-aluse osa korruste arv	tk	0,0
Absoluutne kõrgus	m	+31,8
Kõrgus	m	13,4
Sügavus	m	0,0
Pikkus	m	29,7
Laius	m	13,0
Maapealse osa maht	m ³	3 796,0
Külaliskorterite arv	tk	9,0
Elukorterite arv	tk	3,0
Maapealne suletud brutopind	m ²	1 152,1
Köetav pind	m ²	972,2
Suletud netopind	m ²	972,2
Terrasside ja rõdude pind	m ²	75,1
Tulepüsisivusklass	-	TP1
Põlemiskoormus	MJ/m ²	600,0
Hoone eluiga	a	50,0
Esimese korruse kasutusviis	-	IV
Teise kuni kolmanda korruse kasutusviis	-	II ja V
Neljanda korruse kasutusviis	-	I

3 MAJANDUSOSA

Ehituse maksumuse kalkulatsioonide läbi viimiseks ja töömahukuse arvutamiseks kasutatakse ehituskulude liigitamiseks Eestis välja töötatud klassifikaatorit EVS 885:2005. Välja valitud klassifikaatori baasil koostatud eelarvetabeli alusfaili modifitseeriti vastavalt lahendatava hoone põhiprojektile. Äri- ja eluhoone ehituse maksumuse kalkulatsioonide koostamisel on kasutatud ettevõtte Ehitusfirma FIDELE OÜ ühikhindu ning ajamahukuse leidmisel RATU kaarte ja plakati. Iga ühikhind sisaldab 5% ettevõtte planeeritavat kasumit. Koondeelarve on välja toodud tabelis (Tabel 2). Detailne eelarve esitatud lisas (Lisa 1).

Käesoleval hetkel on ehitise suletud brutopinna maksumus 850–1 100 € käibemaksuta. Vastavalt Tatari 16 suletud brutopinnale 1 152,1 m² on leitud, et uusehitise ruutmeetri maksumus on 1 087,25 €.

Tabel 2. Äri- ja eluhoone koondeelarve

Rühma nr	Rühma nimetus	Summa, €	Osakaal eelarvest, %
1	Välisrajatised	84 789,53	6,77
2	Alused ja vundamendid	60 054,88	4,79
3	Kandetarindid	302 193,75	24,12
4	Fassaadielemendid ja katused	118 808,40	9,48
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	195 850,84	15,64
6	Sisustus, inventar, seadmed	32 903,03	2,63
7	Tehnosüsteemid	332 012,00	26,51
8	Ehitusplatsi korralduskulud	43 308,13	3,46
9	Ehitusplatsi üldkulud	82 702,67	6,60
	Kokku	1 252 623,23	100,00

4 KOONDKALENDERPLAAN

4.1 Ehitustööde lühikirjeldused

Tatari 16 äri- ja eluhoone ehitustööd algavad 2020. aasta detsembri kuus. Planeeritavaks ehitusperioodiks on 11 kuud, lõpptähtajaks november 2021. Sama aasta detsembris viiakse läbi koolitused tellijale ja haldurile, ehitustööde ja ehitise üleandmist tellijale ning täitedokumentatsiooni vormistamist koos üleandmisega. Tatari 16 koondkalendergraafik on esitatud graafilises osas (Joonis 2, graafiline osa).

4.1.1 Ehitusplatsi ettevalmistus

Vastavalt 2017. aastal toimunud dendroloogilise inventeerimisele likvideeritakse ehitustööde ettevalmistuse etapis vanad, ohtlikud ja väheväärtuslikud puud. Väärtuslikud puud säilitatakse ning kaitstakse ehitusperioodiks tüvekaitsetega vastavalt juurestiku kaitsevöönditele. Puutüve ümber moodustatakse püstlaudadest, kõrgusega 1,5 m, kaitse, kus tüve ja laua vahele paigaldatakse pehme polster, näiteks vahtpolüstüreen või ümmargune vuugilint. Puidust plangud kinnitatakse traadiga. [1]

Puuokste kärpimise vajadusel kutsutakse kohale arborist, kes teostab vastavaid töid nõuetekohaselt vältimaks puu kahjustamist. Paralleelselt likvideeritakse ehitusplatsi piirkonnas seisvat mastvalgustit ning krunti piirnevat metallvõrkaeda. Ehitustsooni piiramiseks kasutatakse rendifirmast tellitud standardpaneeli. Piirdeaiale paigaldatakse kohustuslikud üld- ja tööohutuse plakatid.

Geodeedi poolt teostatakse telgede ja kohtvaiade märketööd, sealhulgas märgistatakse edaspidiseks kasutamiseks reeperid kõrguste kontrolliks vastavalt hoone nullile. Spetsialist kutsutakse platsile vastavalt vajadusele. Ehitusobjekt varustatakse peaelektrikilbiga ja ajutise veevarustusega alapeatükis 1.3 kirjeldatud plaanide põhisel.

4.1.2 Kohtvaiade rajamise kirjeldus

2020. aasta detsembri kuu teisel nädalal alustatakse ehitise vaivundamendi rajamisega. Tööde teostamiseks kasutatakse pinnasel märgitud vaiade asukoha punkte. Vaivundament ehitatakse välja kohtvaiadest, mis puuritakse vibratsioonivaba meetodil. Vaiade pikkused varieeruvad vastavalt lahendatavale punktile jäädes suurusjärku 10–15 m, ülemiste otste absoluutkõrgused on +17,88 m.

4.1.3 Mullatööde kirjeldus

Vaivundamendi valmimise järgselt alustatakse kaevetöödega. Tuginedes ehitusplatsi kitsastele tingimustele teostatakse mullatöid laadur-ekskavaatori ja kallurautodega vastavalt mullatööde plaanile. Nõlvad moodustatakse laugetena ning arvestatakse vaba liikumisruumiga töölistele. Tänav ja Tatari 18 poolsetel külgedel kaevatakse otse vertikaalselt. Väikese ladustamisplatsi tõttu utiliseeritakse väljakaevatav pinnas kogu mahus lähimasse käitluspunkti.

Poole süvendi väljakaevamisest alates alustatakse vaiapeade lõikamisega projektkõrgustele. Töölised hoiavad distantsi ehitusmasinatest ning lõiketööd teostatakse arvestades kõiki tööohutusmeetmeid. Vaiadest jäetakse välja armatuurvardad roostvargiga ühendamiseks.

4.1.4 Kommunikatsioonid pinnases

Mullatööde lõpetamisel, detsembri kuu lõpus, alustatakse hoonealuste kommunikatsioonide rajamisega pinnases. Tehnovõrkudest rajatakse reo- ja sadevee trassid alates hoone sisendist koos hargnevustorustikega 1. korruse äripindade kanalisatsiooni punktideni. Lisaks teostatakse tugev- ja nõrkvoolu toitekaablite paigaldustöid liitumispunktidest hoone peajaotuskilbi ja nõrkvoolu kapi perspektiivsetesse asukohtadesse, äripindade jaotuskilpidesse ning välisvalgusti punkti. Lisaks eelnevalt nimetatule paigaldatakse pinnasesse veevarustuse magistraalitoru veemõõdusõlme asukohani ning kütetrass liitumispunktist soojasõlme ruumini. Trasside süvendite kaevetööd viiakse läbi paralleelselt nende rajamisega.

4.1.5 Vundamendi betoonkonstruktsioonid

Vundamendi betoontarindid on jagatud kolmeks haardealaks. Detsembri viimasel nädalal, paralleelselt kommunikatsioonide paigaldusega, alustatakse esimese haardeala ehk liftišahti ehitustöödega. Väljatoodud etapis rajatakse šahti alusplaat koos aluskihtidega ning seinad aluspõranda tasemeni. Šahti valmimisel seinad ja alusplaat hüdroisoleeritakse ning soojustatakse vahtpolüstüreenplaatidega. Järgnevalt teostatakse I haardeala tagasitäitetöid jämeliivaga.

Liftišahti ehitustööde lõpetamisel alustatakse roostvargi ehitusega, mis on jagatud haardealadeks II ja III. Esmajärjekorras moodustatakse nõuetekohane killustikalus. Killustikule veetakse elektrikaablite

hargnevused 1. korruse elektripaigaldiste punktideni. Kaabeldustööde lõpetamisel jätkatakse rostvärgi ehitusega, mis hõlmab soojustamist, rakestamist, armatuurkarkassi sidumist ja betoneerimist.

4.1.6 Hüdrosolatsiooni kirjeldus

Vundamendi betoonkonstruktsioone, väljaarvatud vaiad, hüdroisoleeritakse bituumenmastiksiga. Niiskustõket paigaldatakse kuivale ning jääst ja lumest puhtale pinnale. Bituumenmastiksi peale kandmisel kontrollitakse kõikide pooride täitumist ning suunatakse tähelepanu ülekatetele ja liitekohtadele. Rostvärk hüdroisoleeritakse välisperimeetril. [8]

4.1.7 Maapealsed betoonkonstruktsioonid

Jaauari keskpaigas alustatakse aluspõranda ehitamisega. 1. korruse põrand moodustatakse rostvärgile toetuva ribiplaadina koos nõuetekohaste aluskihtidega: killustik, vahtpolüstüreensoojustus. Ribiplaadi armatuurkarkassi paigaldatakse kõik projektis ette nähtud kommunikatsioonid: radiaatorkütte torud, põrandaküttematid. Põrand valatakse ühe korraga, aluskihtide ehitust teostatakse kahes etapis. Valutöödel tekitatakse sanruumides ja tehnoruumides kalded 1/40 trappide suunas.

Hoone ruumilist jäikust tagatakse monoliitbetoonist trepikodade, kandeseinte ja nendega jäigalt seotud laekonstruktsioonide omavahelise koostöoga. Monoliitbetoonist ja õõnesbetoonplokkidest kandeseinte ehitust teostatakse kahes etapis vooltootmise põhimõtte kasutamiseks ning optimaalse raketise koguse hoiustamiseks ehitusplatsil. Rakestamisel kasutatakse Peri Trio raketiseelemente, sarruskarkass moodustatakse üksikvarrastest. Töödega alustatakse jaauari kuu lõpus. 1. korruse monoliitbetoonseintesse paigaldatakse kõik aluspõrandast välja veetud elektrikaablid.

Kandeseinte valmimisel moodustatakse monoliitbetoonist vahelagi. Vahelaed konstrueeritakse kasutades Peri vahelae raketist ning ehitust viiakse läbi ühes etapis. Raketise montaažitöid teostatakse vastavalt Peri tööjoonistele. Armatuurkarkass moodustatakse üksikvarrastest. Erilist tähelepanu suunatakse liitumistele seintega, sarrusvarraste jätkamisele, šahtiavade tugevdamisele ning vahelaele toetuvate tulevaste kandeseinte kohtadele tugevdusarmatuuri lisamisele. Armatuurkarkassi esimese kihi valmimisel paigaldatakse vahelae konstruktsiooni kanalisatsioonitorud. Esimese vahelae konstrueerimisega alustatakse veebruari kuu keskpaigas. Paralleelselt karbi ehitusega monteeritakse trepimademed ja –marsid.

2.–4. korrusel, pärast ehitise kandva karbi valmimist ning mittekandvate plokkseinte ladumist, moodustatakse betoonpõrandate tasandusvalud. Mööda vahelage veetud elektrikaablid kaetakse sammumüra isolatsiooniplaatidega, mis eraldatakse tulevasesse betoonplaadist ehituskilega. Ehituskilele paigaldatakse armatuurvõrk. Võrgule seotakse põrandaküttetorustik. Valatav betoonikiht moodustatakse võimalikult siledana, sanruumides tekitatakse vajalikud kalded trappide suunas.

4.1.8 Müüritööde kirjeldus

Teise kuni neljanda korruse kandvad seinad laotakse suuremas osas õõnesbetoonplokkmüüritistena, 4. korrusel kasutatakse täiendavalt keramsiitplokkke. Müüritiste ladumisel paigaldatakse horisontaal- ja vertikaalsarrus projektis määratud sammudega. Tähelepanu suunatakse ankurdustele monoliitbetoonist kandeseintega. Õõnesplokkmüüritise õõned valatakse täitebetooniga. Avatäidete sillused ehitatakse paralleelselt ladumisele monoliitbetoonist.

Igal korrusel teostatakse kandeseinte ehitust kahes etapis, seinte ehitustööd lõppevad juuni lõpus. Mittekandvad plokkseinad, sealhulgas šahtid, ehitatakse pärast kandeskeleti valmimist. Šahtid ehitatakse nii, et üks külg jääb avatuks tehnosüsteemide peamagistraali torustike paigalduseks.

4.1.9 Teraskonstruksioonide montaažitööde kirjeldus

Igale korrusele paigaldatakse hoone üldjäikuse kui ka tulevaste välisvitriinide paigalduseks teraspostid. Neljandal korrusel, tulevase katuslae kandva konstruktsiooni toetamiseks, monteeritakse laiade avade kohale terastalad. Teraspostid ja –talad valmistatakse keeviskonstruktsioonidena ning kinnitatakse betoonpindade külge poltliidetega.

2.–4. korruse lodžad konstrueeritakse kergkonstruktsioonidena, mille kandeelementideks on terasraamid. Raamid valmistatakse eelnevalt keeviskonstruktsioonidena nelikanttorudest, nurk- ja ribaterastest. Rõduraamid toetatakse ning kinnitatakse kiilankrutega monoliitbetoonist vahelagedele.

Kõik teraskonstruksioonid monteeritakse paralleelselt kandvate seinte ja vahelagede ehitustöödega.

4.1.10 Katusetööde kirjeldus

Katuslae kandvat osa moodustatakse profiilplekk-kandjatega kõrgusega 130 mm, mis toetatakse kandvatele seintele ja terastaladele ning kinnitatakse vastavalt kohale kiilpoltide või betoonikruvidega.

Profiilpleki paanide montaažitööd teostatakse järgides katuslae montaažiskeemi ja Ruukki kandvate profiilide paigaldusjuhendit. Trepikoja katuslagi konstrueeritakse monoliitbetoonplaadist. Töödega alustatakse juuni lõpus.

Kandvatele profiilplekkidele paigaldatakse jäik mineraalvillaplaat, mis kaetakse aurutõkkega. Aurutõkkele paigaldatakse 300 mm mineraalvillaplaadid, millega tekitatakse kalded trappide suunas. Soojustuskiht kaetakse kõvade mineraalvillaplaatidega, tuulutussoontega alapinnas. Kattena kasutatakse kahekordset kihti SBS-rullmaterjali.

Monoliitbetoonist katuslae osale paigaldatakse aurutõke, millele omakorda kalle tekitamiseks vahtpolüstüreenplaadid. Soojustuskihile paigaldatakse mineraalvillaplaadid tuulutussoontega alapinnas. Katusekattena kasutatakse kahekordset SBS-rullmaterjali. Lamekatuse pealiskihtide ehitustöödega alustatakse juuli lõpus.

4.1.11 Eritööde kirjeldus

Tehnosüsteemide rajamistööd algavad juuli kuu alguses, kohe pärast kandeskeleti valmimist. Esimeses järgus alustatakse veevarustuse, ventilatsiooni ning reo- ja sadeveekanaliseerimise peamagistraalide ehitusega šahtides liikudes neljandalt korruselt alla.

Reoveekanaliseerimise hargnevustorustikud paigaldatakse paralleelselt kandeskeleti ehitamisega monoliitbetoonist vahelagedesse. Reo- ja sadeveekanaliseerimise peamagistraal ehitatakse välja varjatult šahtidesse koos puhastusluukidega. Tuulutuseks tekitatakse õhutuspuistikud, mis varustatakse tuulutusotsikutega.

Tugev- ja nõrkvoolu kaabliteed, väljaarvatud 1. korruse kaabeldused, veetakse mööda monoliitvahelagesid enne tasandusvalu teostamist. Kaablid kinnitatakse põranda pinnale kaitsetorudes. Enne põranda betoneerimist kontrollitakse kaablite terviklikkust. Veetud kaablite paigaldamiseks seinasse freesitakse seintesse sooned.

Põrandaküttetorud jäävad põranda tasandusvalusse. Torustik moodustatakse tasandusvalu armatuurvõrgule. Magistraaltorustik rajatakse lae alla ja šahtidesse, mis isoleeritakse kivivillast torukoorikutega alumiiniumkilel. Esimese korruse radiaatorkütte magistraaltorud, soojasõlmest äripindade kollektoriteni, veetakse lae alt.

Veevarustuse alguspunktiks on 1. korruse veemöödusõlm. Sisevõrgus paigaldatakse plastkomposiittorud. Jaotus- ja ühendustorustikud kaitsetorudega lahendatakse lae alla ripplagede taha ning süvismeetodil seintesse. Magistraaltorustik paigaldatakse lahtiselt lae alla ning seina peale, varjatult ka šahtidesse. Lahtiselt paigaldatud veetorud isoleeritakse alumiinium-foolium kivivilla torukoorikutega. Tuletõkketarinditest läbiminekuks varustatakse tuletõkkemansettidega.

Ventilatsioonisüsteemide torustikud ja seadmed monteeritakse lagede alla. Fassaadile väljaulatuvate ventilatsioonitorude paigaldamiseks freesitakse kandvatesse seintesse avad. Monoliitbetoonist kandeseintesse puurimiseks kasutatakse teemantpuurimist. Õhuhaarde ja –väljaviske kanalid isoleeritakse kondenseerumisvastase isolatsiooniga, klaas- või kivivilla mattidega. Tuletõkkeseptsioone läbivaid torusid varustatakse tuletõkkeklappidega ning freesitud avad töödeldakse tuletõkkemastiksiga.

4.1.12 Sise- ja välisviimistlustööde kirjeldus

Fassaadi ehitustöödega alustatakse pärast akende ja välisvitriinide paigaldust, augusti kuu teises pooles. Välisseinte konstruktsioonitüübid varieeruvad. Põhikonstruktsioon koosneb mineraalvillast, tuuletõkkeplaadist, tuulutusvahest ja välisviimistlusmaterjalist. Sõltuvalt asukohast paigaldatakse mineraalvill termoprofiilide vahele või termoprofiilita ning välisviimistlusmaterjal seda kandvatele alusprofiilidele. Fassaaditöödega paralleelselt ehitatakse ka lodžad.

Aknad ja välisvitriinid paigaldatakse pärast põrandate tasandusvalude ning seinte krohvimistööde lõpetamist. Avatäidetena paigaldatakse alumiinium/terasprofiilides ja PVC kolmekordseid klaaspakettaknaid karastatud klaasidega.

Paralleelselt fassaadi ehitusega alustatakse sisetöödega. Etapis valmistatakse kipsplaatidest kergseinad ja ripplaed. Ripplaed ehitatakse kõrgusele +2,30 m sanruumidesse, esikutesse ja osaliselt ka tubadesse tehnosüsteemide varjamiseks. Neljanda korruse lagi kaetakse kogu ulatuses kahekordse tuletõkkeplaadi kihiga. Siseseinad ja laed pahteldatakse peenefraktsioonilise pahtliga, millega saavutatakse värvimiseks sobiv sile pind. Pahteldatud pind lihvitakse ning krunditakse parema nakkuvuse saavutamiseks. Krunditud pinnale kantakse peale kahekordne seinavärv. Niisketes ruumides kasutatakse viimistlusmaterjalidena keraamilisi põrand- ja seinaplaate. Sanruumide seinad ja põrandad töödeldakse hüdroisolatsiooniga pöörates tähelepanu liitekohtade ning ülespööretele. Enne plaatimistõid kontrollitakse niiskustõkke kihi paksust. Eluruumide põrandakateteks on parkett koos põrandaliistudega,

esikutesse paigaldatakse keraamilised plaadid. Äripindade põrandakateteks on keraamilised plaadid. Põrandakatete paigaldusele eelnevalt kontrollitakse põranda tasanduse vajadust.

Viimistlustööd teostatakse ülevalt alla ehk liikudes neljandalt korruselt esimese korruse suunas. Viimaseks etapiks jäetakse trepikoda. Maalerdus- ja põrandakatete paigaldustöödele järgnevalt monteeritakse ruumide sise- ja välisüksed koos katteliistude ning lukustusega. Paralleelselt paigaldatakse tehnosüsteemide lõppelemendid: ventilatsiooni restid, santehnika, pistikupesad ja lülitid, valgustid, termostaadid, automaatikaseadmed. Sisetöödega lõpetatakse novembri keskpaigas.

4.1.13 Välisvarustus

Tellingute demonteerimisel ja platsi vabanemisel viiakse läbi kommunikatsioonide ühendustöid üldtrassidega ning krundi hoovipoolsele küljele rajatakse sadeveesüsteem. Tööde valmimisel alustatakse maa-ala pinnakatete ning haljastuse rajamisega. Katendid moodustatakse betoonkividest. Juhul, kui tingituna külmadest ilmadest ei ole murukatte moodustamine võimalik, jäetakse antud töö vaegtööna sobiva hooaja saabumiseni.

Paralleelselt katendite rajamisega paigaldatakse edelapoolsele küljele rekreatsiooniala: kiik, liivakast, istepink. Täiendavalt ehitatakse krundi teraspostidel puitlippaed.

4.1.14 Objekti üleandmine

Objekt antakse lõplikult tellijale üle 2021. aasta detsembris „Tööde ja ehitise üleandmise-vastuvõtmise aktiga“. Akt allkirjastatakse kirjalikult või digitaalselt mõlema osapoole poolt. Kõik ülevaatus käigus fikseeritud puudused lisatakse akti ning töövõtja livideerib puudujäägid esimesel võimalusel. Tegemata võivad jääda hooajast tingitud vaegtööd, mis peavad olema likvideeritud sobiva hooaja saabumisel. [9]

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Ehitusplatsi planeerimisloogikaga tutvumisel tuleb parema ülevaate saamiseks kõrvale võtta ehitusplatsi üldplaani graafilist osa (Joonis 1, graafiline osa).

5.1 Objekti planeerimisloogika

Kinnistul teostatakse esmajärjekorras vastavalt dendroloogilisele inventeerimisele puude raietöid. Raie läbiviimiseks tellitakse arborist, kes tagab ohtlike ja ebavajalike puude langetamist läbimõeldult ning teisi inimesi ohustamata. [10]

Väärtuslikud puud kaitstakse vastavalt dendroloogide poolt koostatud löikejoonistele. Enne puude raiet taotletakse kinnistu omaniku poolt Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalametilt raieluba. Raietöödega paralleelselt lammutatakse ja utiliseeritakse olemasolevat ajutist metallvõrkaeda ning likvideeritakse olemasolevat mastvalgustit.

Ehitatava hoone gabariitide põhjusel jääb krundi vabast alast ehituslinnaku, olme- ja ladustamisala moodustamiseks ruumi väheseks. Lisa maa-ala kasutuselevõtuks taotletakse Tallinna Keskkonna valitsuselt lisaruumi edelapoolsel küljel eraparkla parkimiskohtade ning loodepoolsel küljel Tatari 14 maa-ala arvelt, vastavalt peatükis 1.1 kirjeldatule. Täiendava ruumi kasutusõiguse saamisel piiratakse ehitusobjekti aiamoodulitega pikkusega 3,5 m ja kõrgusega 1,2 m. Piirdeaia paigaldamiseks kasutatakse spetsiaalseid betoonaluseid ning paneelide omavaheliseks sidumiseks ühenduskambreid. Paigaldatud aiaelementidele kinnitatakse infosilt koos tööohutuse plakatitega, sealhulgas infotahvel tööohutuse sümbolitega. Infosildile koondatakse kogu vajalik informatsioon ehitusobjektist: tellija, peatöövõtja, peatöövõtja kontakt, projekteerija, omanikujärelevalve, ehitusloa number, ehitusperiood. Lisaks eelnevalt väljatoodud siltidele paigaldatakse aiamoodulite külge ka peatöövõtja plakatid eraldades ehitustsooni ümbritsevast piirkonnast ning ehitusplatsi plaan, andes külalistele ülevaate rajatava hoone, soojakute ja muu asukohast platsil.

Ehitusplatsile paigaldatakse ajutised välisvalgustid. Valgusallikatena kasutatakse hõõglampidega varustatud prožektorid. Valgustid kinnitatakse statsionaarsetele mastidele kõrgusega 10 m. Objektil on ette nähtud ööpäevaringne valve, mis tagatakse tehnilise valvega. Objektil ajutiste valgustite mastidele

paigaldatakse videokaamerad, mis salvestavad ööpäevaringselt objektile toimuvat. Videokaamerate ja välisvalgustuse paigutust on näidatud ehitusplatsi plaanil (Joonis 1, graafiline osa).

Ehitusobjekt varustatakse ajutise elektriga alapeatükis 1.3 kirjeldatud meetodil. Liitumiskilbist suunatakse toitekaabel, kollases PVC kaablikaitsekõris, ehitusobjekti suunas mööda õhku, kinnitades selle Tatari 14 hoone fassaadile katuseräästa alla. Objekti peakilbist varustatakse elektrienergiaga kontor- kui ka olmesoojakud ning tekitatakse jaotuskilbid ehitustööde läbiviimiseks. Peakilp paigutatakse loodepoolisel küljel paikneva ehituskonteineri taha. Vundamendi rajamisel paigutatakse jaotuskilp hoone loodepoolsele küljele, krundi piirile. Hoone karkassi ja edaspidiste tööde läbiviimisel paigutatakse jaotuskilbid iga korruse ühte korterisse. Trepikojas jooksvad kaablid ei tohi ohustada seal liikuvaid inimesi. Ajutised kaablid veetakse peakilbist soojakuteni mööda maapinda. Sõiduteed läbivaid kaableid paigaldatakse vajadusel kaablikünnistesse vältimaks nende kahjustamist ja lühiste tekkimist. Veevõtupunkti välja ehitamiseks teostatakse töid alapeatükis 1.3 kirjelduste põhisel. Veekraan kinnitatakse Tatari 14 seina külge, keldrikorruse tasandil.

Ehitusplatsi edelapoolisel kaugeimas nurgas, eraparklalt üüritud pinnal, paigaldatakse insenertehnilise personali (ITP) kontorsoojak, tööliste olmesoojakud ja merekonteinter tööriistade ning vajadusel materjalide hoiustamiseks. Vajadusel paigutatakse olmesoojakud üksteise peale. Liikumiseks mööda soojakute korruseid paigaldatakse raamtellingutest ja alumiiniumtrepist ülespääs. Nii insenertehnilisele personalile kui ka töölistele tuleb tarnida 2,4x6,0 m soojakud. ITP kontor varustatakse tulekustuti ja esmaabivahenditega. Soojaku välisuksele kleebitakse ehitusplatsi plaan kui ka hädaolukorras tegutsemise juhend. Igas tööliste soojakus peab olema vähemalt üks tulekustuti. Soojakud varustatakse elektriga ajutisest peakilbist ning nende hoonepoolisel küljel asub suitsuala.

Platsi loodepoolisel küljel, Tatari 14 sisenurgas, moodustatakse kahekohaline parkimisplats ITP-le. Alltöövõtjate sõiduautode parkimine tööobjektile on keelatud. Töölised on kohustatud ise leidma parkimiskohta väljaspool objekti. Parkimiskohtade kõrvale moodustatakse jäätmeala, mis varustatakse 14 m³ ehitusjäätmete konteineriga. Soojakute kõrvale paigutatakse 240 L ohtlike jäätmete ja 660 L olmejäätmete konteinerid. Ehitusjäätmete kõrvale, kruusatee poolisel otsal, paigutatakse kuivkäimla kätepesuväimalusega. Kuivkäimlasse on väljaehitatud veepaak, mis iganädalaselt täidetakse veega.

Põhiline juurdepääs krundile tagatakse Tatari tänavalt Tatari 12 ja 14 vaheliselt kitsalt teelõigult ehitatava hoone krundi hoovipoolsele küljele, vastavalt peatükis 1.4 kirjeldatule. Liikumine ehitusplatsile toimub

kruusa teelt, roheliste nooltega märgistatud teelõik, või vajadusel mööda punaste nooltega markeeritud laiemat teeosa, mis on planeeritud eelkõige tõstemehhanismide ligipääsemiseks objektile. Alternatiivseks ligipääsuteeks on plaanil märgistatud roosade nooltega teelõik. Oluline on vältida nii roheline kui roosaga märgistatud teelõikude üheaegset blokeerimist. Vähemalt üks teelõik peab olema alati avatud võimaldamaks eraparkla klientidele ligipääsu parklasse. Ehitusplatsi sisest vabat liikumist masinatega ei ole kitsaste tingimuste tõttu võimalik luua. Maksimaalselt saab tekitada väikest liikumist generaalplaanil paigutatud tõstukaauto maa-ala osal, näiteks liikumiseks laadur-ekskavaatoriga või minilaaduriga. Muudel juhtudel võimaldatakse masinate sissesõit ehitusplatsile tõstetööde või materjalide maha- ja pealelaadimistööde teostamiseks arvestades nende käppade nõuetekohast paigutust. Masinate tellimisel tuleb erilist tähelepanu suunata nende gabariitidele, sest keerukoht Tatari 12 ja 14 vaheliselt teelt ehitatava hoone hoovipoolsele küljele on kitsas ja järsk. Materjalide ja soojakute mahalaadimiseks suunatakse auto ehituslinna ja ehitatava hoone vahelisele tekitatud sõidutee lõigule väravast 2. Tõstetööde teostamiseks paigutatakse kraana Tatari 14 renditud maa-alale, konteinerite ette, lastes sisse väravast 1. Tõstukaauto pargitakse maksimaalselt hoonele lähedale. Materjalide mahalaadimise või tõstetööde läbiviimise vajadusel otse Tatari tänavalt taotletakse eelnevalt tänava sulgemise luba.

Materjalide ladustamisala on ettenähtud ehitusplatsi edelapoolsele küljele, eraparklalt üüritud platsil, soojakute ette ning kõrvale suurusjärgus 105,1 m². Vajadusel on võimalik materjale ladustada ka ehituskonteineri taha, Tatari 14 hoone küljele. Materjalide ladustamist teostatakse maksimaalselt kompaktselt. Materjale, mida ei tohi välitingimustesse jätta, hoitakse merekonteineris või kaetakse sobiva kattematerjaliga. Armatuuri tellimisel tellitakse objektile valmispainutatud sarrust ning 6 m sirgeid sarrusvardaid, mis ladustatakse ehituskonteineri kõrvale. Armatuurkarkassi sidumisplats on ette nähtud Tatari 14 küljel tagamaks tõstukautole mugavat tõstmist.

Ehitustööde läbiviimiseks tuleb enne igat etappi üle vaadata ehitusplatsi ladustamisalad. Kõik ebavajalikud materjalid sorteeritakse ning viiakse ettevõtte lattu või utiliseeritakse.

5.2 Veevajaduse määramine

Objektile luuakse ajutine veevõtupunkt, millega tagatakse vett ehituse perioodiks. Krundi vahetus läheduses paikneb hüdrant. Hüdrandi olemasolu tõttu ei arvestata veevajaduse määramisel tuletõrjervee vajadusega. [11]

Üldine veevajadus $Q_{\text{üld}}$ (l/s) arvutatakse järgmise valemiga (1) [11, p. 65]:

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

kus Q_t – tootmisvee vajadus, l/s;

Q_{maj} – majandusvee vajadus, l/s;

Q_{tt} – tuletõrjevee vajadus, l/s (puudub).

Veekulu tootmisvee tarvet Q_t (l/s) arvutatakse valemiga (2) [11, p. 65]:

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

kus 1,2 – tegur, hindamaks arvestamata veekulu;

Q_k – tootmise keskmine veevajadus vahetuses, l;

k_1 – veetarbimise ebaühtluse tegur (võetakse tootmises 1,6);

8 – tundide arv vahetuses, 3600 sekundit tunnis.

Veekulu tootmisotstarvet Q_t (l/s) leitakse vastavalt valemile (2):

$$Q_t = 1,2 \cdot 2990 \cdot 1,6 / 8,0 \cdot 3600 = 0,20 \text{ l/s.}$$

Veekulu majanduslikeks vajadusteks Q_{maj} (l/s) leitakse järgmise valemiga (3) [11, p. 65]:

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

kus N – suurim inimeste arv vahetuses;

n_1 – normatiivne veekulu 1 inimese kohta vahetuses (kanalisatsiooni puudumisel võetakse 10...15 l);

k_2 – veetarbimise ebaühtluse tegur (võetakse 2,7);

n_2 – veekulu ühe dušivõtu korra kohta arvestatakse 30 l (puudub);

k_3 – tegur, mis arvestab dušivõtjate ja töötajate suurima arvu suhet vahetuses (puudub).

Veekulu majanduslikeks vajadusteks Q_{maj} (l/s) arvutatakse välja vastavalt valemile (3):

$$Q_{\text{maj}} = 37 / 3600 (13 \cdot 2,7 / 8,2) = 0,04 \text{ l/s.}$$

Üldist veevajadust $Q_{\text{üld}}$ (l/s) leitakse vastavalt valemile (1):

$$Q_{\text{üld}} = 0,20 + 0,04 = 0,24 \text{ l/s.}$$

Veetorustike dimensioneerimiseks kasutatakse standardit EVS 835:2014 „Hoone veevõrk“. Torustiku dimensioneerimise eesmärgiks on optimaalse toru läbimõõdu leidmine. Hüdraulilise nomogrammi

alusel, mis on välja toodud standardi EVS 835:2014 joonisel 6.3, valitakse sobiv toru siseläbimõõt arvestades arvutusliku vooluhulga Q_{uld} (l/s) ning maksimaalse voolu v (m/s) liikumiskiirusega. Leides sobivat toru siseläbimõõtu määratakse toru nimiläbimõõt DN (mm). Optimaalseks voolukiiruseks võetakse $v = 1,5$ m/s. [12]

Ehitusplatsi ajutise veetorustiku dimensioneerimisel lähtutakse järgmistest aspektidest: lubatud suurim veevoolu kiirus 1,5 m/s, arvutuslik vooluhulk 0,24 l/s. Nomogrammi põhjal on leitud ajutise veetorustiku siseläbimõõduks 14,6 mm ehk nimiläbimõõt on 20 mm. [12]

5.3 Elektrienergia vajaduse määramine

Elektrikoormuse leidmisel võetakse aluseks koostatud ehitusplatsi plaan, mahutabelid, koondkalendergraafik, vajaminevad mehhanismid ja seadmed ning hoone tehnilised näitajad [10].

Arvutuslik elektrikoormus P_{arv} (kW) määratakse valemiga (4) järgnevalt [11, p. 73]:

$$P_{arv} = \alpha(\Sigma k_{1n}P_j / \cos\varphi + \Sigma k_{2n}P_t / \cos\varphi + \Sigma k_{3n}P_{s-v} + \Sigma P_{v-v}), \quad (4)$$

- kus α – võrgukadusid arvestav tegur (oriendteeruvalt 1,05...1,10);
 k_{1n}, k_{2n}, k_{3n} – nõudlustegurid, mille suurus sõltub tarbijate liigist ja arvust;
 P_j – jõutarbija võimsus, kW;
 P_t – võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks, kW;
 P_{s-v} – sisevalgustusseadmete võimsus, kW;
 P_{v-v} – välisvalgustusseadmete võimsus, kW.

Arvutusliku elektrikoormuse P_{arv} (kW) leidmiseks arvutatakse eraldi välja objektis kasutatavate tarbijate võimsuseid. Ehitusperioodil kasutatavate tarbijate võimsused on koondatud tabelisse (Tabel 3).

Tabel 3. Ehitusobjektis kasutatavate tarbijate võimsused

Nimetus	Alamaskeptid	Kogus, tk	Võimsus, kW	Koguvõimsus, kW
Käsitööriistad	Akudrell	2,00	0,80	1,60
	Relakas	1,00	1,10	1,10
	Perfotrell	2,00	0,80	1,60
	Lihvimismasin	1,00	0,72	0,72

Nimetus	Alamaskeptid	Kogus, tk	Võimsus, kW	Koguvõimsus, kW
	Ketassaag	1,00	1,20	1,20
	Armatuuri painutuspink	1,00	3,00	3,00
Käsitööriistade koguvõimsus:				9,22
Kontor	Radiaator	2,00	1,00	2,00
	Külmik	1,00	0,15	0,15
	Kohvikann	1,00	1,00	1,00
	Valgus	2,00	0,10	0,20
	Veekuller	1,00	0,60	0,60
	Arvuti	2,00	0,28	0,56
	Printer	1,00	0,30	0,30
	Lamineerimismasin	1,00	0,10	0,10
	Mikrolaineahi	1,00	1,00	1,00
Kontori koguvõimsus:				5,91
Ehitustöölise soojak	Radiaator	2,00	1,00	2,00
	Külmik	1,00	0,15	0,15
	Kohvikann	1,00	1,00	1,00
	Veekuller	1,00	0,60	0,60
	Valgus	2,00	0,10	0,20
	Mikrolaineahi	1,00	1,00	1,00
	Tööriistade akudokk	2,00	0,10	0,20
	Soojakuid kokku	6,00	-	-
Ehitustöölise soojakute koguvõimsus:				30,90
Tehnoloogiline vajadus	Tarindite kütmine (gaasipuhur)	5,00	15,00	75,00
	Hoone kuivatamine (niiskusimur)	4,00	0,75	3,00
	Tolmuimeja	1,00	2,00	2,00
Tehnoloogiliste vajaduste koguvõimsus:				80,00
Valgustus	Ehitusplatsi LED valgustus	6,00	0,05	0,30
	Sisevalgustus (max 8 brigaadi)	8,00	0,50	4,00

Nimetus	Alamaskeptid	Kogus, tk	Võimsus, kW	Koguvõimsus, kW
	Maalrite prožektorid	4,00	0,40	1,60
Valgustuse vajaduste koguvõimsus:				5,90

Arvutusliku elektriroomuse leidmine valemiga (4):

$$P_{arr} = 1,05 \cdot (0,15 \cdot 46,03/0,5) + (0,7 \cdot 80,0/0,8) + (0,8 \cdot 5,60) + (1 \cdot 0,30) = 89,28 \text{ kW}.$$

Sobivat peakaitset I (A) leitakse valemiga (5) [13]:

$$I = \frac{P}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi}, \quad (5)$$

kus P – arvutuslik elektriroomus, W;

U – elektriline pinge (400V), V;

$\cos\varphi$ – faasinurk (0,9).

Ehitusobjekti peakaitse suuruse leidmine vastavalt valemile (5):

$$I = \frac{89,28 \cdot 1000}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,9} = 143,18 \text{ A}.$$

Objekti arvutuslik elektriroomus on 89,28 kW. Sellest tulenevalt valitakse peakaitse suuruseks, vastavalt Elektrilevi OÜ poolt avaldatud peakaitsete suuruste loendile, 160 A. [14]

6 KALKULATSIOON EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS

Ehituse organiseerimise kuluridade ühikhindade määramiseks kasutatakse autori reaalsetele objektidele koostatud erinevate ettevõtete hinnapakumisi. Vajadusel on võetud ühendust rendi- või müügiettevõtete müügikonsultantidega.

6.1 Ettevalmistustööde kulud

Ehitusprotsessi läbiviimiseks teostatakse korrektseid ettevalmistustöid: ehitustsooni piiramine, infosiltide paigaldamine, ehituslinnaku rajamine, tehnilise valve montaaž, jäätmekonteinerite paigaldus. Linnakusse paigaldatakse peatöövõtja poolt ITP kontorsoojak, alltöövõtjad transpordivad ja paigaldavad oma soojakuid enda kulul. Ettevalmistustööde kulud on koondatud tabelisse (Tabel 4).

Tabel 4. Ettevalmistustööde kulud

Nimetus	Kogus	Ühik	Ühikhind, €	Maksumus, €
Piirdeaia moodulite paigaldamine	6,70	h	18,00	120,60
Piirdeaia transport	2,00	kord	30,00	60,00
ITP soojaku transport	2,00	kord	150,00	300,00
Kuivkäimla transport	2,00	kord	18,00	36,00
Laokonteineri transport	2,00	kord	150,00	150,00
Valve paigaldus koos seadistusega	1,00	kord	257,00	257,00
Ehitusjäätmete konteineri transport	1,00	kord	40,00	40,00
Olmejäätmete konteineri transport	1,00	kord	14,00	14,00
Ohtlike jäätmete konteineri transport	1,00	kord	14,00	14,00
Infosilt ehitusobjektist	1,00	tk	39,00	39,00
Hind KM-ta:				1 030,60
Käibemaks 20%:				206,12
Hind KM-ga:				1 236,72

6.2 Päärdaed

Ehitusplats piiratakse aiameodulitega 3,5x2,0 m Tatari tänavalt, loode- ja edelapoolsetelt külgedelt. Päärdaiaiga koos paigaldatakse betoonalused ja ühendusklambrid. Objektile võetakse kasutusele ettevõtte Ramirent Baltic AS pärdaaiad. Päärdaedade rendimaksumus on välja toodud tabelis (Tabel 5).

Tabel 5. Päärdaia rendimaksumus ehitusperioodiks

Nimetus	Kogus	Ühik	Rendi aeg, kuud	Ühikhind, €	Maksumus, €
Päärdaia moodul 3,5x2,0m rent	101,20	jm	11	0,50	556,60
Hind KM-ta:					556,60
Käibemaks 20%:					111,32
Hind KM-ga:					667,92

6.3 Olmesoojakud ja laokonteinerid

Objekti linnakusse paigaldatakse peatöövõtja poolt üks insener-tehnilise personali kontorsoojak, kuivkäimla ning laokonteiner. Soojakuid renditakse ettevõttelt Ramirent Baltic AS. Linnaku soojakute rendimaksumus on koondatud tabelisse (Tabel 6).

Tabel 6. Soojakute rendimaksumus ehitusperioodiks

Nimetus	Kogus	Ühik	Rendi aeg, kuud	Ühikhind	Maksumus, €
ITP soojak 2,44x6,00 m	1,00	tk	10	160,00 €/kuu	1 600,00
Kuivkäimla kätepesu võimalusega, hooldusega 1 kord nädalas	1,00	tk	11	85,00 €/kuu	935,00
Laokonteiner	1,00	tk	10	100,00 €/kuu	1 000,00
Hind KM-ta:					3 535,00
Käibemaks 20%:					707,00
Hind KM-ga:					4 242,00

6.4 Elektrienergia tarve

Ehitusobjekti päevane elektrienergia kasutatav kogus tingimusel, et kõik tabelis (Tabel 3) määratud tarbijad on ühel ajal sees, on 131,93 kW. Tegelikuses ei ole kõik tarbijad üheaegselt kasutusel, seega jagatakse päevast kasutatavat elektrienergiat pooleks ehk 65,97 kW. Elektrienergia tarbe arvutamiseks kasutatakse veebipõhist nutikalkulaatorit „Elektrikulu kalkulaator“, sest elektrienergia maksumus ei sisalda üksnes 1 kWh maksumust, vaid ka muid aspekte. Selle tõttu on kalkulaatori kasutamine sobivaim. Vastavalt leitud elektrienergiale 65,97 kW ning 8-tunnisele tööpäevale on objekti ühe kuu elektrienergia hind 1 428,12 €. Kogu ehitusperioodi elektrikulu maksumus on $10 \cdot 1\,428,12 = 14\,281,20$ €.

6.5 Vee tarve

Tootmisotstarbe veekulu määramisel arvestatakse, et ühes päevas kasutatakse 1,5 m³ vett. Sellest tulenevalt on ehitusprotsessi tootmisotstarbe veekuluks $1,5 \cdot 220 = 330$ m³. AS Tallinna Vesi 2021.aasta andmetel on vee 1 m³ hind 1,79 €. Ehitusobjekti vee tarbe maksumuseks, arvestades eelnevalt välja toodud ühikhinda, on $330 \cdot 1,79 = 590,7$ €.

6.6 Objekti üldkraana

Objektil puudub üldkraana. Suuremate tõstetööde läbiviimiseks kasutatakse kraanaautot Volvo FH12 8x4 hüdrotõstukiga HMF 8520 K8+JIB K8. Väiksema mahuga materjalide tarnimiseks objektile kasutatakse ettevõtte transporti või muid ehitusmehhanisme.

6.7 Objekti valve

Objektil kasutatakse kogu ehitusperioodi vältel tehnilist valvet. Tehnilise valve teenust kasutatakse ettevõtte Rapid Security OÜ. Objekti valveks paigaldatakse krundile viis kaamerat, mis salvestavad ehitustegevust 24/7. Sissemurdmise korral teavitavad valveseadmed juhtimiskeskust. Juhtimiskeskus saadab omakorda vastavalt lepingus sätestatule valvepatrulli, kes kontrollib üle ehitusobjekti. Objekti valve maksumus on koondatud tabelisse (Tabel 7).

Tabel 7. Tehnilise valve maksumus ehitusperioodiks

Nimetus	Kogus	Ühik	Rendi aeg	Ühikhind	Maksumus, €
Tehniline valve	1,00	kmpl	10 kuud	250,00 €/kuu	2 500,00
Hind KM-ta:					2 500,00
Käibemaks 20%:					500,00
Hind KM-ga:					3 000,00

6.8 Objekti ajutine kütte ja kuivatamine

Kandekonstruksioone tarindite ehitustöid teostatakse talvisel perioodil, mille tõttu võetakse kasutusele lisasoojusallikad tarindite kütmiseks. Kütteallikatena kasutatakse ettevõttest Ramirent Baltic AS renditavaid gaasi soojapuhureid, AS Linde Gas 17 kg propaani terasballoonides. Tarindite katmiseks kasutatakse present. Present on ettevõttel olemas. Viimistlustööde teostamiseks kasutatakse hoone tarindite kuivatamiseks niiskusimureid, mis renditakse gaasi puhuritega samast rendiettevõttest. Objekti ajutise kütte- ja kuivatuskulude kalkulatsioon on esitatud tabelis (Tabel 8).

Tabel 8. Ajutise kütte- ja kuivatuskulude kalkulatsioon

Nimetus	Kogus	Ühik	Aeg	Ühikhind	Maksumus, €
Gaasipuhur 15 kW rent	5,00	tk	70,00 päeva	7,40 €/päev	2 590,00
Gaasiballooni rent	10,00	tk	70,00 päeva	0,11 €/päev	77,00
Gaasiballooni täitmine	204,00	korda	-	17,00 €/kord	3 468,00
Niiskusimurite rent	4,00	tk	1,50 kuud	6,50 €/kuu	36,00
Hind KM-ta:					6 171,00
Käibemaks 20%:					1 234,20
Hind KM-ga:					7 405,20

6.9 Ajutiste ehituste püstitamine

Hoone fassaadi ja lodžade ehitustööde läbiviimiseks monteeritakse hoone kolmele küljele fassaaditellingud. Tellingud renditakse ettevõttelt AS Telinekataja. Tellingute maksumuse leidmisel arvestatakse lisaks tellingute rendile ja nende paigaldusele ka kattedekilede, kilekummide, transpordi ja iganädalaste inspeksioonidega. Maksumuse kokkuvõte on koondatud tabelisse (Tabel 9).

Tabel 9. Tellingute maksumus

Nimetus	Kogus	Ühik	Aeg	Ühikhind	Maksumus, €
Tellingute rent	865,97	m ²	70 päeva	0,02 €/päev	1 212,36
Tellingute montaaž+demontaaž	865,97	m ²	-	5,60 €/m ²	4 849,43
Kattekile	865,97	m ²	-	0,58 €/m ²	502,26
Kattekile montaaž+demontaaž	865,97	m ²	-	1,20 €/m ²	1 039,16
Kilekummid	963,00	tk	-	0,14 €/tk	134,82
Transport+äravedu	2,00	h	-	42,00 €/h	84,00
Iganädalane inspeksioon	10,00	korda	-	20,00 €/kord	200,00
Hind KM-ta:					8 022,03
Käibemaks 20%:					1 604,41
Hind KM-ga:					9 626,44

6.10 Objekti üldised hoolduskulud

Objekti üldiste hoolduskuludena arvestatakse kontorsoojaku koristustöid, jäätmekäitlust ning lõpliku koristust. Objekti üldised hoolduskulud tuuakse välja tabelis (Tabel 10).

Tabel 10. Objekti üldised hoolduskulud

Nimetus	Kogus	Ühik	Ühikhind	Maksumus, €
Kontori koristus	10,00	kuud	130,00 €/kuu	1 300,00
Ehitusjäätmete konteineri rent	10,00	kuud	60,00 €/kuu	600,00
Ehitusjäätmete konteineri tühjendus	20,00	kord	287,00 €/kord	5 740,00
Olmejäätmete konteineri rent	10,00	kuud	4,00 €/kuu	40,00
Olmejäätmete konteineri tühjedus	5,00	kord	10,00 €/kord	50,00
Ohtlike jäätmete konteineri rent	10,00	kuud	3,00 €/kuud	30,00
Ohtlike jäätmete konteineri tühjendus	3,00	kord	13,00 €/kord	39,00
Mehitatud lumetõrje	120,00	h	14,00 €/tund	1 680,00
Akende välispesu	313,92	m ²	2,40 €/m ²	753,41
Lõplik koristus	972,20	m ²	1,35 €/m ²	1 312,47
Hind KM-ta:				11 544,88

Nimetus	Kogus	Ühik	Ühikhind	Maksumus, €
Käibemaks 20%:				2 308,98
Hind KM-ga:				13 853,86

6.11 Objekti maa-ala rent ja sulgemisload

Suuremahuliste mahalaadimis- või tõstetööde ning välistrasside ühendustööde läbiviimiseks taotletakse Tatari tänava sulgemist. Töö realiseerimiseks taotletakse sulgemisluba ning sellega kaasnevad ettevalmistustööd: liiklusskeemi koostamine, liiklusmärkide rentimine ja paigaldamine. Lisaks renditakse objektile lisa maa-alasid naaberkruntide arvelt. Ehitusobjekti maa-alade rendi ja sulgemislubade maksumused on välja toodud tabelis (Tabel 11).

Tabel 11. Ehitusobjekti maa-alade rendi ja sulgemislubade maksumus

Nimetus	Kogus	Ühik	Ühikhind	Maksumus, €
Tatari tänava sulgemine	82,00	h	55,00 €/h	4 510,00
Tänava sulgemise ettevalmistustööd	4,00	korda	235,00 €/kord	940,00
Naaberalade rentimine	10,00	kuud	500,00 €/kuu	5 000,00
Hind KM-ta:				10 450,00
Käibemaks 20%:				2 090,00
Hind KM-ga:				12 540,00

6.12 Objekti insener-tehnilise personali kulud

Ehituse organiseerimise kulude alla liigitatakse objekti insener-tehnilise personali palgamäärasid. Peatöövõtjatena tegutsevad ehitusobjektidel üks objekti- ja projektijuht. Projektijuhti arvestatakse 50% koormusega. Objekti insener-tehnilise personali kulude kokkuvõtte on koondatud tabelis (Tabel 12).

Tabel 12. Insener-tehnilise personali kulud

Nimetus	Kogus	Ühik	Aeg	Ühikhind	Maksumus, €
Objektijuht (100% koormus)	1,00	tk	12,00 kuud	2 500,00	30 000,00
Projektijuht (50% koormus)	1,00	tk	12,00 kuud	2 125,00	25 500,00
Hind kokku:					55 500,00

6.13 Ehituse organiseerimise kulude koond

Eelnevate alapeatükkide kokku võtmiseks koostas autor ehituse organiseerimise kulude koondtabeli, milles toodi ka välja iga kulurea protsentuaalne osakaal ehituse organiseerimise kulude kogumaksumusest. Ehituse organiseerimise kulude kokkuvõte on välja toodud tabelis (Tabel 13).

Tabel 13. Ehituse organiseerimise kulude koond

Nimetus	Maksumus, €	Maksumuse osakaal %
Soojakud ja olmeruumid	4 021,00	3,19
Piirded ja reklaamtahvlid	776,20	0,62
Tööohutusmeetmed	1 200,00	0,95
Tellingud	8 022,03	6,37
Ajutine veevarustus	590,70	0,47
Ajutine elekter	14 281,20	11,33
Side ja infosüsteemid	400,00	0,32
Materjalide vedu	2 000,00	1,59
Tänavasulgumine	5 450,00	4,33
Jäätmekäitlus	6 567,00	5,21
ITP palgad	55 500,00	44,04
Kontori ülalpidamiskulud	2 001,34	1,59
Tehniline valve	2 757,00	2,19
Ehitusjärgne geodeetiline mõõdistus	1 500,00	1,19
Kontor- ja sanitaarsoojaku korrashoid	1 300,00	1,03
Ehitusplatsi korrashoid	1 200,00	0,95
Lõplik koristamine	2 065,88	1,64
Lume- ja jääkoristus	1 680,00	1,33
Hoonete kütmine ja kuivatamine	36,00	0,03
Ehitise tarindite soojendamise	4 707,00	3,74
Lepingu erikulud	9 955,00	7,90
Kokku	126 011,00	100,00

6.14 Ehituse organiseerimise kulude analüüs

Ehituse organiseerimisele välja arvatud kulud moodustavad 10,06% kogu ehitusmaksumusest. Tuginedes autori enda teadmistele järeldatakse, et ehituse organiseerimise kulude protsentuaalne osakaal on reaalne.

Ehituse organiseerimise kulutustelt on võimalik säästa määrates ehitustööde alustamist soojemal hooajal, näiteks kevadel. Läbi selle on võimalik kulusid kokku hoida tarindite ajutise kütte arvelt, mis tegelikuses moodustab üsna suure lisakulu, ning lumekoristustööde arvelt.

Järgnevalt on kulude kokkuhoid võimalik elektri kasutuse minimiseerimisel. Alltöövõtjatele tuleb selgeks teha, et iga tööpäeva lõpus lülitatakse kõik tööriistad ja seadmed vooluvõrgust välja, mis on ka nõuetekohane vastavalt töö- ja tuleohutuse nõuetele. Täiendavalt on võimalik kasutusele võtta akudel põhinevaid tööriistaid.

Protsentuaalselt moodustab suurt osakaalu jäätmekäitlus. Väljatoodud kulureaga on samuti kokkuhoid võimalik. Konteinerite tühjendustöid tellitakse jäätmekäitlejalt olenevalt konteineri täis saamisele. Igal konteineril on olemas täituvuse piir ning konteineri tühjendust tuleks realiseerida piiri saavutamisel.

Käesoleval hetkel on üsna kallis seadmete ja tööriistade rent. Ehitustööde läbiviimisel tuleb renditavaid tööriistu ja –seadmeid ära kasutada maksimaalse efektiivsusega. Ebavajalikud rendiseadmed tagastatakse koheselt rendipunkti. Alltöövõtjatel tuleb ehituskulude minimiseerimiseks kasutada isiklike töövahendeid- ja seadmeid, näiteks maalritel pukid, maalritellinguid, valgustid.

7 TÕSTEMEHHANISMID E HITUSE LÄBIVIIMISEKS

Ehituse läbiviimiseks tuleb välja valida sobilikum tõstemehhanism arvestades ehitusplatsi parameetreid ning tõstetavate elementide kaalu, kaugust tõstemehhanismist ja montaaži kõrgust. Ehitusprotsessi perioodil teostatakse raketise kilpide, seotud sarruskarkasside, armatuurraudade, teras- ja betoonelementide tõstetöid ning materjalide tõstmist korrustele. Väga oluline on valida optimaalseim mehhanism, mille puhul arvestatakse masina kandevõime, gabariitide, noole pikkuse ja rendi maksumusega. Käesolevas lõputöös valitakse tõsteseadet kahe erineva mehhanismi vahel: autokraana, tõstukauto. Tornkraana kasutamine, antud objekti puhul, osutuks minimaalse efektiivsusega ning tekitanud suuri lisakulutusi.

Võrreldavateks tõstemehhanismideks on autokraana Terex-Demag AC40 ja tõstukauto Volvo FH12 8x4 hüdrotõstukiga HMF 8520 K8+JIB K8. Mehhanismi valikul arvestatakse tõstetava elemendi maksimaalset kaalu 3,5 t, selle paigalduskoha kaugust mehhanismist 10,0 m ja tõstekõrgust 10,0 m. Lisaks eelnevalt nimetatule arvestatakse ehitusplatsi gabariitide ning ligipääsu tingimustega. Valikul kasutatakse tõstemehhanismide tõstevõime graafikuid.

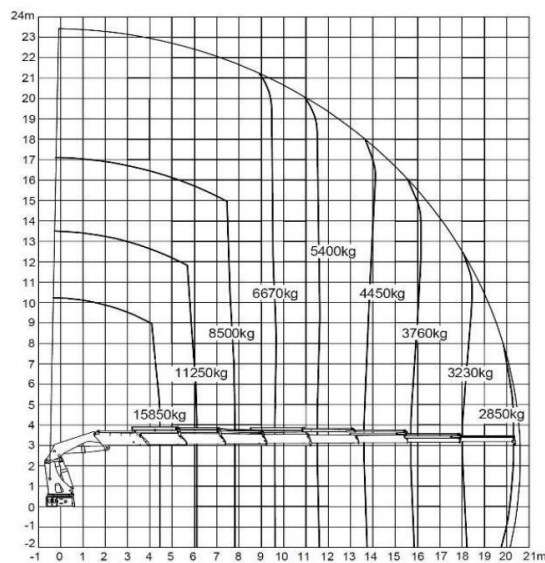
Tõstemehhanismi valikut raskendavad ehitusplatsi üsna kitsad tingimused. Vältimaks sagedaseid tänava sulgemisi ja nendega kaasnevat lisakulutusi nii rahaliselt kui ajaliselt, planeeritakse enamus tõstetöid hoovipoolselt küljelt. Oluliseks aspektiks, mis mõjutab tõstevahendi valikut, on see, et tuleb alati tagada ligipääs eraparklasse. Lisaks eelnevalt väljatoodule mõjutavad mehhanismi valikut ka värav 1 vahetus läheduses kasvavad puud. Autokraana Terex-Demag AC40 sobib enamus parameetrite põhiselt, kuid suureks miinuseks on tugikäpad ja nende laius tööolekus. Tõstukauto Volvo FH12 (Joonis 2) sobib samuti enamus parameetrite (Tabel 14) järgi, kuid selle suureks prioriteediks on tugikäppade olemasolu vaid esiotsas ning nende laius tööolekus on võrreldes autokraanaga väiksem. Peale selle asetseb autokraana nool mehhanismi taga ehk tekib suur oht, et puuksad saavad kahjustada ning need takistavad autokraana sujuvat tööd. Puuokste kahjustamist tuleb maksimaalselt vältida. Tõstukauto teiseks prioriteediks on noole asetsemine juhikabiini taga tänu millele on puuokste kahjustamise tõenäosus väiksem. Tõstukautoga on võimalik ka materjalide transport objektile ning koheselt masinalt tõstmine vajalikesse punktidesse. Rendihinda võrreldes on autokraana odavam, kuid olulisem on teede minimaalne blokeerimine, puuokste kahjustamise vältimine ning töö sujuv liikumine.

Tabel 14. Tõstukauto Volvo FH12 tehnilised andmed [15]

Nimetus	Andmed	Ühik
Noole kõrgus	42,00	m
Maksimaalne tõstevõime	16,00	t
Veokasti pikkus	6,60	m
Veokasti laius	2,48	m
Veokasti kõrgus	0,80	m
Kandevõime	8,00	t



Joonis 2. Tõstukauto Volvo FH12 8x4 hüdrotõstukiga [15]



Joonis 3. Tõstukauto tõstevõime graafik, kus: horisontaalne m – kaugus masinast, vertikaalne m – tõstekõrgus [15]

8 0-TSÜKLI TEHNOLOOGIAKAART

Käesolevas tehnoloogiakaardis kirjeldatakse Tatari 16 0-tsüklis toimuvaid tööoperatsioone, vaivundamendi moodustamisest 1.korruse aluspõranda ehituseni välja. Seletuskirja paremaks mõistmiseks on autori poolt koostatud graafiline osa (Joonis 3, graafiline osa). Tööde mahu- ja ajatabel on välja toodud lisas (Lisa 2).

8.1 Ehitusgeodeetilised tööd

Geodeetiliste tööde läbiviimiseks ehk hoone krundi, telgede, vaiade ja vundamendi punktide mahamärkimiseks, tellitake objektile geodeet. Spetsialist teostab märketöid eelnevalt kokkulepitud tähistega. Lisaks märgistatakse naaberhoone soklile reeper tulevaste tööde läbiviimiseks. Reeperit kasutatakse näiteks vundamendi aluskihtide kõrguste kontrolliks. Kõrgused kontrollitakse nivelleerimise teel kasutades pöördlaserit.

8.2 Kohtvaiad

Vundeerimist teostatakse vibratsioonivabalt vältimaks Tatari 18 vundamendi võimalikku vajumist. Eeltööna viiakse peatöövõtja poolt läbi naaberhoone ülevaatus, fikseerides ehitusele eelnevad olemasolevad praod, deformatsioonid ja vajumised. Vundeerimistööde alustamiseks tagatakse masinale vajalikus laiuses vabat tööfronti, võimaldades masinal igas tööpunktis nõuetekohaselt seadma oma tugijalad. Kogu hoonealuse pinna ulatuses valmistatakse 33 kohtvaia, liikudes teljest 1 telje 7 suunas. Vaiadena kasutatakse Fundex-tüüpi kohtvaiu, manteltoru Ø368mm, otsak Ø550 mm. Vaiamasinana võetakse kasutusele IHC Fundex F12/SE (Tabel 15). Masina transpordiks objektile kasutatakse treilerit. Vaiamasina mahalaadimiseks treilerilt suletakse ajutiselt Tatari tänav. Puurimised viiakse läbi geodeetiliste märkide põhiselt.

Tabel 15. Vaiamasin IHC Fundex F12/SE tehnilised andmed [16]

Nimetus	Andmed	Ühik
Kaal	42,00	t
Töökõrgus	31,00	m
Laius (käppadeta)	4,50	m
Pikkus	8,36	m

Nimetus	Andmed	Ühik
Maksimaalne pöördemoment	400,00	kNm
Vaia maksimaalne puurimissügavus	26,50	m

Puurimistööd teostatakse vastavalt vaiade spetsifikatsioonis välja toodud sügavustele. Vaiamasina otsik asetatakse märgistatud punktile ning puurtoru surutakse hüdrauliliselt maasse vajaliku sügavuse saavutamiseni. Puurimist teostatakse puuri liigutamisega üles-alla, puhastades seda sellele kogunevast pinnasest. Augu valmimisel betoneeritakse vai survetugevusklassi C25/30 ja keskkonnaklassi XC2 betooniga. Ettevalmistatud armatuurkarkass, tüüparmeeringuga 8Ø20 mm B500, paigaldatakse betoneeritud auku. Tänu väljavõetava puurtoru pöörlemisele teostatakse betooni tihendamist. Vaiatööd teostatakse vastavalt vaivundamendi plaanile. [17]

Arvestades vaiamasina gabariite ja ehitusplatsi kitsaid tingimusi, on vooltootmise kasutamine keeruline. Järgmise ehitusetapiga alustatakse vaiatööde lõpetamisel. Mullatööde teostamiseks esimese etapina tuleks vaiamasinale luua lai ja pikk kaldtee, mida kahjuks pole ehitatava hoone krundile võimalik luua.

8.3 Mullatööd

Kaevetöid teostatakse vastavalt geodeedi poolt märgistatud vundamendi nurgapunktile, eelnevalt valmistatud kohtvau ning arvestades 1 m ulatuses vabat liikumisruumi kaevikus. Süvend kaevatakse ühe korruga kogu ehitatava hoone ulatuses, kasutades laadur-ekskavaatorit JCB 4CX ja kallurautot Man TGS 26.360. Liikumist masinatega alustatakse teljest 7 telje 1 suunas. Väljakaevete sügavused varieeruvad vastavalt lahendatavale asukohale. Suurem osa süvendist kaevatakse lõppkõrgusele -0,85 m. Tulevase posti vundamendi tsoonis, telgede 1-I ristumispunktis, kaevatakse sügavusele -1,20 m. Liftišahti piirkonnas sügavusele -1,65 m ja teljel 7, telje pooles ulatuses, sügavusele -1,25 m. Kaeviku servad moodustatakse 45° nõlvakaldega, kirde- ja kagupoolsetel külgedel kaevatakse süvendi äär otse vertikaalselt sulundseinu kasutamata. Pinnase varisemisoht puudub väikese kaevesügavuse ja välisõhu madala temperatuuri tõttu. Tänu madala välisõhu temperatuurile on pinnase pealiskihht külmunud ja vastupidavam. Tatari 18 poolset küljel kaevatakse naaberhoone vundamendini välja. Mullatööd teostatakse vastavalt mullatööde plaanile. Kaevetega paralleelselt likvideeritakse pinnases olemasolevad vee- ja kanalisatsioonitorud. Kui kaevetööde käigus ei ilmu olemasolevad trassid välja, siis likvideerimistöid ei teostata. Kogu väljakaevatav pinnas utiliseeritakse kogu mahus.

8.4 Vaiade mõõtu lõikamine ja kommunikatsioonide ehitus

Vaiade mõõtu lõikamiseks kasutatakse puurvasarat, nurklihvmasinat teemantkettaga ja pöördlaserit. Vaiale markeeritakse projektijärgne kõrgus kasutades pöördlaserit ja platsil olevat reeperit. Märgistatud kõrgusel lõigatakse nurklihvijaga betoonikiht läbi ja piigatakse see puurvasaraga armatuurkarkassi ümbert lahti. Seejärel puhastatakse betoonikihist armatuurkarkassi sisemine osa. Kirjeldatud protsessi alusel lõigatakse vajalikule kõrgusele kõik 33 kohtvaia. [18]

Eelnevalt vundamendi killustikaluse rajamisele teostatakse platsil kommunikatsioonide paigaldustööd pinnasesse. Antud etapil ehitatakse välja reo- ja sadeveekanaliseerimise, elektri, veevarustuse ja kaugkütte trassid vastavalt kommunikatsioonide projektjoonistele. Trasside sügavused varieeruvad vastavalt lahendatavatele asukohtadele. Süvendid, kommunikatsioonide paigaldamiseks, kaevatakse paralleelselt tööde teostamisele miniekskavaatoriga. Väljakaevatud pinnast ladustatakse kaevikute kõrvale ning kasutatakse tagasitäiteks.

Pinnasesse paigaldatakse reo- ja sadeveekanaliseerimise peatorustik krundi piiridest šahtideni, sealhulgas rajatakse 1. korruse reoveekanaliseerimise hargnevustorustikud. Perspektiivsest uusehitise liitumiskilbist, hoone edelapoolsel küljel, paigaldatakse pinnasesse toitekaabel tulevase peaelektrikilbi punktini. Peakilbi punktist moodustatakse hargnevused äripindade jaotuskilpidesse, soojasõlme ruumi kilpi, välisvalgustusele ja renntrapi. Lisaks ehitatakse välja nõrkvoolu trass krundi piirist Rack kapini, kust omakorda hargnevused äripindade elektrikilpidesse. Samas tsüklis paigaldatakse vee magistraalitoru krundi piirist veemõõdusõlmeni ja kaugküttetrass liitumispunktist soojasõlmeruumini. Kõik kommunikatsioonid veetakse kaitsetorudes, roostvõrgi alt minevate torudele ja kaablitele paigaldatakse kaitsehülssid. Tagasitäite teostamisel lisatakse hoiatuslindid 30 cm torude pealispinnalt.

8.5 Liftišahti ehitustööd

Paralleelselt kommunikatsioonide rajamisele pinnases teostatakse liftišahti ehitustööd. Nimetatud etapis moodustatakse liftišahti raudbetoonplaat (300 mm) koos aluskihtidega ning monoliitbetoonseinad (150 mm) 1. korruse aluspõranda tasemeni. Esmajärjekorras moodustatakse alusplaadi alla 150 mm paksune nõuetekohaselt tihendatud killustikpadi. Killustikalusele lõigatakse 100 mm, koormustaluvusega 120 kPa, vahtpolüstüreenplaatidest soojustus. Kihi moodustamisel arvestatakse selle ülekattega, igast alusplaadi küljest, minimaalselt 100 mm ulatuses. Raudbetoonplaadi armatuurkarkassi

formeerimiseks tekitatakse ala- ja ülapinda üksikutest sarrusvarrastest võrk 16/16/200/200 mm. Võrk toetatakse soojustusele paigaldatud armatuurikanduritele „seen“ 60/70 mm, millega tekitatakse ka nõuetekohane kaitsekiht. Perimeetri küljed lahendatakse D painutustüübiga, Ø10 mm ja samm 200 mm, sarrusdetailidega. Külgpindade kaitsekihi moodustamiseks kinnitatakse perimeetri sarrusdetailidele armatuurikandurid „taburet“ 40 mm. Liftišahti alusplaadi ja seinte sidumiseks lisatakse plaadi armeeringusse B painutustüübiga, Ø10 mm ja samm 200 mm, sarrusdetailid. Betoneerimise läbiviimiseks ehitatakse alusplaadi ümber puitraketis prussidest, laudadest, veekindlast vineerist ja montaažilindist vastavalt lõikejoonisele. Stabiilsuse tagamiseks moodustatakse kaldtoed, mis kinnitatakse pinnasesse kiilankrutega. Valutöödel kasutatakse betooni survetugevusklassi C25/30 ja keskkonnaklassiga XC2. Tihendamisel kasutatakse akuvibronuid pikkusega 1,2 m ja nua läbimõõduga 25 mm.

Kivinenud ja lahtirakestatud alusplaadile ehitatakse liftišahti seinad. Armatuuri sidumiseks moodustatakse eelkõige puitraketise sisemine pool, misjärel valmistatakse armatuurkarkass kahekihilise võrguna 10/10/200/200 mm üksikutest sarrusvarrastest. Võrkude vahele kinnitatakse distantselemendid „konnad“ 1 tk/m². Kaitsekihid tekitatakse sarrusvarrastele kinnitatud armatuurikanduritega „taburet“ 20 mm. Sarrustamise lõpetamisel kaetakse armeering kinni puitraketise välimise osaga. Betoonimisel kasutatakse betooni survetugevusklassi C25/30 ja keskkonnaklassiga XC2. Valutööd teostatakse 30 cm kihtide kaupa ning tihendatakse korralikult nuivibraatoriga, pikkusega 2 m ja nua läbimõõduga 35 mm.

Kivinenud betoonseintele ja alusplaadile kantakse niiskustõkkeks võõphüdroisolatsioon. Erilist tähelepanu suunatakse ülekatetele ning võimalike pooride täitmisele. [8]

Niiskustõkke valmimisel soojustatakse seinte ja alusplaadi küljed 100 mm vahtpolüstüreenplaatidega ning teostatakse tagasitäidet liivaga.

8.6 Killustikalus ja põrandasisesed kaabeldustööd

Liftišahti tagasitäitetööde lõpetamisel alustatakse alates II haardealast, liikudes III haardeala suunas, rostvargi killustikaluse ehitust. Killustikpadi, paksusega 150 mm, moodustatakse kogu süvendi ulatuses. Materjalina kasutatakse keskmist killustikku fraktsiooniga 16–32 mm, mis transporditakse objektile kallurautoga ja laaditakse maha kolmandasse haardealasse. Killustiku jaotamist platsil teostatakse

minilaaduriga, vajadusel ka käsitsi. Kihi tekitamisel kontrollitakse selle kõrgust nivelleerimise teel. Vajaliku tulemuse saavutamiseks tihendatakse killustik pinnasetihendajaga Swepac FB175 163 kg.

Killustikaluse valmimisel II haardealas alustatakse selles piirkonnas elektri kaabeldustöödega. Killustiku peale tekitatakse 1. korruse kõikide tugev- ja nõrkvoolu elektri kaablite hargnevusliinid vajalike punktideni. Kaablid veetakse kaitsetorudes. II haardeala valmimisel liigutakse järgmisele haardealale.

8.7 Rostvärk

Rostvärgi ehitustöödega alustatakse pärast elektri kaabeldustööde valmimist II haardealas ning ehitatakse kahes etapis. Eelkõige moodustatakse lindina rostvärgialune vahtpolüstüreenist, koormustaluvusega 120 kPa, 100 mm soojustuskiht. Plaatidevahelised vuugid täidetakse polüüretaanvahuga. Vahtplastplaatidele paigaldatakse alapinna kaitsekihi tekitamiseks ja sarruse toetamiseks armatuurikandurid „seen“ 60/70 mm. Armatuurkarkassi valmistamiseks kasutatakse B500 Ø20 mm sirgeid sarrusvardaid koos valmispainutatud rangidega, Ø10 mm ja samm 200 mm. Rostvärgi ja tulevase aluspõranda ribide sidumiseks paigaldatakse rostvärgi armatuurkarkassi, ribide alapinna tsoonides, sirged sarrusvardad Ø25 mm (3 tk/punkt). Vundamendi ja tulevaste kandeseinte sidumiseks lisatakse armatuurkarkassi D painutustüübiga sarrusdetailid, Ø10 mm ja samm 200 mm. Külgpindade kaitsekihtide moodustamiseks kasutatakse armatuurikandureid „taburet“ 40 mm. Teljel A ehitatakse rostvärk naaberhoone vundamendi vastu. Betoneerimiseks ehitatakse rostvärgi ümber puitraketis laudadest, prussidest, veekindlast vineerist ja montaažilindist vastavalt rostvärgi raketamise plaanile ja lõikejoonistele. Optimaalne raketise materjalide kogus on koondatud tabelisse (Tabel 16). Rostvärgi jätkamiseks jäetakse etapi lõpetusotsa paigaldatava vineerplaadist välja armatuuardad. Sarrusvarda läbiminepunktid vineerplaadist vahutatakse üle vältimaks betoonisegu valgumist puuritud aukudest. Valutöödel kasutatakse survetugevusklassi C25/30 ja keskkonnaklassi XC2 betooni. Masinatest kasutatakse pumi koos betoonimikseriga. Segu tihendamiseks kasutatakse nuivibraatorit otsa läbimõõduga 35 mm, kõri pikkusega 2 m. Betoonpinna silumiseks kasutatakse trapetssilurit.

Tabel 16. Puitraketise optimaalne kogus

Jrk nr	Materjal	Kogus	Ühik
1	Veekindel vineer 18 mm	65,0	m ²
2	Pruss 50x100 mm	430,0	jm

Jrk nr	Materjal	Kogus	Ühik
3	Pruss 50x50 mm	10,0	jm
4	Laud 22x100 mm	37,0	jm
5	Montaažilint 12 mm	74,0	jm

Rostvärgi välisperimeetrid töödeldakse hüdroisolatsiooniga. Niiskustökke paigaldusele eelnevalt puhastatakse jääst ja lumest ning kuivatatakse töödeldavat pinda. Võõpisolatsioonina kantakse bituumenmastiksit. Poorsed pinnaosad täidetakse samuti bituumeniga. Röstvärgi sise- ja välisküljed soojustatakse vahtpolüstüreenplaatidega paksusega 100 mm. [8]

8.8 Aluspõrand

Aluspõranda ehitustöödega alustatakse rostvärgi valmimisel II haardealas. Põrand moodustatakse ribiplaatpõrandana, millest plaatosa 150 mm ning ribad 200 või 300 mm. Ribielement moodustatakse paksusega 300 mm juhul, kui sellele toetub tulevane kandesein. Teljel A toetub aluspõrand naaberhoone vundamendile.

Eelkõige tekitatakse ribiplaadi alla 150 mm killustikpadi. Materjalina kasutatakse peenkillustikku fraktsiooniga 4–16 mm, mis transporditakse objektile kallurautoga ja ladustatakse telgede 1–2 vahelisele vabale platsile. Jaotamist teostatakse kopplaaduriga, vajadusel kitsamates piirkondades käsitsi. Killustikpadi tihendatakse nõuetekohaselt Swepac FB175 163 kg vibroplaadiga. Valminud killustikalusele paigaldatakse ribide alla kahes kihis vahtpolüstüreensoojustus, koormustaluvusega 120 kPa, 100+100 mm. Soojustuskihtide omavaheliseks ühendamiseks kasutatakse plasttüübleid. Ribide alussoojustusplaatide vahele tekitatakse lisakiht peenkillustikku, paksusega 200 mm. Lisakiht tihendatakse vibroplaadiga nõuetekohase tulemuse saavutamiseks.

Objektile viiakse läbi killustiku tihendustest pinnase elastsusmooduli testeriga Inspector-3. Minimaalseks elastsusmooduli näitajaks on 60 MPa ja tihendusteguriks 0,95. Kohtades, kus kontrolli tulemus on alla miinimumi, tihendatakse killustikalus uuesti vajaliku tulemuse saavutamiseni. [19]

Peenkillustikust lisakihtile paigaldatakse plaatpõranda alussoojustus eelnevalt nimetatud koormustaluvusega vahtplastplaatidest. Soojustusplaadid paigaldatakse kahes kihis ning kinnitatakse omavahel plasttüüblitega. Vuugid rostvärgi seinte ja aluspõranda soojustuse vahel täidetakse liimvahuga.

Põrandaplaadi aluse soojustusega moodustatakse põrandaribid. Järgnevalt kaetakse soojustus ehituskilega, millele paigaldatakse kaitsekihi tekitamiseks ja armatuuri toetamiseks armatuurikandurid „seen“ 40/50 mm. Ribide armeering moodustatakse sirgetest sarrusvarrastest Ø25 mm koos G painutustüübiga sarrusdetailidest, Ø8 mm ja sammuga 200 mm. Põranda raudbetoonplaadi sarruskarkass tekitatakse üksikutest sarrusvarrastest võrguna 10/10/200/200 mm. Võrgukihtide vahele, vajaliku paksuse saavutamiseks, paigaldatakse distantstoed „konnad“ 1 tk/m². Teljel A, põrandaplaadi külje lõpetamiseks, seotakse võrgu külge D painutustüübiga sarrusdetailid, Ø10 mm ja sammuga 200 mm.

Armeerimistöodele eelnevalt paigaldatakse kõikidele välja toodud kanalisatsioonitorudele spetsiaalsed kraetihedid. Liftišahti seinte perimeetrile paigaldatakse injekeerimisvoolik. Armatuurkarkassi sisse, võrgukihtide vahele, veetakse radiaatorkütte torud äripindade tulevaste kollektorkappide punktidest radiaatorite paigalduspunktideni. Sanruumidesse paigaldatakse elektripõrandakütte matid pealivõrgu kihile.

Põranda raketis moodustatakse prussidest ja veekindlast vineerist. Betoneerimisel kasutatakse betooni survetugevusklassi C25/30 ja keskkonnaklassi XC2. Valutööd teostatakse ühes etapis, alustades teljest 7 liikudes telje 1 suunas valuribade kaupa. Iga uus valuriba valatakse eelneva riba servale ning tasandatakse labidaga. Segu tihendatakse nuivibraatoriga, otsa läbimõõduga 35 mm, ja plaatvibraatoriga. Erilist tähelepanu suunatakse ribide tihendamisele. Pärast tihendamist kontrollitakse kihi paksust pöördlaseri või mõõtrauaga. Pinna silumiseks kasutatakse trapetssilurit. Sanruumides ja tehnoruumides tekitatakse põrandakalded trappide suunas, kalle 1/40. Betoonimiseks kasutatakse pumi koos betoonimikseritega. [20]

8.9 Tagasitäide

Süvendi tagasitäidet teostatakse liivaga 20–30 cm paksuste kihtidena, igat kihti tihendatakse vibroplaadiga. Materjal transporditakse objektile kallurautoga ning jaotatakse platsil minilaaduriga, vajadusel ka käsitsi. [21]

8.10 Talvine betoneerimine

0–tsükli betoonitöid teostatakse talvisel perioodil. Valutöödele eelnevalt puhastatakse raketise seinad, põhi ja armatuurkarkass jääst ja lumest ning seinad töödeldakse korralikult õliga. Vajadusel võetakse

kasutusele raketise eelsoojendust gaasipuhuritega. Valamata raketis kaetakse iga tööpäeva lõpus presendiga kinni võimaliku lumesaju eest. Valutööd viiakse läbi kiiresti vältimaks suurt betooni temperatuurikadu ning kasutatakse eelsoojendatud betooni. Betoneerimisjärgselt valatud konstruktsioonid kaetakse kinni presendiga, katte alla paigaldatakse kütteks gaasipuhurid. Betooni temperatuur peab olema vahemikus +5...+40 °C. [20], [22, pp. 101-112], [23, pp. 37-42]

9 1. KORRUSE KANDVATE SEINTE TEHNOLOOGIKAART

Teises tehnoloogiakaardis lahendatakse äri- ja eluhoone 1. korruse kandvate seinte ehitustöid, mis hõlmavad suuremas mahus betoonitöid. Kandvad seinad valmistatakse monoliitbetoon- ja betoonplokseintena. Tehnoloogiakaardi seletuskirja osas kirjeldatakse kõiki töödega seotud etappe. Seletuskirja paremaks mõistmiseks on koostatud tehnoloogiakaardi joonised, mis asuvad graafilises osas (Joonis 4, graafiline osa). Mahu- ja ajatabel on esitatud lisas (Lisa 3).

9.1 Ettevalmistustööd

Pärast aluspõranda betoneerimist alustatakse 1. korruse kandeseinte armatuurkarkasside ettevalmistustöödega. Armatuurkarkassid valmistatakse eraldi platsil Tatari 14 küljel. Pärast aluspõranda vajaliku tugevuse saavutamist teostatakse sellel seinte märkimistöid. Töö läbiviimiseks tellitakse geodeet. Spetsialist märgib aluspõrandale telgede punktid, mille põhjal tekitatakse betoonitööde brigaadi poolt juhtnööriistik.

9.2 Monoliitbetoonist kandeseinad

1. korruse kandeseinte ehitustööd jagatakse kaheks haardealaks. Esimene haardeala moodustatakse teljest 7 teljeni 3, teine haardeala teljest 3 teljeni 1. Esmajärjekorras alustatakse monoliitbetoonseinte ehitustöödega, mis koosnevad armeerimisest, rakestamisest, avatäidete moodustamisest ja betoneerimisest. Seinte kõrguseks on 2,62 m.

9.2.1 Sarrustamine

Sarruskarkassi valmistamiseks transporditakse objektile 6 m pikkused sirged sarrusvardad ja eelpainutatud rangid koos teiste painutustüüpidega sarrusdetailidega. Materjal transporditakse objektile tõstukautoga ning ladustatakse ehitusjäätmete konteineri kõrvale. Sarruskarkassi ettevalmistusplats moodustatakse Tatari 14 küljele. Karkass ehitatakse valmis vastavalt projektjoonistele üksikvarrastest. Seinte armeeringu üldosa koosneb kahekihilisest võrgust 10/10/200/200 mm. Varraste ühendamiseks kasutatakse sidumistraate. Sidumised tekitatakse kõikides varraste ristumispunktides. Sidumistraadi otsad painutatakse armatuurkarkassi sisemisele poolele. [24]

Jätkukohtade tekitamiseks kasutatakse ülekatte meetodit. Ülekatteks on minimaalselt 40 varda diameetrit. Võrgukihtide vahelise nõuetekohase laiuse saavutamiseks paigaldatakse nende vahele distantstoed „konnad“, 1 tk/m². Seinte külgede lõpetamiseks kinnitatakse võrkude külge D painutustüübiga sarrusdetailid, Ø10 mm ja samm 200 mm. Karkassi ala- ja ülapinnas lisatakse sirgeid tugevdusvardaid läbimõõduga 12 mm. Avamoodustajate perimeetrile paigaldatakse tugevdusraud D painutustüübiga sarrusdetailidest, Ø10 mm ja sammuga 200 mm. Kaitsekihtide tekitamiseks kinnitatakse armatuurkarkassile sarrusefiksaatorid „taburet“ 25 mm. Montaažitöödeks keevitatakse armatuurkarkassi ülapinnale lisaraud D painutustüübiga. Raudbetoonpost sarrustatakse sirgete sarrusvarraste Ø16 mm ja rangidest, Ø10 mm ja sammuga 200 mm. Kaitsekihi paksuseks on 30 mm.

Seinaraketise esimese poole valmimisel alustatakse sarruskarkassi tõste- ja paigaldustöödega. Tõstetöödeks kasutatakse tõstukautot ning tõstevahenditena kett-troppe. Armatuurkarkass kinnitatakse raketise külge D painutustüübiga sarrusdetailidega, üks ots paigutatakse armatuurkarkassi sisemisele ning teine raketise välimise küljele. Tänu sellele jääb armatuurkarkass püsima. Montaažitöödega paralleelselt alustatakse elektriakaablite vedamisega seintesse. Kõik seinte kohtades aluspõrandast väljaulatuvad elektriakaablid pikendatakse kaitsetorudes läbi seina konstruktsiooni vajalike punktideni. Pistikupesade ja lülitite moodustamiseks kasutatakse spetsiaalseid seadmekarpe kaantega. Torud kaablitega ja seadmekarbid kinnitatakse armatuurkarkassi külge sidumistraatidega. Sidumisel arvestatakse betoneerimisel võimalike nihkumistega. Enne seinte kinnirakestamist kinnitatakse sarruskarkassi lahtisele küljele distantstoed „taburet“.

9.2.2 Välisvitriinide monoliitbetoonsillused

Enamik hoone välisperimeetri avatäited ulatuvad peaaegu 1. korruse vahelaeni. Avatäidete kõrgus on 2 400 mm. Nende monoliitbetoonsillus moodustatakse 1. korruse vahelaie betoonivaluga. Seinte armeerimisel viiakse nende armatuurkarkassist, kogu avatäite laiuse ulatuses kõrvalseisva seinani välja, monoliitbetoonsilluse alapinna sirged sarrusvardad. Varda läbimõõt ja kogus ühes punktis oleneb lahendatavast avatäitest ning selle laiusest. Välisvitriinide monoliitbetoonsilluse armeering seinte armeerimistööde perioodis on välja toodud tehnoloogiakaardi graafilises osas.

9.2.3 Avamoodustajad

Ukseavad moodustatakse veekindlast vineerist 18 mm ning laudadest 50x200 mm ja 50x100 mm. Veekindlast vineerist moodustatakse avamoodustaja välimine osa, saematerjalist sisemine sõrestik. Sõrestiku sisemiste laudade samm ei tohi olla suurem kui 500 mm. Välisperimeetritele kinnitatakse faasiliist sabaga 12 mm lõigatud nurga moodustamiseks. Puitkarkassi välismõõdud moodustavad seinte paksust. Enne avamoodustajate paigaldust teostatakse nende puhastustööd ning õlitatakse.

9.2.4 Rakestamine

Seinte rakestamisel kasutatakse Peri Trio elemente kõrgusega 2 700 mm. Materjali transpordiks objektile kasutatakse tõstukautot, mahalaadimist teostatakse tõstetroppidega. Kilbid ühendatakse omavahel BFD klambritega. Elementide kohandamiseks seina pikkusega võetakse kasutusele puidust vahetükke, vineeri või WDA vahetükke. Vastastikku asetsevate raketiseelementide ühendamiseks kasutatakse tõmbe mutrite ja seibidega. Alla või üle 90° sise- ja välisnurgad moodustatakse Trio liigendnurkadega TGE. Kilpide sirgestamiseks kasutatakse sirgestusklambrit TAR 85. Rakestamist teostatakse vastavalt tehnoloogiakaardis välja toodud rakestamisplaanile.

Esmajärjekorras moodustatakse aluspõrandale märged raketiseelementide paigaldamiseks. Aluspõrandal pannakse paika tarindi, selle otste ja ukseavade punktid. Tingituna ehitusplatsi kitsastest tingimustest ei ole moodulite eelmontaaž võimalik, mistõttu monteeritakse kõik kilbid ükshaaval. Montaažitöödel pannakse esimeses järgus paika seinaraketise üks külge. Tõstetöödel kasutatakse paarikaupa Trio tõstekonkse. Paigaldatud raketiseelementide pinnad puhastatakse ja õlitatakse. Monteeritud raketisekilbid toestatakse kaldtugedega vaid ühest küljest. Kaldtugede maksimaalseks sammuks on 3,5 m ning kõrgus kilbi ülemisest otsast 0,9 m. Iga esimene kilp toestatakse kahe kaldtoega. Toed kinnitatakse betoonpõranda külge betoonipoltidega. Raketise kaldtoega külgedele moodustatakse töölava kasutades konsooli TRG. [25]

Seinte sarruskarkassi montaažitööde lõpetamisel paigaldatakse raketise teine pool. Kilpide pinnad, eelnevalt lõplikule paigaldusele, puhastatakse ja õlitatakse. Vastastikused raketised seotakse üksteisega tõmbidega. Samale küljele moodustatakse ohupiirded, kasutades äärepiirde posti HSGP.

Mõlema haardeala rakestamiseks leidis autor optimaalse raketise elementide kogused, mis on koondatud tabelisse (Tabel 17).

Tabel 17. Seinaraketise optimaalne kogus

Jrk nr	Materjal	Kogus, tk
1	TR 270x240 cm	12
2	TR 270x120 cm	2
3	TR 270x90 cm	12
4	TR 270x72 cm	9
5	TRM 72 cm	12
6	TR 270x60 cm	11
7	TR 270x30 cm	16
8	WDA 5 cm	8
9	WDA 10 cm	4
10	TGE liigendnurk	4
11	TE-nurk	5
12	TAR 85	22
13	BFD ühendusklamber	204
14	Tõmb	86
15	Kaldtoed	38

9.2.5 Betoneerimine

Seinte betoonivalu teostatakse 250–300 mm paksuste kihtidena liikudes alati ühes suunas. Tänu ühes suunas liikumisele moodustatakse ühtlast, tühimike ja poorideta seinu. Betoonisegu langemiskiirus seinakonstruktsiooni ei tohi ületada 1,0–1,5 m. Vastasel juhul on oht vigastada raketist ja sarruskarkassi. Tihendamiseks kasutatakse elektrilist nuivibraatorit kõri pikkusega 3 m ja nuia läbimõõduga 45 mm. Igat kihti tihendatakse eraldi. Kihtide tihendamisel peab nuivibraator ulatuma eelmisesse kihti 100–200 mm ulatuses. [20]

Monoliitbetoonseinte betoonitööd toimuvad talvisel perioodil. Seetõttu kehtestatakse seinte betoneerimisele alapeatükis 8.10 väljatoodud talvise betoneerimise nõudeid.

9.3 Müüritööd

Õõnesbetoonplokkseinte ehitustöödega alustatakse pärast II haardealas monoliitbetoonseinte lahtirakestamist. Müüritööde läbiviimiseks teostatakse esmajärjekorras mõõtmist. Optilise mõõteseadmega märgitakse müürijooned. Müüri vertikaalsuse kontrolliks kasutatakse kihilatte. Mõõtejoontega pannakse paika seinajooned koos avatäidete asukohtadega. Plokkmüüritise ladumiseks valmistatakse ette alumiiniumtellingud. Tellingute kasutamisel peavad need olema nõuetekohaselt kinnitatud ning turvapiiretega varustatud. Materjali hoidmisel tellingul võetakse kasutusele minimaalselt 1,2 m laiusega töölavasid. Töötasapinnad tõstetakse vastavalt seinakõrguse suurenemisele. [26]

Mört valmistatakse ehitusplatsil kuivsegust. Segu valmistatakse vastavalt pakendil olevale juhendile. Talviste tööde puhul võetakse kasutusele talvine müürimört. Kuivsegu hoiustatakse merekonteineris. Õõnesbetoonplokkmüüritise moodustamiseks kasutatakse õõnesplokkide mõõtudega 190x190x390 mm. Plokkaluste transportimiseks objektile kasutatakse tõstukautot. Plokid ladustatakse soojakute esisele ladustamisplatsil.

Plokkmüüritise ladumisel alustatakse alati nurgast. Õõnesplokkide ladumisel kontrollitakse, et õõnsused oleksid kohakuti. Kõik vuugid täidetakse mördiga, tekitatakse horisontaalvuuk 12 mm ning vertikaalvuuk 10 mm. Tänu sellele saavutatakse küllaldast veetihedust. Mördiga täidetakse õõnsuse kõik küljed. [27]

Plokid laotakse 1/2 ülekattega. Müürikivide paika koputamiseks ja loodimiseks kasutatakse kummihaamrit koos loodiga. Pärast ploki paigaldust eemaldatakse liigne mört plokkmüüritise välispinnaga tasa. [26]

Lisaks ladumisele teostatakse müüritise armeerimist vastavalt projektdokumentatsiooni konstruktiivsetele joonistele. Vertikaalarmatuurina kasutatakse sirget ja puhast sarrusvarrast Ø10 mm ja sammuga 600 mm, mis paigaldatakse peale betoonmüüritise ladumist. Armatuur kinnitatakse ploki seinast 0,5–1,2 cm kaugusel. [27]

Mahukahanemisest tingitud pragude tekke vältimiseks paigaldatakse horisontaalvuukidesse müüriivõrk ehk bi-armatuur, mis asetatakse ploki mördikihi peale. Nurgapunktides painutatakse armeering kaarjaks, minimaalne ulatus ristuvale seinale on 900 mm. Avade sildamiseks moodustatakse

monoliitbetoonsillused, mis armeeritakse rangidega $\varnothing 6$ mm ja samm 100 mm. Vertikaalselt asetatakse sirged sarrusvardad $\varnothing 10$ mm. Silluse toetuspikkus on mõlemast küljest minimaalselt 300 mm. [26]

Müüritiste ja monoliitbetoonseinte sidumiseks kasutatakse ankurdusrauda $\varnothing 10$ ja sammuga 400 mm. Ankurdusraud paigaldatakse igasse teise horisontaalvuuki. Seinte sidumiseks puuritakse monoliitbetoonseintesse augud, millesse paigaldatakse ankurdusvardad.

Tatari 16 ja 18 vahelised betoonplokkseinad soojustatakse paralleelselt ladumis- ja armeerimistöödele vahtpolüstüreensoojustusega. Soojustamist teostatakse plokkseinte välimisel küljel. Plaadid kinnitatakse seinale liimseguga.

Betoonplokkmüüritise betoneerimist teostatakse pärast mördi vajaliku tugevuse saavutamist. Enneaegne betoneerimine põhjustab plokkide nihkumist. Betoonimisel kasutatakse betooni survetugevusklassiga C20/25. Masinatest kasutatakse pumi koos mikseriga. Sein valatakse 1 m kihtidena ning tihendatakse nuivibraatoriga, kõri pikkusega 3 m ning nua läbimõõduga 20 mm. Pärast valutöid puhastatakse plokkpinnad valupritsmetest kareda harjaga. Müüritarinditele seatakse talviste tööde nõuded ehk valatud konstruktsioonid kaetakse kinni presendiga ning köetakse gaasipuhuritega. [26], [27]

9.4 Teraspost

II haardeala monoliitbetoonseinte lathirakestamisel paigaldatakse telgede 7-J ristumispunktis S355 keeviskonstruktsina teraspost, mis koosneb nelikanttorust 140x140x8 mm ning lehtterasest. Posti montaažitöödeks kasutatakse tõstukautot. Metallpost kinnitatakse raudbetoonpõrandasse kiilankrutega $\varnothing 20$ mm vastavalt sõmlahendusele. Kinnituskoht valatakse kinni jootebetooniga. Posti ülemine ots jääb avatäite monoliitbetoonsillusesse.

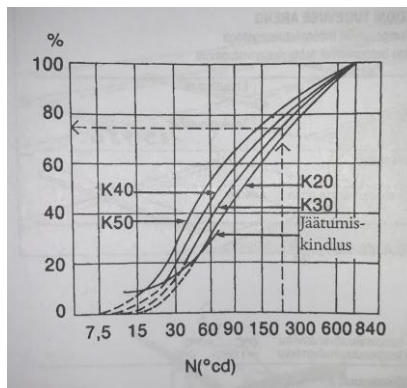
9.5 Betooni küpsusastme hindamine

Betooni küpsusastme hindamisel leitakse, mitme päeva möödudes on lubatud seina lahtirakestamine. Lahtirakestamise tingimuseks on valatud betooni normtugevuse saavutamine minimaalselt 50% ulatuses. Hindamise lähteandmeteks on projektdokumentatsioonis esitatud betooni survetugevusklass ning juhendajaga kooskõlastatud kivinemise tingimused. Betooni tugevusklassile vastava K tähise leidmiseks kasutatakse õppeaines „Tehnoloogia II“ e-kursusel välja toodud tabelit (Joonis 4). Minimaalsete kraadpäevade määramiseks kasutatakse betoonitugevuse kujunemise tabelit (Joonis 5). [28]

Saualuko 4.6 Betonin lujuusluokitusta vastaavat lujuudet eri koekappaleilla.

Lujuusluokka	Lujuusluokka CEN	Alin 150x300 lieriöllä määrätty ominaislujuus $f_{s,ed}$ [MN/m ²]	Alin 150 mm:n kuutiolla määrätty ominaislujuus K [MN/m ²]	Alin 100 mm kuutiolla määrätty ominaislujuus K [MN/m ²]
K15	C12/15	12	15	15,5
K20	C16/20	16	20	20,5
K25	C20/25	20	25	26,0
K30	C25/30	25	30	31,0
K35	C28/35	28	35	36,0
K40	C32/40	32	40	41,0
K45	C35/45	35	45	46,5
K50	C40/50	40	50	51,5
K55	C45/55	45	55	56,5
K60	C50/60	50	60	62,0
K70	C57/70	57	70	72,0
K80	C65/80	65	80	82,5
K90	C75/90	75	90	92,5
K100	C85/100	85	100	103,0

Joonis 4. Betooni tugevusklassid vastavalt CEN tähistusele [29]



Joonis 5. Betoonitugevuse kujunemise tabel, kus: N – temperatuuri ööpäevade arv; % – betooni saavutatud tugevus protsentides [22, p. 114]

9.5.1 Betooni küpsusastme hindamise arvutused

Monoliitbetoonseinte betoonimargiks on määratud C25/30 ehk vastav K tähis on K30. Kivinemise tingimuseks on järgmine informatsioon: betooni sisetemperatuur hoitakse pidevalt +20 °C piires. Selleks, et lahti raketamise tingimus oleks tagatud, peab vastavalt betoonitugevuse kujunemise tabelile (Joonis 5) olema vähemalt 80 kraadpäeva.

Kraadpäevade N (°cd) välja arvutamiseks kasutatakse valemit (6) [28]:

$$N = (T + 10) \cdot \frac{\Delta h}{24}, \quad (6)$$

kus T – betooni temperatuur, °C;

Δh – betooni temperatuuri mõõtmise intervall tundides, h.

Lähtuvalt kraadpäevade arvutusvalemist leitakse kivinemise tunnid Δh (h) valemiga (7):

$$\Delta h = \frac{N \cdot 24}{T + 10}, \quad (7)$$

kus Δh – kivilinemise tunnid, h;

N – kraadpäevad, °cd;

T – betooni temperatuur, °C.

Betoneeritud seinä kivilinemise tundide leidmine vastavalt valemile (7):

$$\Delta h = \frac{80 \cdot 24}{20 + 10} = 64 \text{ h.}$$

Vastavalt arvutustele järeldatakse, et seinte lahtirakestamine on võimalik 2 päeva ja 16 tunni möödudes.

9.6 Masinate vajaduse arvutus

Antud lõputöös teostatakse masinate vajaduse näitearvutust I haardealale.

Masinate kogus n (tk) arvutatakse valemiga (8) [30]:

$$n = \frac{Q \cdot t_t}{t_a \cdot q}, \quad (8)$$

kus Q – betooni koguhulk, m³;

t_t – töötükkel, min;

t_a – arvutusperioodi kestus, min;

q – veoki maht, m³.

Mahalaadimise kestus t_2 (min) arvutatakse valemiga (9) [30]:

$$t_2 = \frac{q \cdot 0,5}{\text{brigaadi suurus}} \cdot 60, \quad (9)$$

kus q – veoki maht, m³;

0,5 – ajanorm, in-h/m³.

Töötükkel t_t (min) arvutatakse valemiga (10) [30]:

$$t_t = t_1 + \frac{120 \cdot l}{v_k} + t_2 + t_m, \quad (10)$$

kus t_1 – materjali peale laadimise aeg, min;

l – objekti kaugus tehasest, m;

- v_k – masina keskmine kiirus, km/h;
 t_2 – masina maha laadimise aeg, min;
 t_m – masina manööverdusaeg, min.

Arvutusperioodi kestust t_a (min) leitaks valemiga (11) [30]:

$$t_a = \frac{Q \cdot 0,5}{\text{brigaadi suurus}} \cdot 60, \quad (11)$$

- kus Q – betooni koguhulk, m³;
 0,5 – ajanorm, in-h/m³.

9.6.1 Monoliitbetoonseinte I haardeala masinate vajaduse arvutus

Masinate vajaduse leidmiseks vajalikud lähteandmed on järgmised [28]:

- brigaad – 3 inimest;
- veoki maht – 6 m³;
- masina peale laadimise aeg – 15 min;
- masina manööverdamise aeg – 5 min;
- masina keskmine kiirus – 30 km/h;
- kaugus – 12,3 km;
- betooni koguhulk – 16,05 m³.

Mahalaadimise kestust t_2 (min) leitakse valemiga (9):

$$t_2 = \frac{6 \cdot 0,5}{3} \cdot 60 = 60 \text{ min.}$$

Töötükli t_t (min) arvutatakse vastavalt valemile (10):

$$t_t = 15 + \frac{120 \cdot 12,3}{30} + 60 + 5 = 129,2 \text{ min.}$$

Arvutusperioodi kestust t_a (min) leitakse valemiga (11):

$$t_a = \frac{16,05 \cdot 0,5}{3} \cdot 60 = 160,5 \text{ min.}$$

Masinate kogust n (tk) arvutatakse valemiga (8):

$$n = \frac{16,05 \cdot 129,2}{160,5 \cdot 6} = 2,15 \approx 3 \text{ tk.}$$

Arvutuste põhiselt on I haardeala monoliitbetoonseinte betoneerimisel tarvis kasutusele võtta 3 betoonimasinat.

10 TÖÖOHUTUSE NÕUDED TEHNOLOOGIAKAARTIDE TÖÖDELE

Töötervishoiu ja tööohutusnõuete alusel kontrollitakse järjepidevalt ehitusobjekti korrasolekut ja välditakse võimalike ohtude tekkimist. Objektil töötavad inimesed on kohustatud kandma isikukaitsevahendeid, kasutama nõuetekohaselt ja kontrollitud töövahendeid ning läbima tööohutuse instruktaaži, sealhulgas ka peatöövõtja esindajad. [31]

10.1.1 Kaeved ja vundamendi aluskihid

Süvendi kaevamise käigus kontrollitakse pidevalt masina paigutust kaeviku äärest. Minimaalne kaugus süvendi piirist on 1 m. Materjalide mahalaadimisel välditakse nende ladustamist kaeviku servadele. Kaevikus teostatakse pidevalt ebavajalike materjalide koristust kaastööliste komistamis- ja kukkumisohu ära hoidmiseks. Enne masinate tööde algust kontrollitakse nende tehnilist korrasolekut. Süvendi perimeetrile moodustatakse ohupiirded. Pimedal päevaperioodil süvend valgustatakse. Pinnasetihendajaga töötades kantakse vibratsioonivastaseid kindaid ning paksu tallaga turvasaapaid. Tihendustööde läbiviimist teostatakse vahepausidega. [32]

10.1.2 Vaiatööd

Vaiatöödele eelnevalt teostatakse vaiamasina tehnilist kontrolli ning tagatakse sellele piisav tööruum tugijalgade nõuetekohaseks asetamiseks. Kõiki kaastöölisi kohustatakse kandma kaitsekiivrit, turvasaapaid, nõuetekohasest tööriietust koos helkuritega. Betoneerimisel kasutatakse kaitseprille, töökindaid. Vaiapeade löikamisel kasutatakse kindlasti kaitseprille ja kõrvaklappe. Elektritööriistade kasutamisel kontrollitakse kaablite seisukorda ning vajadusel nõuetekohast isoleerimist. Töömaal kasutatakse välistingimustesse spetsialiseeritud pikendusjuhtmeid. [18]

10.1.3 Sarrustamine

Töökoht varustatakse piisava valguse ja elektri kasutamise võimalusega. Töölised kannavad kaitsekindaid vältimaks sidumistraatide torkamist kätte ja veremürgituse saamist sidumistraatidel olevalt õlilt. Lõiketöödel ketaslõikuriga kasutatakse kaitseprille või –maski. Kõik ebavajalikud sarrusvarraste tükid utiliseeritakse koheselt komistamis- ja kukkumisohu vältimiseks. Lühikeste pükstega töötamine on keelatud. Raskuste tõstmise korral kasutatakse korrektseid tööasendeid. Sundasendis töötamise korral

tehakse regulaarseid puhkepause ja võimlemisharjutusi. Jäätunud armatuurkarkassil liikumine keelatakse. Jää sulatamist gaasipõletiga ning metalli löikamist ketaslõikuriga teostatakse tuletööde tunnistust omavate isiku poolt. Tunnistused korjatakse kokku enne töödega alustamist. Gaasipõletiga või ketaslõikuriga töötamisel on kaastöötajate ohustamine sädemetega keelatud. [33]

Armatuurvardad ja muud sarrusdetailid ladustatakse ühte kindlasse kohta. Mahalaadimiseks kasutatakse eelnevalt kontrollitud terastroppe. Armatuurkarkassi tõstmisel varustatakse element punktkeevitusega moodustatud tugevduselementidega. Sidusmitraatide kasutamine tõsteaasadena on rangelt keelatud. [33]

10.1.4 Rakestamine

Rakestamisel kasutatakse sarrustamisega sarnaseid nõudeid. Vineerplaatide või laudade ja prusside saagimistöodel kasutatakse alati kaitseprille, et vältida puru sattumist silma. Raketise konstrueerimisel kasutatakse õigeid kehaasendeid ning regulaarselt tehakse puhkepause ja lõõgestatakse lihaseid. Raketiseseinte õlitamisel kasutatakse nitriitkindaid ja kaitseprille. [25], [34]

Kipraketise montaažitöödel kasutatakse tõstetöid. Tõstetööde läbiviimise planeerimisel arvestatakse maksimaalse lubatud tuule kiirusega 15 m/s. Kilpide montaaži teostamisel kasutatakse troppija tunnistusega töölisi ning raketiseelementide tarnija poolt pakutavaid tõstevahendeid. Töölise ja tõstemasina juhi omavaheliseks suhtlemiseks lepatakse eelnevalt kokku kasutatavatest signaalmärguannetest. Raketise monteerimise perioodil välditakse kaastööliste viibimist ja töötamist kraana noole all. Kilbid kinnitatakse üksteise külge järgalt ning toestatakse kaldtugedega. [35]

10.1.5 Betoontööd

Betoontöödel kasutatakse kõrge säärega kummisaapaid, kiivrit, kindaid ja sobilikku tööriietust. Tähelepanu suunatakse armatuurkarkassist väljaulatuvatele sarrusvarrastele ja kommunikatsioonidele. Silmad kaitstakse kaitseprillide või –maskiga. Betooni sattumisel silmadesse pestakse silmad puhta rohke veega. Betoneerimisele eelnevalt kontrollitakse betoonimasina tehnilist korrasolekut ning lontide terviklikkust. Tihendusvibraatoreid kasutab instruktööri läbinud tööline. Betoonipumba londiga töötavad inimesed arvestavad alati sellega, et torustik on surve all seni, kuni elukutseline pumpaja ei teata vastupidist. Londiga töötamisel ei ohustata kaastöölisi. Betoneerijal peab olema alati silmside betooniauto juhiga. Vajadusel lepatakse kokku kasutatavatest märguannetest. Pumba masti all töötamine on keelatud. [20], [36]

10.1.6 Müüritööd

Müüritööde teostamisel kasutatakse kaitsekiivrit, korrektset tööriietust, kindaid ja turvasaapaid. Töötsoonid varustatakse piisava valgustusega. Segude valmistamisel ja plokkide lõikamisel kasutatakse respiraatoreid. Betoonplokkide tõstmisel kasutatakse nõuetekohaseid kehaasendeid. Tööd teostatakse vahepausidega. Seinä kõrguse suurenemisel kasutatakse töökorras alumiiniumtellinguid korralike töölavadega. Töölavad varustatakse kaitsepiiretega. Töölava täitmine suure hulga materjaliga keelatud. Talvisel perioodil kontrollitakse regulaarselt tellingute aluspinda libedusele. Jää tekkimisel tuleb see kõrvaldada. Enne tellingule ronimist kontrollitakse rataste lukustamist. [26]

11 KVALITEEDINÕUDED TEHNOLOOGIAKAARTIDE TÖÖDELE

11.1.1 Vaiatööd

Vaivundamendi nõuetekohase töö läbiviimiseks korjatakse kokku, enne töödega alustamist, kogu vajalik informatsioon ehitusplatsist: krundi piirid, topograafia, ligipääsetavus, olemasolevad maa-alused kommunikatsioonid, võimalikud keskkonnavalused piirangud, teede olukord. Vaiade betoneerimiseks kasutatav betoonisegu peab olema hea voolavuse ning minimaalsete kihistumistega. Kivinenud vai peab olema tihe ja veepidav. Kohtvaiades kasutatavad armatuurvardad peavad vastama projektdokumentatsioonis määratletud standarditele. Vaiades ei tohi kasutada tsingitud metalle, mis tekitavad armatuuri korrosiooni. Armatuurkarkassi põikarmatuur peab olema tihedalt pikiarmatuuri vastas. Sarrusvardad kinnitatakse üksteise külge nii, et oleks välistatud karkassi laialimineku või deformeerumine tõstetööde käigus. Vaiade valmistamise järjekorra planeerimisel välistatakse naabervaiade kahjustamist. Puurimised teostatakse projektdokumentatsioonis määratud kandva kihi saavutamiseni puurtööriistaga, mis sobib valitsevate keskkonnatingimuste jaoks ning kiireks puurimiseks. Välisõhutemperatuuri alla 3 °C võetakse kasutusele kohtvaia peade kaitsmiseks lisaabinõud. Vaiaväljast koostatakse teostusdokumentatsioon, millesse koondatakse teostusjoonised, kohtvaiade koondaruanne, kaetud tööde aktid, fotomaterjal, betooni saatelehed ning kasutatud materjalide dokumentatsioon. [37]

11.1.2 Pinnase koorimine

Hoonealuse süvendi kaevetöid teostatakse vastavalt projektdokumentatsioonis välja toodud mullatööde plaanile. Süvendi ääred moodustatakse nõlvade, toestusseintega või -seinteta. Kaevete sügavused ja ulatused moodustatakse vastavale mullatööde projektile. Kaevetsessis arvestatakse kõikide tööohutuse nõuetega ning välditakse varinguohtu tekkimist. Lõppkihi väljakaevamist teostatakse ettevaatlikult vältimaks pinnase struktuuri rikkumist, ebavajalike vajumite tekkimist ning jättes põhja maksimaalselt siledaks. Väljakaevatud süvend tohib erineda projektdokumentatsiooni kõrgusmärkidest kuni 100 mm. [38]

11.1.3 Killustikalused

Vundamendi aluskihtide tekitamiseks kasutatakse purustatud kaljutükke või kruusa. Materjal peab olema ühtlase kvaliteedi ja keskkonnaohtlike aineteta. Killustikkihi moodustamiseks kontrollitakse aluspinna kõrgust ja pinna kuju ning puhastatakse see jääst ja lumest. Kiht tihendatakse sobiva pinnasetihendajaga. Ehitusplatsil viiakse läbi mõõtmised spetsiaalsete mõõteseadmetega. Tööle koostatakse teostusdokumentatsioon. [38]

11.1.4 Sarrustamine

Ehituskonstruksioonide armeerimisel kasutatakse projektdokumentatsioonis määratletud nõuetele ja omadustele vastavaid sarrusvardaid. Muudatuste vajadusel kooskõlastatakse need konstruktoriga. Erinevate tootetüüpide lihtsaks tuvastamiseks tähistatakse sarrusvardad erinevate märgistustega. Armatuuri jätkamise meetodid valitakse vastavalt konstruktori poolt määratud nõuetele. Armatuurvarda ja betoonsegu omavahelise nakke vähendamise välitamiseks kasutatakse roostetamata ja kahjulike aineteta sarrusterast. Sarrusvarda kaitsekihi moodustamiseks kasutatakse spetsiaalseid distantstugesid. Toed ei tohi põhjustada pragude tekke ohtu, vee tungimist konstruktsiooni ning sarrusvarraste kahjustamist. Armatuurvarraste paigaldamisel järgitakse projektjooniseid ning nendel märgitud kaitsekihtide, jätkude ja ülekatete informatsiooni. Paigaldamisel arvestatakse betooni valutööde ajal võimalike nihkumistega. Sarruskarkassi lõppasend peab jääma tolerantside piiridesse. Varraste sidumiseks kasutatakse sidumistraati või punktkeevitust. [39]

11.1.5 Rakestamine

Betoonkonstruktsioonide raketised ehitatakse piisava jäikuse ning neile mõjuvate koormuste vastuvõtmise võimalusega. Hälvete tekkimisel ületatakse määratud tolerantse. Raketise töötlemiseks määrdega valitakse toode, mis ei kahjusta betooni, armatuurvardaid ning pinna kvaliteeti ja värvi. Betonelemendi nõutava kuju moodustamiseks ja säilitamiseks ehitatakse jäik raketise karkass piisavalt tihedate ühenduskohtadega. Enne betoneerimist puhastatakse korralikult raketise sisepinnad lumest, jääst ja muust mustusest. Raketise eemaldus on lubatud juhul, kui betoon on saavutanud piisava tugevuse. Enneaegse lahtirakestatumise korral tekitatakse betoonile pinnakahjustusi ning nõrgestatakse betoonkonstruktsiooni. Lahtirakestatumisel välditakse valatud konstruktsiooni ülekoormamist ning kahjustamist. Lahtirakestatud konstruktsioonide pinnad hinnatakse järelevalveklassi nõuete alusel. [39]

11.1.6 Betoonimine

Betoneerimisprotsessile eelnevalt kontrollitakse valatavate pindade armeeringut ja rakestamist. Ülevaatused teostatakse omanikujärelevalvega ning dokumenteeritakse. Raketised puhastatakse korralikult jääst, lumest, prahist ja veest. Vihma ohu korral kasutatakse abinõusid valatava konstruktsiooni kaitsmiseks. Betoneerimisel madala keskkonnatemperatuuri korral, võetakse kasutusele lisaabinõusid, mis valmistatakse ette betoneerimisele eelnevalt. Betoonisegu vastuvõtmisel kontrollitakse esmajärjekorras saatelehel olevat informatsiooni. Valutööde alguses hinnatakse transporditud betoonisegu välimust vastavalt objektijuhi kogemustele. Ebasobiva betoonisegu korral tööd peatatakse. Betoneerimisel jälgitakse, et kogu armatuurkarkass ja muud detailid oleksid korralikult ning nõuetekohaselt betoonikihiga kaetud. Paralleelselt betoonimisega segu tihendatakse vibraatoritega. Tihendamisel pööratakse tähelepanu kitsastele ja tihedatele kohtadele ning avatäidetele. Valutööde käigus välditakse sarruskarkassi vajumist. Valatavad konstruktsioonid kaitstakse pärast valutöid päikese, tugeva tuule, lume ja vihma eest. Pinna silumist teostatakse sobival viisil ja ajal. [39]

11.1.7 Betoonkonstruktsioonide pinnad

Paigalvalatavate betoonkonstruktsioonide pinnad peavad vastama kvaliteediklassile B. Kvaliteediklassi B nõuded on välja toodud tabelis (Tabel 18).

Tabel 18. Betoonpindade kvaliteediklassi B nõuded [40, p. 24]

Kvaliteeditegur	Alamtegur	Ühik	Nõuded
Mügar	Suurim kõrgus	mm	6
	Suurim laius	mm	20
	Suurim arv	tk/m ²	40
Süvend	Suurim sügavus	mm	7
	Suurim laius	mm	15
	Suurim arv	tk/m ²	40
Astmelisuus	-	mm	5
Valuhaav	Suurim sügavus	mm	10
	Suurim laius	mm	6

Kvaliteeditegur	Alamtegur	Ühik	Nõuded
	Suurim arv	% raketisevuukide pikkusest	30
Pinna tasapinnalisus	Suurim lubatud hälve	mm/1,5 m	8
Horisontaalselt valatud pindade poorid, $\varnothing \geq 5$ mm	Suurim läbimõõt ja sügavus	mm	10
	Suurim üldkogus	tk/m ²	80
Vertikaalselt valatud pindade poorid, $\varnothing \geq 5$ mm	Suurim läbimõõt ja sügavus	mm	12
	Suurim üldkogus	tk/m ²	100
Horisontaalselt valatud pindade valuviga	Suurim suurus	m ²	0,3
	Suurima arv	tk/100 m ²	2
Vertikaalselt valatud pindade valuviga	Suurim suurus	m ²	0,3
	Suurima arv	tk/100 m ²	2

11.1.8 Müüritis

Kasutatavad materjalid peavad vastama projektdokumentatsioonis määratletule ning omama CE-märgistust. Materjali transportimisel objektile kontrollitakse vastavalt saatelehele ja pakenditel olevatele infosiltidele selle vastavust nõuetele. Plokkidega alused hoitakse kuivade ja puhastena, vajadusel kaetakse kinni kattmaterjaliga. Betoonplokkmüüritise vertikaal- ja horisontaalarmatuur ladustatakse maapinnast kõrgemale ning hoitakse puhtana. Ehitusplatsil tehtavad mördisegud valmistatakse vastavalt pakendil olevale juhendile või tootjapoolsele kasutusjuhendile. Talvistel müüritöödel kasutatakse talvist kuivsegu. Segu valmistamisel arvestatakse tööjõu kiirusega ning kogusega, mida jõutakse ära kasutada enne selle kivistumist. Müüritise ladumisel tekitatakse head naket plokkide ja mördi vahel. Lisaks ka armatuuri ja mördi vahel. Pärast paika koputamist on plokkide nihutamine keelatud. Värskest laotud müüritist kaitstakse külmumise eest. Plokkmüüritisest seinte lumatud maksimaalsed kõrvalekalded on koondatud tabelisse (Tabel 19). [41]

Tabel 19. Müüritise lubatud kõrvalekalded [42, p. 18]

Kvaliteeditegur	Alamtegur	Maksimaalne kõrvalekalle
Vertikaalsus	Kolme või enam korruselise hoone kõrgus	± 50 mm
	Seinte nihutus	± 20 m
Sirgsus	Iga meetri kohta	± 10 mm

Kvaliteeditegur	Alamtegur	Maksimaalne kõrvalekalle
	Iga 10 m kohta	± 50 mm
Paksus	Seina kihi	± 5 mm
	Kergseina üldpaksus	± 10 mm

12 TÖÖVÕTUMEETOD

Äri- ja eluhoone ehitustööde läbiviimiseks kasutatakse töövõtumeetodina peatöövõttu. Peatöövõtu puhul pakub ehitusettevõtte potentsiaalsele tellijale objekti ettevalmistustöid, ehitustööde läbiviimist ja juhtimist ning garantiiteenuseid. Peatöövõtja kohustusteks on rajada ehitusplatsi vajalikud ajutised tehnovõrgud, ehituslinnakut ning piirestada territoorium piirdeaiaga. Ehitusplatsil tagatakse pidevat heakorda ning tööde käigus kontrollitakse töötervishoiu, töö- ja tuleohutuse nõudeid. Paralleelselt objekti juhtimisega teostatakse korrektset dokumenteerimist. Materjalide tellimisel kasutatakse nõuetekohaseid ja projektipõhised materjale. Projektiväliste materjalide kasutamisel kooskõlastatakse kirjalikus vormis samaväärsete materjalide kasutust tellija ja omanikujärelevalvega. Tööde teostamiseks kasutatakse kvalifitseeritud tööjõudu ning kontrollitakse pidevalt nende tehtud tööde vastavust projektdokumentatsioonile ja kvaliteedinõuetele. [9]

12.1 Tööde üleandmine ja vastuvõtmine (tellija-tööandja)

Peatöövõtja annab lepingus kindlaks määratud tööd lõplikult tellijale üle „Tööde ja ehitise üleandmise-vastuvõtmise aktiga“. Akt allkirjastatakse kirjalikult või digitaalselt mõlema osapoole poolt. Tellija ei ole kohustatud tööde üleandmise-vastuvõtmise akti allkirjastama puuduste olemasolu korral. Kõik ülevaatus käigus fikseeritud puudused lisatakse akti ning töövõtja likvideerib need esimesel võimalusel. Juhul, kui on tegemist hooajast tingitud vaegtöödega, siis tellija siiski allkirjastab tööde üleandmise-vastuvõtmise akti. Sellisel juhul on töövõtja kohustatud vaegtööd likvideerima sobiva hooaja saabumisel esimesel võimalusel. [9]

12.2 Tööde üleandmine ja vastuvõtmine (töövõtja-alltöövõtja)

Töö üleandmine ja vastuvõtmine toimub alltöövõtja töö valmimisel täies mahus. Alltöövõtjate poolt valminud tööd antakse peatöövõtjale üle „Tööde üleandmise-vastuvõtmise aktiga“, mida peavad allkirjastama mõlemad osapooled. Tööd loetakse vastuvõetuks juhul, kui töö vastab ettenähtud kvaliteedinõuetele, kõik vajalikud seadistustööd on lõpetatud ning puudused likvideeritud. Lisaks selle tuleb alltöövõtjal esitada kasutatud materjalide dokumentatsioon, kuhu kuuluvad sertifikaadid, toimivusdeklaratsioonid ning kasutus- ja hooldusjuhendid. [43]

13 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

13.1 Tööohutus

Ehitustööde perioodil on objekti tööohutuse eest vastutajaks peatöövõtja poolt määratud tööohutuse koordinaator, kes on kohustatud looma objektil töötavatele isikutele ohutut keskkonda. Ehitusobjektil toimuvad protseduurid viiakse läbi ohustamata selles mõjupiirkonnas olevaid isikuid. Tööohutuse koordinaatori ülesandeks on juhendada kõiki kasutatavaid alltöövõtjaid vastavalt ettevõtte juhendamise vormile ning instuktaazide läbiviimist registreerima kirjaliku allkirjaga ettevõtte kindlal vormil. Alltöövõtjad on kohustatud hindama oma tööprotsessis esinevaid riske ning vajadusel kasutusele võtma täiendavaid meetmeid riskide maandamiseks. [31]

Ehitustööde perioodi käigus jälgitakse isikukaitse- ja töövahendite nõuetekohast kasutamist. Töölistel on kohustus kanda kollast või oranži helkurvesti, sobilikke tööriideid, turvasaapaid, kaitsekiivrit. Vastavalt teostatavale tööle, võetakse vajadusel kasutusele teisi kaitse- ja ohutusvahendeid. [31]

Objektil kasutatavad kraanad, teised tõstevahendid, tellingud, ajutised toed ning muud konstruktsioonid peavad olema nõuetekohaselt eelnevalt hooldatud ning objektil paigaldatud tagamaks töötajate ohutust. Kraanade ja tõsteseadmete töötsoonis tööde läbiviimist püütakse vältida. Masinate noolte all viibimine on keelatud. Objektil valitseva suurema müra korral mõõdetakse mürataset ning võrreldakse seda lubatava mürataseme piirväärtusega. Kõrge mürataseme korral võetakse kasutusele lisa isikukaitsevahendeid. [31]

Ehitusplatsil viiakse objekti insener-tehnilise personali poolt läbi, üks kord nädalas, objekti sisene tööohutuse kontroll rakenduses eTOM. Kõik alltöövõtjad vastutavad oma tööliste poolt kasutatavate elektriseadmete seisukorra eest. Elektriliste töövahendite ja pikendusjuhtmete kasutamiseks ühendatakse need kilpide vastavate pistikuühenduste kaudu. [31]

13.2 Tuleohutus

Iga töötaja on kohustatud tundma kasutatavate materjalide tuleohtlikke omadusi. Plahvatus- ja tuleohtliku töö teostamisel kasutatakse ainult korras töövahendeid ja masinaid ning jälgitakse nende

kasutusjuhendeid. Põlevained ja –materjalid hoiustatakse vastavalt määratud kohtades. Põrandale või tarindile sattunud põlevaine koristatakse viivitamatult. Põlevvedelikku hoiustatakse tihedalt suletud taaras ja ettenähtud asukohtades. Elektriseadmete kasutamisel järgitakse nende kasutuseeskirju ning töö lõpetamisel lülitatakse ruumis olevaid elektriseadmeid vooluvõrgust välja. [31]

Tuletööde läbiviimise kohas kasutatakse vähemalt kaks 6 kg tulekustutit. Katusekattetööde puhul, näiteks SBS rullmaterjali põletamisel, kasutatakse lisaks veel kaks 6 kg või ühte 12 kg tulekustutit. Tuletööde teostamisele eelnevalt koristatakse töökoht vähemalt 3 meetri raadiuses põlevmaterjalidest ja süttivast tolmust, põlevvedelikest või gaasist. Kasutatavad gaasiballoonid paigutatakse gaasipõletist 5 meetri kaugusele. Tuletöid teostavad töölised peavad omama kehtivat tuletööde tunnistust ning kandma raskestisüttivatest materjalidest tööriideid, millel ei ole põlevvedelike jääke. Kogu tuletööde vältel teostatakse järelevalvet. Tööde lõpetamisel vaadatakse töökoht hoolikalt üle ning vajadusel valatakse sädemete kohad veega üle. Järelevalve tööd teostatakse veel 2 tundi pärast tuletööde lõpetamist. Tulekustutusvahendid hoitakse tuletöö teostamise kohas järelevalve kontrolli lõpuni. [44]

13.3 Keskkonnakaitse

Ehitustööde läbiviimist planeeritakse nii, et sellega ei kaasneks olulisi keskkonnamõjusid. Iga objekti puhul arvestatakse oluliste keskkonnaaspektidega. Ehitussoojakus kasutatakse elektrienergiat säästvalt, iga tööpäeva lõpus lülitatakse arvutid ja valgustus välja. Ühekordsete nõude asemel võetakse kasutusele korduvkasutatavaid klaase, kruuse, taldrikuid, lusikaid ja kahvleid. Printeri kõrvale paigutatakse vanapaberi kogumiskast. Kontorisse tekitatakse ohtlike jäätmete, patareid ja akud, kogumiskoht. Paberi kokkuhoiuks valmistatakse kõik dokumendid elektroonselt, printimise vajadusel kasutatakse kahepoolset trükki. Puhastusvahendite kasutamisel valitakse keskkonnasõbralikke vahendeid. [45]

Alltöövõtjate lepingus tuuakse välja töö- ja keskkonnaohutuslaseid kohustusi, mille täitmist kontrollitakse pidevalt kogu ehitusprotsessi käigus peatöövõtja poolt. Lisaks teostatakse alltöövõtjatele kontorsoojakus koolitus ning selgitatakse kohustuste mittetäitmise tagajärgi. Koolituse läbimist fikseeritakse käsikirjalise allkirjaga kindlal ettevõtte vormil. [45]

Objektil kasutatakse tervisele ja keskkonnale ohutuid materjale, mis omavad vastavaid vastavusdeklaratsioone, märgiseid ja sertifikaate. Dokumendid kogutakse jooksuvalt. Masinate ja mehhanismide kasutamisel kontrollitakse nende tehnilist seisukorda. [45]

Ehitusobjektidel teostatakse jäätmete sorteerimist. Igasse soojakusse kleebitakse jäätmete sorteerimise juhendid. Objekt varustatakse ehitus-, olme- ja ohtlike jäätmete konteineritega. Objektis mõeldakse hästi läbi materjalide ladustamist. Ebavajalike materjalide korral utiliseeritakse need koheselt vastavasse ehituskonteinerisse. Kõik ohtlikud jäätmed markeeritakse vastavate märkekleepsudega ning nende otsa saamisel kogutakse need ohtlike jäätmete konteinerisse. [45]

13.4 Objekti riskianalüüs

Tatari 16 ehitusobjekti riskianalüüs on esitatud tabelina lisa (Lisa 4). Riskianalüüsi koostamisel lähtuti ehitusettevõtte Ehitusfirma FIDELE OÜ tööohutuse dokumentatsioonile.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli lahendada Tatari 16 äri- ja eluhoone ehituse organiseerimist. Töö koostamise käigus valmis detailne ehituseelarve, mille loomise protsessis võimaldati maksimaalselt tutvuda uusehitise projektdokumentatsiooniga ning ette kujutada ehitustehnoloogia võimalikke lahendusi. Detailsemalt toodi välja ehituse organiseerimisele minevaid kulusid. Valminud detaileelarve baasil koostati koondkalendergraafik. Ehitusplatsi planeerimiseks koostati graafiline üldplaan lähtudes kõikidest läbiviivatest tööetappidest.

Ehituse kogumaksumuseks on 1 252 623 € käibemaksuta, millest ehituse organiseerimisele planeeritavad kulud moodustavad 126 011 € ehk 10,06%. Ehitustööde periood on 11 kuud, alates detsembrist 2020 kuni novembrini 2021.

Lõputöö koostamisel loodi kaks tehnoloogiakaarti 0–tsükli ja 1. korruse kandvate seinte töödele. Tehnoloogiakaartide koostamise aluseks oli teostatavate tööde läbiviimise tehnoloogiate läbi mõtlemine koos ettekujutamisega ning tööde loogilise järjekorra loomine. Läbi selle tekitati detailsemad töö- ja ajamahtude tabelid ning eraldi kalendergraafikud. Täiendavalt koostati tööjõu-, masinate- ja materjalide vajaduse graafikud.

Käesoleva lõputöö koostamiseks tuli autoril palju mõelda kõikide tööde realiseerimise võimalikele tehnoloogiatele ning suhtlema tööalade spetsilistiga. Antud lõputöö andis suures mahus uusi teoreetilisi teadmisi mulla- ja betoonitöödest ning tehnosüsteemide rajamisest, sest töö autor ei omanud praktilisi kogemusi eelnevalt nimetatud töösüklitest. Töö koostamise käigus arendas autor ka planeerimisoskusi.

SUMMARY

Organising the Construction of Commercial and Residential Building

The aim of this thesis is to organise the construction works at Tatari 16. The designed new building is a commercial and residential building with four floors above ground, where the share of the commercial premises in the enclosed gross area of the building is 75%. The commercial and residential building will be attached to an adjacent building of 4 floors situated on the property at Tatari 18.

The thesis consists of two sections, an explanatory note and graphical materials. The explanatory note provides a brief overview of the location and condition of the building site prior to the construction works, the geotechnical conditions, technical communications and transport conditions. The architectural and constructive concept of the new building and the general solution of the special parts are described in depth. An overview is also given of the planning logic of the building site and the water and electricity demand are calculated. A budgetary table is prepared to plan the cash flow and to reach the offer price. The costs of organising the construction activity are set out separately in the explanatory note. In accordance with the budgetary table, a consolidated schedule is prepared.

The most voluminous and detailed section of the thesis includes technology maps. In this thesis, two technology maps are prepared. The first technology map is the zero cycle of construction works, which describes in detail the works to be performed in the above-mentioned stage, the materials and the machines used. The zero cycle includes the construction of the pile foundation, excavations of recess, construction of the elevator shaft, formation of the grillwork and construction works of the subfloor with the base layers. The technical systems to be built in the same cycle are additionally described. The second technology map is the construction works of the load-bearing walls on the 1st floor. The chapter describes the technology of construction of monolithic concrete and concrete block walls, the materials and machines used. In addition to technology maps, occupational safety and quality requirements for works are set out, and separate tables of work and time volumes and graphical section are created. Separate schedules are created in accordance with the tables of work and time volumes.

The total value of the construction is €1,252,623 + VAT, of which the planned costs for organising the construction represent €126,011 or 10.06%. Pursuant to the completed consolidated schedule, the construction period is 11 months, from December 2020 to November 2021.

In order to prepare this thesis, the author had to consider various possible technologies to complete all the works and consult with experts in the fields. This thesis provided a large amount of new theoretical knowledge about soil and concrete works and the construction of technical systems, because the author did not have practical experience of the aforementioned work cycles. During the preparation of the thesis, the author also developed planning skills.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] I. Rebane, Tallinn. Kesklinna linnaosa. Tatari tn 16 äri- ja eluhoone ehitusprojekt. Põhiprojekt, Tallinn: Guru Projekt OÜ, 2020.
- [2] I. Heidemaa ja T. Piits, Ehitusgeoloogilise uurimistöö aruanne. Tallinn, Tat6ari 16 hoonestus. Tallinn, kesklinna linnaosa, Tatari tn 16. Töö nr GE-2513, Tallinn: Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ, 2018.
- [3] Domus Kinnisvara OÜ, Tatari 16 elu- ja äripinnad, 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tatari16.ee/>. [Kasutatud 15. märts, 2020].
- [4] A. Alamets, Äri- ja eluhoone Tatari tn.16 Kesklinna LO, Tallinn. Ehituskonstruksioonid, Tallinn: Stemala Projekt OÜ, 2021.
- [5] S. Lovtseva ja J. Sibul, Seletuskiri. Küte, ventilatsioon ja jahutus. Põhiprojekt, Tallinn: ITK Inseneribüroo OÜ, 2021.
- [6] S. Lovtseva ja J. Trunina, Seletuskiri. Veevarustus ja kanalisatsioon, Tallinn: ITK Inseneribüroo OÜ, 2021.
- [7] T. Ruben ja P. Ruben, Tatari tn 16 äri- ja eluhoone. Tugev- ja Nõrkvoolupaigaldis. Põhiprojekt, Tallinn: OÜ Teet Ruben & KO, 2021.
- [8] ET INFOkeskuse AS, Välised hüdroisolatsioonitööd, 2007. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 12. aprill, 2021].
- [9] Ehitusfirma FIDELE OÜ, Ehitustööde peatöövõtuleping, Tallinn, 2020.
- [10] Kõrghaljastus OÜ, Ohtlike puude langetamine, raie, 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.korghaljastus.ee/ohtlike-puude-langetamine-raie/>. [Kasutatud 15. märts, 2021].
- [11] O. Mürsepp ja J. Sutt, Ehitusplatsi korralduse kavandamine, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2004, p. 84.
- [12] Eesti Standardikeskus, EVS 835:2014 Hoone veevõrk. Water supply systems inside buildings, Tallinn: Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus MTÜ, 2014.
- [13] S. Brand, Hoonete tehnosüsteemide kursuseprojekt, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2019.
- [14] Elektrilevi OÜ, Abiinfo / Peakaitse, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.elektrilevi.ee/abiinfo/peakaitse-kysimused>. [Kasutatud 30. märts, 2021].

- [15] OÜ Sintravella, Tõstukautod - 42 meetrit. Tõstukauto Volvo FH12 8x4 hüdrotõstukiga HMF 8520 K8+JIB K8 (2 tk), 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.sintravella.ee/tostukautod-42-meetrit-hydrotostukiga>. [Kasutatud 12. aprill, 2021].
- [16] Piling Equipment Nederland B.V., Fundex F 12 SE Hydraulic foundation rig, Oostburg: Savi AS, 2021.
- [17] Foundation Constructors Inc., Fundex piles, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <http://foundationpiledriving.com/specialty-piles/fundex-piles/>. [Kasutatud 22. märts, 2021].
- [18] ET INFOkeskuse AS, Vaiatööd, 2003. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 22. märts, 2021].
- [19] ML Järelevalve OÜ, Pinnase tihenduse määramine, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.omanikujarelevalve.com/pinnase-tihenduse-maaramine/>. [Kasutatud 22. märts, 2021].
- [20] ET INFOkeskuse AS, Betooinimine, 2004. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 22. märts, 2021].
- [21] ET INFOkeskuse AS, Tagasitaitetööd, 2003. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 22. märts, 2021].
- [22] J. Uusitalo, J. Ihanamäki, R. Rajala ja O. Vallin, Betoonitööd, Tallinn: Ehitame kirjastus, 2008, p. 178.
- [23] Eesti Betooniühing, Batoon ja raudbatoon. Talvised betoonitööd, Tallinn: ET INFOkeskuse AS, 2014, p. 67.
- [24] ET INFOkeskuse AS, Sarrustamine, 2004. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 1. aprill, 2021].
- [25] ET INFOkeskuse AS, Rakestamine, moodul- ja kuppelraketised, 2005. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 1. aprill, 2021].
- [26] ET INFOkeskuse AS, Plokkmüüritised, 2005. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 1. aprill, 2021].
- [27] AS Columbia-Kivi tehas, Armeeritud müüritise ladumise ja betoneerimise juhend, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.columbia-kivi.ee/armeeritud-muuritise-ladumise-ja-betoneerimise-juhend/>. [Kasutatud 4. aprill, 2021].
- [28] Tallinna Tehnikakõrgkool, Tehnoloogia II. Harjutustööde portfoolio koostamise juhend, 2020. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5. aprill, 2021].
- [29] Tallinna Tehnikakõrgkool, Tehnoloogia II (EHE019) - A. Alt. Betoneerimine, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ttk.ee/mod/book/view.php?id=82316>. [Kasutatud 5. aprill, 2021].

- [30] Tallinna Tehnikakõrgkool, Tehnoloogia I. Kuidas alustada mullatööde tehnoloogiakaardiga?, 2021. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5. aprill, 2021].
- [31] Ehitusfirma FIDELE OÜ, Töösisekorraeskirjad ehitusobjektile, Tallinn, 2019.
- [32] ET INFOkeskuse AS, Kaevetööd, 2003. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [33] Tallinna Tehnikakõrgkool, Tehnoloogia II. Sarrusetööd 2, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ttk.ee/mod/book/view.php?id=82307&chapterid=15273>. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [34] ET INFOkeskuse AS, Puitraketis, 2005. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [35] Tallinna Tehnikakõrgkool, Tehnoloogia II. Raketistest üldiselt, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ttk.ee/mod/book/view.php?id=82274&chapterid=15251>. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [36] Tallinna Tehnikakõrgkool, Tehnoloogia II. Betoneerimine, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ttk.ee/mod/book/view.php?id=82316&chapterid=15278>. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [37] Eesti Standardikeskus, EVS-EN 1536:2010+A1:2015. Geotehnilise eritöö teostamine. Puurvaiad, Tallinn: Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus MTÜ, 2015.
- [38] ET INFOkeskuse AS, MaaRYL2010. Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone ehituse pinnasetööd, 2011. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [39] Eesti Standardikeskus, EVS-EN 13670:2010. Betoonkonstruktsioonide ehitamine, Tallinn: Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus MTÜ, 2010.
- [40] Eesti Betooniühing, Betoon ja raudbetoon. Betooni pinnad, Tallinn: ET INFOkeskuse AS, 2010, p. 113.
- [41] ET INFOkeskuse AS, TarindiRYL 2010. Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid, 2012. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 11. aprill, 2021].
- [42] Eesti Standardikeskus, EVS-EN 1996-2:2006+NA:2009. Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 2: Projekteerimise alused, materjalide valik ja tööde tegemine, Tallinn: Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus MTÜ, 2009.
- [43] Ehitusfirma FIDELE OÜ, Alltöövõtuleping, Tallinn, 2017.

- [44] Riigi Teataja, Tuletöö tegemisele esitatud nõuded, 2010. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13357221?dbNotReadOnly=true>. [Kasutatud 10. aprill, 2021].
- [45] Ehitusfirma FIDELE OÜ, Töötervishoiu ja tööohutuse ning keskkonna aspektide register, Tallinn, 2019.

LISAD

Lisa 1. Detailne eelarve- ja mahutabel

Lisa 2. 0–tsükli tehnoloogiakaardi mahu- ja ajatabel

Lisa 3. 1. korruse kandvate seinte tehnoloogiakaardi mahu- ja ajatabel

Lisa 4. Ehitusobjekti riskianalüüs

Lisa 1. Detailne eelarve- ja mahutabel

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töstukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
1	VÄLISRAJATISED									84 790
11	Ettevalmistus ja lammutus									6 734
111	Krundi mahamärkimine koos dokumentatsiooniga	16,0	h	1,0	1	2,0			40,0	640
113	Olemasolevate puude kaitse, tüve ja juurte katmine laudisega	6,0	tk	1,0	2	0,4			43,1	259
114	Kinnistu piirideni ulatuvate väheväärtuslike puude raie	3,0	tk	5,0	2	0,9			231,8	695
117	Hoonete ja rajatiste lammutamine									5 140
1171	Olemasoleva vee- ja kanalisatsioonitorustike likvideerimine	58,2	jm	0,2	2	0,7			27,6	1 609
1172	Olemasoleva ajutise metallvõrkaia lammutamine ja utiliseerimine	96,0	jm	0,2	2	1,0			35,6	3 418
1173	Olemasoleva mastvalgusti likvideerimine ja utiliseerimine	1,0	tk	3,5	2	0,2			113,8	114
12	Hoonealune süvend									5 296
121	Hoonealuse ja katendite kasvupinnase koorimine h=150 mm ja äravedu	568,2	m ²	0,0	2	0,1			3,5	1 977

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
122	Vundamendi süvendi väljakaevu ja äravedu	295,5	m ³	0,1	2	2,2			7,8	2 296
123	Tagasitäide jämeliivaga hoone vundamentide ümber	59,5	m ³	0,2	2	0,6			17,2	1 023
14	Hoonevälised ehitised									12 089
144	Varikatused									12 089
1441	Klaasist varikatus VV08v kohal	1,0	tk	8,0	2	0,5			1 069,5	1 070
1442	Päikesevarjestus terasraamist puitlamellidega (4.korrusel)	34,1	m ²	0,1	2	0,3	Kraanaauto	60,0	321,5	11 020
15	Välisvõrgud									37 791
152	Väliskanaliseerimine									18 293
1521	Hoonealune kanalisatsioonitrass	62,2	jm	0,7	3	1,8			101,0	6 279
1522	Hoonealune sadeveekanaliseerimise trass	20,5	jm	1,4	3	1,2			75,3	1 547
1523	Sadevee kanalisatsiooni väline süsteem koos kaevude ja sadevee renniga	74,3	jm	3,0	3	9,3			91,0	6 755
1524	Väliskanaliseerimise ja sadevee trassi ühendustööd ühiskanaliseerimise trassiga	15,2	jm	3,2	3	2,0			244,2	3 712
153	Välisvalgustus									945
1531	Maakaabli liin välisvalgustusele	15,0	jm	0,2	2	0,2			35,7	536

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
1532	Välisvalgustite paigaldamine, LED50W 3000K, mast h=8m	1,0	tk	1,6	2	0,8	Kraanaauto	42,0	367,7	410
154	Veetorustik									1 162
1541	Veevarustuse hoonealune torustik	5,7	jm	0,2	2	0,1			50,3	288
1542	Veevarustuse trassi ühendustööd ühisveevärgi torustikuga	6,0	jm	1,3	2	0,5			145,6	873
156	Kaugküttetorustik liitumispunkti soojasõlme ruumini	19,1	jm	0,5	2	0,6			526,5	10 073
157	Tugevvoolu toitekaabel PJK-ni, PJK-st KJK-deni ja sadeveerenngi	81,0	jm	0,2	2	1,1			44,0	3 560
158	Sideliinid									3 759
1581	Olemasoleva sidekanalisatsiooni pikendamine hoone sisendini	21,4	jm	0,4	2	0,5			38,2	818
1582	Sidekanalisatsiooni pikendamine hoone sisendist Rack kapini, kapist korterite jaotuskilpideni	82,6	jm	0,2	2	1,0			35,6	2 941
17	Maa-ala pinnakatted									14 950
171	Murukülv koos kasvupinnasega h=150 mm	95,4	m ²	0,1	2	0,6			3,9	372

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Möötiühik	Ajanorm in/h	Tööliste arv	Töökestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
172	Teede ja platside alused									4 401
1721	Teede liivast drenikiht h=200 mm	74,9	m ³	0,2	3	0,6			23,2	1 735
1722	Teede killustikalus h=200 mm	74,9	m ³	0,2	3	0,6			35,6	2 666
173	Teede ja platside katted									3 722
1731	Taastav sõidutee asfaltbetoon katend tüüp-1	132,5	m ²	0,0	2	0,2			23,3	3 083
1732	Taastav kõnnitee asfaltbetoon katend	50,4	m ²	0,0	2	0,1			12,7	639
174	Kivi- ja plaatkatted									4 925
1741	Betoonkivi katend sõiduautodele koos sängituskihiga h=80 mm	132,5	m ²	0,7	2	5,8			22,2	2 946
1742	Betoonkivi katend kõnniteele koos sängituskihiga h=60 mm	58,8	m ²	0,7	2	2,6			19,8	1 161
1743	Rekreatsiooniala turvaala kummplaadid 500x500 mm	21,9	m ²	1,1	2	1,5			37,4	818
175	Äärekivid ja sadeveerennid									1 530
1751	Projekteeritud betoonäärekivi 100 mm sängituskihiga	43,7	jm	0,3	2	0,7			19,6	857
1752	Sissesõidutee äärekivi 150x290 mm sängituskihiga	18,2	jm	0,3	2	0,3			22,0	399
1753	Betoonäärekivi 30 mm	15,0	jm	0,3	2	0,3			18,2	273

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja- norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
18	Väikeehitised maa-alal									7 929
181	Teraspostidel beež puitlipp piire h=1,5 m	43,6	jm	2,4	3	4,4			120,6	5 252
183	Spordi- ja mänguvarustus (kiik, intepingid, liivakast)	1,0	kmpl	16,0	2	1,0			2 677	2 677
2	ALUSED JA VUNDAMENDID									60 055
21	Rostvärgid ja taldmikud									12 377
211	Rostvärgi tihendatud killustiku padi h=150 mm fr16-32, sh liftišahti alusplaadi killustikalus	39,4	m ³	0,7	3	1,2			37,6	1 483
212	Raudbetoonist rostvärk, sh liftišahti alusplaat ja seinad (armeerimine, rakestamine, betoneerimine)	21,9	m ³	8,3	4	5,6			359,6	7 868
217	Sooja- ja hüdroisolatsioon									3 026
2171	Rostvärgi, liftišahti alusplaadi ja seina hüdroisolatsioon (pinnasest 300mm kõrgemale)	31,8	m ²	0,1	2	0,2			12,5	396
2172	Rostvärgi, liftišahti alusplaadi ja seina EPS 100mm soojustus	101,7	m ²	0,1	2	0,6			25,9	2 630
23	Aluspõrandad									10 319
231	Aluspõranda tihendatud killustiku padi h=150 mm fr4-16	24,3	m ³	0,7	3	0,7			23,8	578

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
232	Aluspõranda raudbetoonist plaat ribidega	54,1	m ³	1,3	3	2,9			43,1	2 333
236	Aluspõranda EPS 200 mm (100+100) soojustus, sealhulgas ehituskile	258,1	m ²	0,3	3	3,2			28,7	7 407
24	Vaiad ja tugevdustarandid									37 359
244	Kohtvaiade valmistamine, sealhulgas vaiapeade piikamine	33,0	tk	4,5	3	6,2			1 132,1	37 359
3	KANDESTARINDID									302 194
31	Metalltarandid									26 994
311	Teraspostid ja -talad, sh rõdude ja katuse kanderaamid	14,0	tk	1,1	2	0,9	Kraanaauto	480,0	694,6	10 205
315	Katuse profiilplekk Ruukki 4.korrusel	216,1	m ²	0,4	2	5,4	Kraanaauto	330,0	76,2	16 789
32	Kandvad ja välisseinad									145 007
321	Monoliitbetoonist kandeseinad, sealhulgas post 1.-4.korrus	64,4	m ³	33,8	6	45,4	Kraanaauto	1 200,0	600,0	39 855
324	Kandvad plokkmüüritised 1.-4.korrus	938,8	m ²	0,4	2	22,3	Kraanaauto, alumiiniumtelling	296,9	53,3	50 370
327	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon									25 228
3271	Fassaadi soojustus mineraalvillast koos tuuletõkkeplaadiga	394,2	m ²	0,6	3	9,9			36,3	14 309

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töstukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
3272	Kõrval- ja uushoone vaheline soojustus EPS soojustusest	353,0	m ²	0,3	2	6,6			30,9	10 918
328	Seinte fassaadikatted									29 554
3281	Saetud pinnaga paekivilaotis	22,7	m ²	2,6	3	2,5			105,7	2 402
3282	Terasest fassaadikate, sh sellealune roovitus	280,6	m ²	1,8	3	21,0			63,8	17 915
3283	Profileeritud laudis, sh sellealune roovitus	90,8	m ²	1,5	3	5,7			30,1	2 733
3284	Akendele "Prantsuse rõdu" teraspiirded	16,0	m ²	0,8	2	0,8			135,2	2 163
3285	Akendele veeplekid, sealhulgas hüdroisolatsioon	103,1	jm	0,2	2	1,3			17,2	1 773
3286	Dekoratiivne aknaraam alumiiniumplekist	76,0	jm	0,7	2	3,1			33,8	2 566
33	Vahe- ja katuslaed									111 027
332	Monoliitbetoonist vahe- ja katuslaed h=250 mm 1.-3.korrus	196,5	m ³	7,8	5	38,3	Kraanaauto	780,0	561,1	111 027
34	Trepielemendid									19 166
342	Betoontarandid									17 440
3421	Monteeritavad trepimarsid	6,0	tk	2,0	2	0,8	Kraanaauto	480,0	1 429,1	9 054
3422	Monteeritavad trepimademed	6,0	tk	1,0	2	0,4	Kraanaauto	240,0	1 357,7	8 386
345	Roostevabast terasest torud ja postid, sh kinnituskõrvad	17,0	jm	0,8	2	0,8			101,5	1 726

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töstukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED									118 808
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad									27 718
411	Välisvitriinid (alu./terasprofiil)	67,3	m ²	0,6	4	1,3			375,4	25 264
415	Katuse suitsuluuk (SL1) ja valguskuppel (SL2), elektrilise ajamiga	2,0	tk	2,2	2	0,3			1 227,0	2 454
42	Aknad									48 161
427	PVC aknad									48 161
4271	PVC aknad 2.-4.korrus	264,1	m ²	0,7	4	5,8			170,7	45 075
4272	PVC akende teipimine aurutõkketeibiga, sealhulgas vitriinid	565,3	jm	0,1	4	0,9			5,5	3 087
43	Välisüksed ja väravad									625
433	Terasuks VU01v, sealhulgas sulused	1,0	tk	2,6	3	0,1			625,1	625
46	Rõdud ja terrassid									7 022
461	Terrassilaudis, sealgulgas roovid ja vineer	37,4	m ²	0,6	2	1,4			67,3	2 514
462	Rõdu raudbetoonplaat 80 mm	37,6	m ²	1,3	2	2,9			23,7	889
467	Sooja- ja hüdroisolatsioon									3 619
4671	Rõdude soojustus mineraalvillaga, sealhulgas	93,8	m ²	0,1	2	0,4			25,5	2 390

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
	1.korruse välislagi välisõhu kohal									
4672	Hüdrosiolatsioon SBS	112,6	m ²	0,3	2	1,8			10,9	1 230
47	Piirded ja käiguteed									6 247
473	Pulbervärvitud vertikaalsed teraslattidest ribidega piirded	50,5	jm	0,9	2	2,8	Kraanaauto	42,0	122,9	6 247
48	Katusetarindid									29 034
485	Elemendid									1 570
4851	Äravoolulehtrid elektrisoojendusega	2,0	tk	1,0	1	0,3			156,6	313
4852	Alarõhutuulutid	5,0	tk	0,5	1	0,3			251,3	1 257
486	Puittarindid									7 616
4861	Parapeti puitkarkass	75,0	jm	1,3	2	5,9	Kraanaauto	180,0	96,5	7 418
4862	Kaldkatuse katusetalad, sealhulgas roovlauad ja -latid	9,7	m ²	0,3	2	0,2			20,5	198
487	Sooja- ja hüdrosiolatsioon									13 948
4871	Aurutõke SBS materjalist	253,8	m ²	0,1	2	1,3	Kraanaauto	120,0	9,1	2 430
4872	Katuse soojustus vahtpolüstüreenplaatidest EPS60 150mm	19,0	m ²	0,3	2	0,4	Kraanaauto	60,0	40,1	821
4873	Katuse soojustus mineraalvillaga, sealhulgas tuuletõkkeplaat	234,8	m ²	0,4	4	2,9	Kraanaauto	120,0	34,2	8 152
4874	Tuulutussoontega jäik mineraalvillplaadid	253,8	m ²	0,3	4	2,4	Kraanaauto	120,0	9,6	2 546

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töstukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
488	Katusekatted									5 900
4881	Valtsplekk	9,7	m ²	0,2	4	0,1	Kraanaauto	60,0	21,0	264
4882	2xSBS kate ülespöõretega	244,1	m ²	0,2	4	1,2	Kraanaauto	120,0	22,6	5 637
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED									195 851
51	Vaheseinad									15 792
514	Laotud vaheseinad									3 869
5141	SS6 kergplokk Bauroc Acoustic 150mm (möötmine, mört, ladumine)	87,7	m ²	0,6	2	3,5	Teleskooplaadur	42,0	35,1	3 122
5142	SS7 kergplokk Fibo 3 100mm (möötmine, mört, ladumine)	20,1	m ²	0,6	2	0,8	Teleskooplaadur	42,0	35,1	747
516	Puit- ja kipsplaatvaheseinad									11 923
5161	SS8 kipsplaat-metallkarkass, sealhulgas soojustus	327,0	m ²	0,4	2	8,0	Teleskooplaadur	42,0	31,9	10 437
5162	SS10 kipsplaat metallkarkass	33,0	m ²	0,4	2	0,8			14,9	491
5163	SS11 puitkarkassil laudissein	30,4	m ²	0,3	2	0,6			32,8	995
52	Siseuksed									24 441
523	Terasuksed									13 856

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töötükid, töölavad	Töötukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
5231	Terasuksed EI30, lävepaku ja viimistlusliistudega (1.-4.korrus)	19,0	tk	1,1	2	1,3			541,9	10 296
5232	Terasuste turvalukud ja sulgurid	19,0	kmpl	1,0	2	1,2			187,3	3 559
525	Puituksed									10 586
5251	MDF tammespoonuksed lävepaku ja viimistlusliistudega	16,0	tk	0,9	2	0,9			230,4	3 686
5252	MDF niiskuskindlad tammespoonuksed viimistlusliistudega	11,0	tk	0,9	2	0,6			256,5	2 821
5253	MDF tammespoonist liuguksed viimistlusliistudega	2,0	tk	0,9	2	0,1			635,4	1 271
5254	MDF valged panipaikade ukseid tabaluku valmidusega	9,0	tk	0,9	2	0,5			179,9	1 619
5255	Siseuste lukud ja sulgurid	29,0	kmpl	0,5	2	0,9			41,0	1 188
53	Siseseinte pinnakatted									57 231
531	Seinte ja aknapalede pahteldamine, kruntimine ja kahekordne värvimine 1.-4.korrus	2 420,0	m ²	0,5	4	34,0			11,0	26 669
534	Seinte ja aknapalede krohvimine ja tasandamine 1.-4.korrus	1 918,0	m ²	0,4	3	28,0			8,0	15 325

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töstukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
535	Seinte keraamiline plaat, sealhulgas plaatimine ja vuukimine 1.-4.korrus	337,0	m ²	0,6	3	7,9			36,1	12 180
537	Märgruumide niiskustõke 1.-4.korrus	337,0	m ²	0,3	3	3,5			9,1	3 057
54	Lagede pinnakatted									28 135
541	Lagede pahteldamine, kruntimine ja kahekordne värvimine 1.-4.korrus	971,2	m ²	0,5	4	13,7			11,3	10 965
543	Kipsriplagede ehitus 1.-4.korrus	414,2	m ²	0,4	2	10,4	Teleskooplaadur	42,0	41,5	17 170
55	Treppide pinnakatted									2 147
551	Trepimademete ja -marsside pahteldamine ja kahekordne värvimine altpoolt	32,4	m ²	0,5	2	0,9			5,4	176
554	Trepimademete ja -marsside plaatkatted, sealhulgas vuukimine	52,9	m ²	0,7	2	2,4			37,2	1 971
56	Põrandad ja põrandakatted									68 104
562	Põranda tasandusplaat 80mm 2.-4.korrus	684,0	m ²	0,7	3	20,0			19,4	13 290
565	Plaatpõrandad 1.-4.korrus	336,9	m ²	0,7	3	10,2			47,7	16 082
566	Puitpõrandad									32 596
5661	Parkett (Termosaar, sirge lipiline paigaldus) 2.-4.korrus	569,8	m ²	0,6	3	14,5	Teleskooplaadur	84,0	52,4	29 875

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõtühik	Ajanorm in/h	Tööliste arv	Töökestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
5662	Põrandaliistud, valged, 17x40mm 2.-4.korrus	453,5	jm	0,1	3	1,5			6,0	2 721
567	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon									6 137
5671	Sammumüra isolatsiooniplaat 50 mm 2.-4.korrus	684,0	m ²	0,2	3	5,7			6,4	4 384
5672	Ehituskile 2.-4.korrus	684,0	m ²	0,1	3	2,0			1,6	1 074
5673	Märgruumide põrandate niiskustõke 1.-4.korrus	81,0	m ²	0,3	3	0,8			8,4	678
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED									32 903
61	Sisustus ja mööbel									1 083
6111	Uksenumbrid	9,0	tk	0,5	1	0,6			17,5	157
6112	Postkastid ja teadetetahvel	1,0	kmpl	5,0	2	0,3			789,4	789
6113	Tulekustutid	3,0	tk	0,1	1	0,0			45,5	136
62	Inventar									1 046
621	Lipuvarda hoidik, aadressisilt	1,0	obj	1,0	1	0,1			320,5	320
622	Lahtikäiv evakuatsiooni klapp-redel	2,0	tk	7,4	2	0,9	Käärtöstuk	47,5	362,6	725
65	Jaotus- ja erivaheseinad									6 576
652	Duširuumide klaasvaheseinad (kirkas klaas)	15,0	tk	0,5	1	0,9			438,4	6 576
66	Töste- ja teisaldusseadmed									24 199

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töötukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
661	Lift KONE MonoSpace 300 DX, kandevõimega kuni 400kg	1,0	kmpl	160,0	2	10,0			24 198,6	24 199
7	TEHNOSÜSTEEMID									332 012
71	Veevarustus ja kanalisatsioon									48 126
711	Hoonepõhine veevarustuse torustik (peamagistraali torustik, hargnevuste torustik, sulgemiskraanid, tühjenduskraanid, veemõõtjad, veemõõdusõlm)	972,2	m ²	0,8	3	30,4			22,2	21 544
712	Hoonepõhine kanalisatsiooni ja sajuvee torustik (peamagistraal, hargnevused, lõpuelemendid v.a santehnika)	739,6	m ²	0,8	3	23,1			24,2	17 898
713	Sanitaartechnika seadmed									8 684
7131	WC pott Vitra S50	17,0	tk	2,0	2	2,1			123,0	2 091
7132	Valamu segisti Tres Flat kroom	19,0	tk	0,9	2	1,1			43,0	817
7133	Dušilift TRES kroom	14,0	tk	0,9	2	0,8			252,0	3 528
7134	Valamu Laufen Pro S	19,0	tk	2,2	2	2,6			80,0	1 520
7135	Duširenn Pure	14,0	tk	1,1	2	1,0			52,0	728
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus									99 283

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõtühik	Ajanorm in/h	Tööliste arv	Töökestus päevades	Töötukid, töölavad	Töötukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
721	Küttetorustikud (peamagistraali torustik, hargnevuste torustik, ühendused, isolatsioon, radiaator- ja põrandaküte)	739,6	m ²	0,8	3	23,1			32,3	23 882
722	1.korruse radiaatorid	11,0	tk	3,0	2	2,1			200,0	2 200
723	Hoone soojussõlm	1,0	kmpl	80,0	2	5,0			7 151,1	7 151
724	Ventilatsiooniseadmed 1.-4.korrus (agregaadi paigaldus, ühendustööd, isolatsioonitööd)	15,0	tk	10,0	2	9,4			300,0	4 500
725	Hoonepõhine ventilatsiooni- ja jahutustorustik (peamagistraali torustik, hargnevuste torustik)	972,2	m ²	0,5	2	28,6			63,3	61 550
74	Tugevvoolupaigaldis									152 827
741	Elektri peajaotussüsteemid									50 500
7411	Korterite kilbid (1.-4.korrus) ühendustöödega	15,0	tk	8,0	2	7,5			3 000,0	45 000
7412	Peajaotuskilp ühendustöödega	1,0	tk	24,0	1	3,0			5 000,0	5 000
7413	Soojasõlme elektrikilp ühendustöödega	1,0	tk	4,0	1	0,5			500,0	500
742	Kaabliteed	1,0	kmpl	80,0	2	5,0			4 000,0	4 000
743	Kaabeldus	972,2	m ²	0,3	3	10,9			69,5	67 578
744	Valgustussüsteemid									8 540,7

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töötukid, töölavad	Töötukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
7441	POS1 rippvalgusti Glamox C95-P240x1200 20/80 LED 5400 830MP	32,0	tk	0,8	2	1,6			90,0	2 880
7442	POS2 Ledvance Surface Circular 350 Sensor 18W 3000K IP44 WT	18,0	tk	0,7	2	0,8			36,0	648
7443	POS3 Ledvance Surface Circular 250 Sensor 13W 3000K IP44 WT	9,0	tk	0,7	2	0,4			34,0	306
7444	POS5 Glamox i40-1200 LED 4400 840 PC	4,0	tk	0,5	2	0,1			46,0	184
7445	POS8 Aigostar 7W, 570LM, 4000K, IP44	52,0	tk	0,6	2	2,0			14,1	732
7446	POS9 Aigostar 10W, 900LM, 4000K, IP44	45,0	tk	0,6	2	1,7			14,7	661
7447	POS10 Glamox E80-R 15X26 DOWN LED E1/E3	20,0	tk	2,5	2	3,1			70,0	1 400
7448	POS11 Glamox E85-S WB LED E1/ST	15,0	tk	2,5	2	2,3			86,0	1 290
7449	VV1 rõduvalgustid	8,0	tk	0,7	2	0,4			55,0	440
745	Elektriküte, installatsioonimaterjalid									20 909
7451	Pistikupesad	423,0	tk	0,5	2	13,2			18,0	7 631
7452	Lülitid	120,0	tk	0,3	2	2,3			25,7	3 078
7453	Elektrikütte matid koos ühendustöödega	17,0	tk	3,0	1	6,4			600,0	10 200
746	Maandus	1,0	kmpl	48,0	2	3,0			1 300,0	1 300

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja- norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töötukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika									31 776
751	Hooneautomaatika									10 105
7511	Kauglugemissüsteem (elekter, vesi)	972,2	m ²	0,2	3	6,1			7,7	7 505
7512	Rack kapp	1,0	tk	16,0	1	2,0			2 000,0	2 000
7513	Mbus kapp	1,0	tk	4,0	1	0,5			600,0	600
753	Andmesidesüsteemid									14 184
7531	Sidevarustus, arvuti- ja TV- võrk	972,2	m ²	0,1	3	2,7			9,3	9 071
7532	Fonolukusüsteem	972,2	m ²	0,1	3	2,7			5,3	5 114
754	Turvasüsteemid									7 486
7541	Valvesignalisatsioon	972,2	m ²	0,2	3	8,1			3,5	3 354
7542	ATS süsteem	972,2	m ²	0,3	3	12,2			4,3	4 132
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD									43 308
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil									14 019
811	Soojakud ja olmeruumid	1,0	obj						4 021,0	4 021
815	Piirded ja reklaamtahvlid	1,0	obj						776,2	776
817	Tööohutusmeetmed	40,0	h						30,0	1 200
818	Tellingud	1,0	obj						8 022,0	8 022
82	Ajutised tehnosüsteemid									15 272
821	Objekti ajutise veevarustuse kulu	1,0	obj						590,7	591

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mõõt ühik	Aja-norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Tööstukid, töölavad	Tööstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
822	Objekti ajutise elektrikasutuse kulu, sh valgustus	1,0	obj						14 281,2	14 281
824	Side ja infosüsteemid	10,0	kuud						40,0	400
87	Veod									14 017
871	Materjalide vedu	10,0	kuud						200,0	2 000
872	Tänava sulgemine	1,0	kmp						5 450,0	5 450
874	Jäätmekäitlus	1,0	kmp						6 567,0	6 567
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD									82 703
91	Juhtimiskulud									60 258
911	ITP palgad	12,0	kuud						4 625,0	55 500
912	Kontori ülalpidamiskulud	11,0	kuud						181,9	2 001
915	Tehniline valve	1,0	kmp						2 757,0	2 757
92	Kulud abistavatele tegevustele									6 066
921	Ehitusjärgne geodeetiline mõõdistus	1,0	kmp						1 500,0	1 500
923	Kontor- ja sanitaarseojaku korrashoid	10,0	kuud						130,0	1 300
924	Ehitusplatsi korrashoid	10,0	kuud						120,0	1 200
925	Lõplik koristamine									2 066
9251	Lõplik koristus hoonesisene	972,2	m ²						1,4	1 312
9252	Akende välispesu	313,9	m ²						2,4	753
94	Talvised lisakulud									6 423

EVS 885 kood	Töö nimetus	Maht	Mööt ühik	Aja- norm in/h	Tööliste arv	Töö kestus päevades	Töötukid, töölavad	Töstukite, töölavade maksumus, €	Ühikhind, €	Hind kokku, €
941	Lume- ja jääkoristus	120,0	h						14,0	1 680
943	Hoonete kütmine ja kuivatamine	1,0	kmpl						36,0	36
944	Ehitise tarindite soojendamise	1,0	kmpl						4 707,0	4 707
96	Lepingu erikulud									9 955
961	Ehitustööde kindlustus CAR	1,0	kmpl						1 470,6	1 471
963	Garantiiaja tagatis, - kindlustus (2.aastat)	1,0	kmpl						3 484,9	3 485
967	Ehitusplatsi rent	1,0	kmpl						5 000,0	5 000
Maksumus ilma KM-ta										1 252 623
Käibemaks 20%										250 525
Maksumus koos KM-ga										1 503 148

Lisa 2. 0–tsükli tehnoloogiakaardi mahu- ja ajatabel

Jrk nr.	Töö	Ühik	Maht	Aja-norm in-h	Tööliste arv	Töö kestus tundides
1.	Geodeedi märketööd	tk	1,00	8,00	1	8,00
2.	Vaiade puurimine, armeerimine ja betoneerimine	tk	33,00	3,80	3	41,80
3.	Vaiapeade lõikamine koos mõõtmisega	tk	33,00	0,11	2	1,82
4.	Kaevetööd					
4.1.	Hoonealuse ja katendite kasvupinnase koorimine h=150 mm	m ²	568,16	0,00	2	0,57
4.2.	Vundamendi süvendi väljakaeve ja äravedu	m ³	295,45	0,12	2	17,73
4.3.	Olemasolevate kommunikatsioonide likvideerimine	jm	58,20	0,20	2	5,82
5.	Kommunikatsioonid 1.korruse põranda all pinnases					
5.1.	Olmereovee kanalisatsioon	jm	82,74	0,7	3	19,31
5.2.	Sadevee kanalisatsioon	jm	20,54	1,4	3	9,59
5.3.	Elektri välisvõrgud (toiteliinid, välisvalgustus, nõrkvool)	jm	178,6	0,6	2	53,58
5.4.	Kaugküttetorustiku välismagistraal	jm	19,10	0,50	2	4,78
5.5.	Veevarustuse välismagistraal	jm	5,70	0,20	2	0,57
5.6.	Maandus	kmpl	1,00	48,00	2	24,00
6.	Liftišahti ehitustööd (I haardeala)					
6.1.	Alusplaat					
6.1.1.	Killustik h=150 mm koos tihendamisega	m ³	0,92	0,70	1	0,64
6.1.2.	Soojustus EPS120	m ²	5,15	0,10	1	0,52
6.1.3.	Armeerimine	t	0,20	9,75	2	0,98
6.1.4.	Rakestamine	m ²	3,65	0,58	2	1,06
6.1.5.	Betoneerimine	m ³	1,55	0,21	2	0,16
6.2.	Seinad					
6.2.1.	Armeerimine	t	0,04	9,05	2	0,18
6.2.2.	Rakestamine	m ²	7,10	0,49	2	1,74
6.2.3.	Betoneerimine	m ³	1,03	0,33	2	0,17
6.2.4.	Liftišahti hüdroisoleerimine ja soojustamine	m ²	9,82	0,20	2	0,98
6.3.	Tagasitäide liivaga	m ³	3,10	0,15	2	0,23
7.	Vundamendi killustikalus h=150mm fr16-32 koos tihendamisega	m ³	38,47	0,70	3	8,98
8.	Põrandasisesed kaabeldused	m ²	138,33	0,90	3	41,50
9.	Rostvärgi ehitustööd					
9.1.	II haardeala					

Jrk nr.	Töö	Ühik	Maht	Aja-norm in-h	Tööliste arv	Töö kestus tundides
9.1.1.	Soojustus EPS120 100mm lindina	m ²	36,03	0,10	1	3,60
9.1.2.	Armeerimine	t	2,13	9,65	2	10,28
9.1.3.	Rakestamine	m ²	64,40	0,38	2	12,24
9.1.4.	Betoneerimine	m ³	11,49	0,25	2	1,44
9.1.5.	Hüdroisolatsioon	m ²	11,33	0,10	2	0,57
9.1.6.	Soojustus EPS120 külgedelt	m ²	48,29	0,10	2	2,41
9.2.	III haardeala					
9.2.1.	Soojustus EPS120 100mm lindina	m ²	31,79	0,10	1	3,18
9.2.2.	Armeerimine	t	1,67	9,65	2	8,06
9.2.3.	Rakestamine	m ²	62,39	0,38	2	11,85
9.2.4.	Betoneerimine	m ³	10,39	0,25	2	1,30
9.2.5.	Hüdroisolatsioon	m ²	10,68	0,10	2	0,53
9.2.6.	Soojustus EPS120 külgedelt	m ²	43,56	0,10	2	2,18
10.	Ribiplaadi ehitustööd					
10.1.	II haardeala					
10.1.1.	Killustik h=150mm fr4-16	m ³	11,46	0,70	3	2,67
10.1.2.	Soojustus EPS120 200mm (100+100mm)	m ²	76,40	0,20	3	5,09
10.1.3.	Ehituskile	m ²	105,40	0,10	3	3,51
10.1.4.	Armeerimine	t	2,00	9,75	3	6,50
10.1.5.	Rakestamine	m ²	10,50	0,58	3	2,03
10.2.	III haardeala					
10.2.1.	Killustik h=150mm fr4-16	m ³	12,80	0,70	3	2,99
10.2.2.	Soojustus EPS120 200mm (100+100mm)	m ²	85,33	0,20	3	5,69
10.2.3.	Ehituskile	m ²	105,33	0,10	3	3,51
10.2.4.	Armeerimine	t	2,20	9,75	3	7,15
10.2.5.	Rakestamine	m ²	9,90	0,58	3	1,91
10.3.	Põrandasisesed küttetorud	m ²	60,00	0,80	3	16,00
10.4.	Elektrikütte mattide paigaldamine	tk	4,00	3,00	1	12,00
10.5.	Betoneerimine	m ³	54,10	0,21	3	3,79
11.	Tagasitäide	m ³	59,53	0,15	2	4,46

Lisa 3. 1. korruse kandvate seinte tehnoloogiakaardi mahu- ja ajatabel

Jrk nr.	Töö	Ühik	Maht	Aja-norm in-h	Tööliste arv	Töö kestus tundides
1.	Seinte märketööd	m ²	254,01	0,04	2	5,08
2.	I Haardeala					
2.1.	Monoliitbetoonseinad					
2.1.1.	Sarruse sidumine üksikvarrastest	t	1,51	35,00	2	26,43
2.1.2.	Raketise kilpide eelmontaaž	m ²	79,15	0,38	3	10,03
2.1.3.	Seinte sarruskarkassi montaaž	t	1,51	15,00	2	11,33
2.1.4.	Avamoodustajate ehitus, määrimine ja paigaldamine	m ²	2,10	0,60	1	1,26
2.1.5.	Raketise kilpide lõppmontaaž	m ²	84,44	0,20	3	5,63
2.1.6.	Seinte betoneerimine ja tihendamine	m ³	16,05	0,49	3	2,62
2.1.7.	Raketise ja avatäidete demontaaž ja puhastus	m ²	163,59	0,38	3	20,72
2.2.	Müüritis					
2.2.1.	Betoonplokkmüüritise ladumine koos armeerimise ja segu valmistamisega	m ²	84,08	0,36	2	15,13
2.2.2.	Hoonetevaheliste plokkseinte soojustamine EPS-soojustusega	m ²	41,11	0,30	2	6,17
2.2.3.	Monoliitbetoonsilluste raketamine	m ²	1,66	0,38	1	0,63
2.2.4.	Monoliitbetoonsilluste armeerimine	t	0,01	12,50	1	0,16
2.2.5.	Monoliitbetoonsilluste betoneerimine ja tihendamine	m ³	0,11	0,25	1	0,03
2.2.6.	Betoonplokkseinte betoneerimine ja tihendamine	m ³	8,47	0,10	2	0,42
2.3.	Terasposti montaaž	tk	1,00	1,10	2	0,55
3.	II haardeala					
3.1.	Monoliitbetoonseinad, sh post					
3.1.1.	Sarruse sidumine üksikvarrastest	t	1,12	35,00	2	19,60
3.1.2.	Raketise kilpide eelmontaaž	m ²	63,04	0,38	3	7,99
3.1.3.	Seinte sarruskarkassi montaaž	m ²	1,12	15,00	2	8,40
3.1.4.	Avamoodustajate ehitus, määrimine ja paigaldamine	m ²	2,20	0,60	1	1,32
3.1.5.	Raketise kilpide lõppmontaaž	m ²	65,32	0,20	3	4,35
3.1.6.	Seinte betoneerimine ja tihendamine	m ³	12,41	0,49	3	2,03
3.1.7.	Raketise ja avatäidete demontaaž ja puhastus	m ²	128,36	0,38	3	16,26
3.2.	Müüritis					
3.2.1.	Betoonplokkmüüritise ladumine koos armeerimisega	m ²	30,62	0,36	2	5,51
3.2.2.	Hoonetevaheliste plokkseinte soojustamine EPS-soojustusega	m ²	27,33	0,30	2	4,10

Jrk nr.	Töö	Ühik	Maht	Aja-norm in-h	Tööliste arv	Töö kestus tundides
3.2.3.	Betoonplokksente betoneerimine ja tihedamine	m ³	3,08	0,10	2	0,15
4.	Elektrikaabeldused monoliitbetoon- ja plokksentes	m ²	93,33	0,90	3	28,00

Lisa 4. Ehitusobjekti riskianalüüs

Oht	Ohutegur	Abinõud	Vastutav isik
Bioloogilised ohutegurid ja ohtlikud kemikaalid	Nakkushaigus, allergia, mürgistus, söövitused	Kemikaalidega töötamisel tutvuda nende ohutusjuhendite- või kaartidega, kasutada kaitsekindeid ja vajadusel kaitsemaski, töömaalt eemaldada ebavajalikke ohtlikke kemikaale, kõrvalistel isikutel viibimine ehitustsoonis keelatud. Haigestumise korral jäetakse töölised koju.	Objektijuht, alltöövõtja
Elektriliste seadmete kasutamine ehitusobjektil	Elektrilöögi oht	Tutvuda seadmete kasutusjuhenditega, kasutada töökorras seadmeid ning korralikke ja tingimustele vastavaid pikendusjuhtmeid, tööpäeva lõpus lülitada kõik seadmed vooluallikast välja, vigastatud elektriakaableid vahetada välja või isoleerida nõuetekohaselt	Objektijuht, alltöövõtja
Tõsteseadmete kasutamine ja tõstetööd	Ebaõigesti kinnitatud elementide kukumine, tõstevahendi purunemine või ümberminek.	Kontrollida tõstemasina juhi tõstetööde teostamise luba, kasutada kaitsekiivrit, tõstetöid teostavad isikud peavad omama troppija tunnistust, pidev silmside töölise ja juhi vahel, kasutada sobivaid tõstevahendeid, enne iga elemendi tõstet kontrollitama üle kasutatavaid tõstevahendeid	Objektijuht, alltöövõtja
Maa-alused tööd	Varingu alla jäämise oht, maapealsete materjalide vajumine varingu korral	Liiklusvahendite paigutamisel arvestada ohutsooniga 1 m ulatuses kaevikust, tööpiirkond märgistada ohtliku alana, töölised kannavad isikukaitsevahendeid, materjalid ladustada kaeviku servadest kaugemale	Objektijuht, alltöövõtja
Tuletööd	Villid, põletus, silmavigastuse oht	Enne tuletööde teostamisest kontrollitakse töölise tuletööde tunnistust, tuletööde tsoon varustatakse vajalikus koguses tulekustutusvahenditega, tuletööde läbiviimise koht puhastatakse süttivatest materjalidest, järgitakse tuletööde nõudeid	Objektijuht, alltöövõtja

Oht	Ohutegur	Abinõud	Vastutav isik
Suurmehhanismide töötsoonis töötamine	Mehhanismi allajäämise oht	Enne töödega alustamist kontrollida mehhanismi tehnilist seisukorda, kontrollida juhi lube tööde teostamiseks, kasutada isikukaitsevahendeid, keelata töötsoonis töötamist seljaga masina suunas, keelata muusika kuulamist kõrvaklappides	Objektijuht, alltöövõtja
Töötamine liikuvate mehhanismide töötsoonis	Töötajate jäämine mehhanismide alla	Kanda kõrgnähtavat tööriietust või helkurvesti ning kaitsekiivrit, keelata töötsoonis töötamist seljaga masina suunas, keelata muusika kuulamist kõrvaklappides, mobiiliga rääkimiseks lahkuda töömaalt	Objektijuht, alltöövõtja
Vibratsiooniliste seadmete kasutamine	Vibratsioonihaiguse ja kuulmiskahjustuse oht	Enne töödega alustamist kontrollida vibratsiooniseadme korrasolekut, kasutada kaitsekindaid, paksu tallaga turvasaapaid, kaitsekiivrit ja -prille, teha regulaarseid pause	Objektijuht, alltöövõtja
Töötamine kõrgemalt kui 2 m maapinnast (redel, tööpukk, telling)	Kõrgusest kukkumise oht	Kasutada turvapiirdeid, alumiiniumtellingute kasutamisel kontrollida rataste blokeerimist, hoida liikumismaa puhtana, vajadusel kasutada turvarakmeid, kasutada kaitsekiivrit ja kõrgnähtavat tööriietust	Objektijuht, alltöövõtja

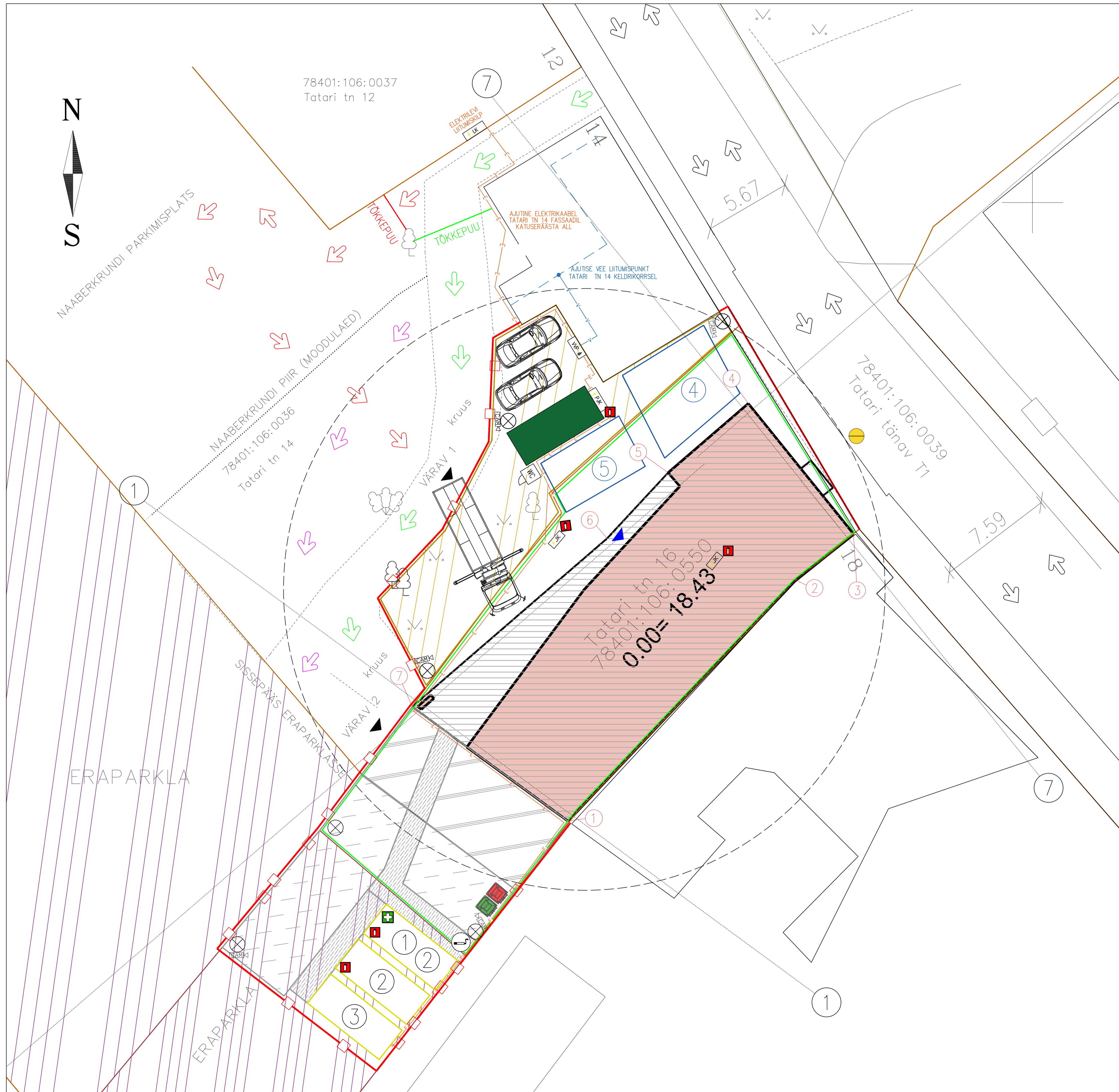
GRAAFILINE OSA

Joonis 1. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 2. Koondkalendergraafik

Joonis 3. 0-tsükli tehnoloogiakaart

Joonis 4. 1. korruse kandvate seinte tehnoloogiakaart



Tingmärgid

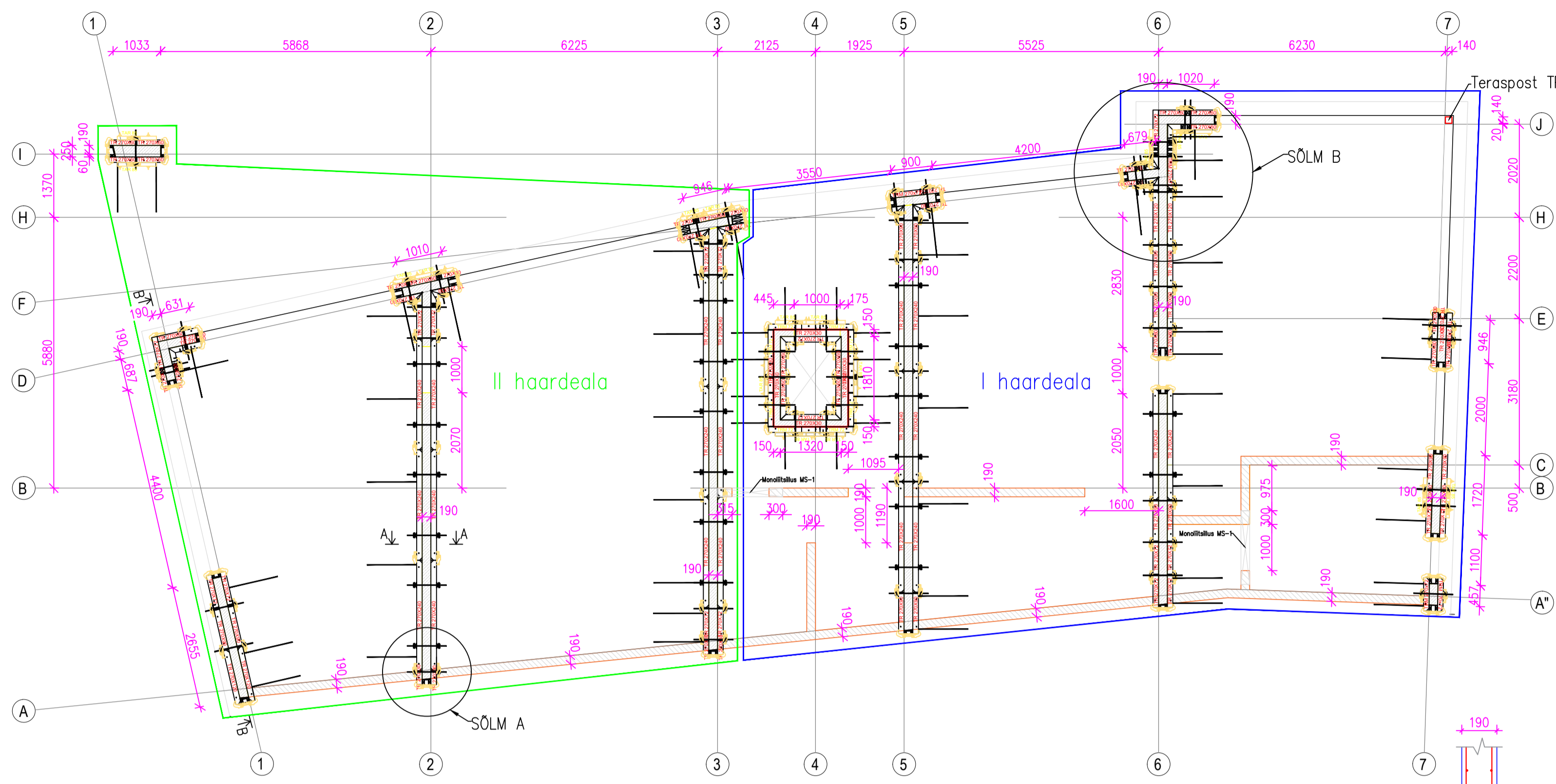
	Ehitatav hoone
	Naaberhooned
	Eraparkla ala
	Tatari 14 kinnistu maa-ala osa
	Ehitustranspordi peatumise ala
	Laoplatz
	Tatari 16 kinnistu piir
	Ehitusobjekti piirdeade
	ITP kontorsoojak 2.korrusel
	Olmesoojakud 1./2.korrusel
	Laokonteiner
	Ehitusjäätmete konteiner, 14"
	Kinnine laoplatz
	Tulekustuti asukoht
	Esmaabi asukoht (ITP kontor)
	Suitsetamise ala
	Ohtlike jäätmete konteiner
	Olmehäätmete konteiner
	Kuivkäimla kätepesu võimalusega
	Sissepääs ehitusobjektile
	Ajutine kõnnitee töölistele
	Objekti peajaotuskilp
	Objekti jaotuskilp
	Ehitustranspordi suund objektile
	Ehitustranspordi suund objektile suuremate gabariitide korral
	Ajutine veevõtupunkt
	Ajutine elektritrass
	Ajutine veetrass
	Ajutine valgustus mastiga, sh kaamerad
	Tuletõrje hüdrant
	Tõstukauto tõstetsoon
	Armatuuri sidumisplats
	Armatuurvarraste laoplatz
	Alternatiivne sissesõidutee
	Tõstukauto/ehitusmehhanismi ligipääsu suund ehitusobjektile
	Sissepääs hoonesse

Hoone koordinaadid

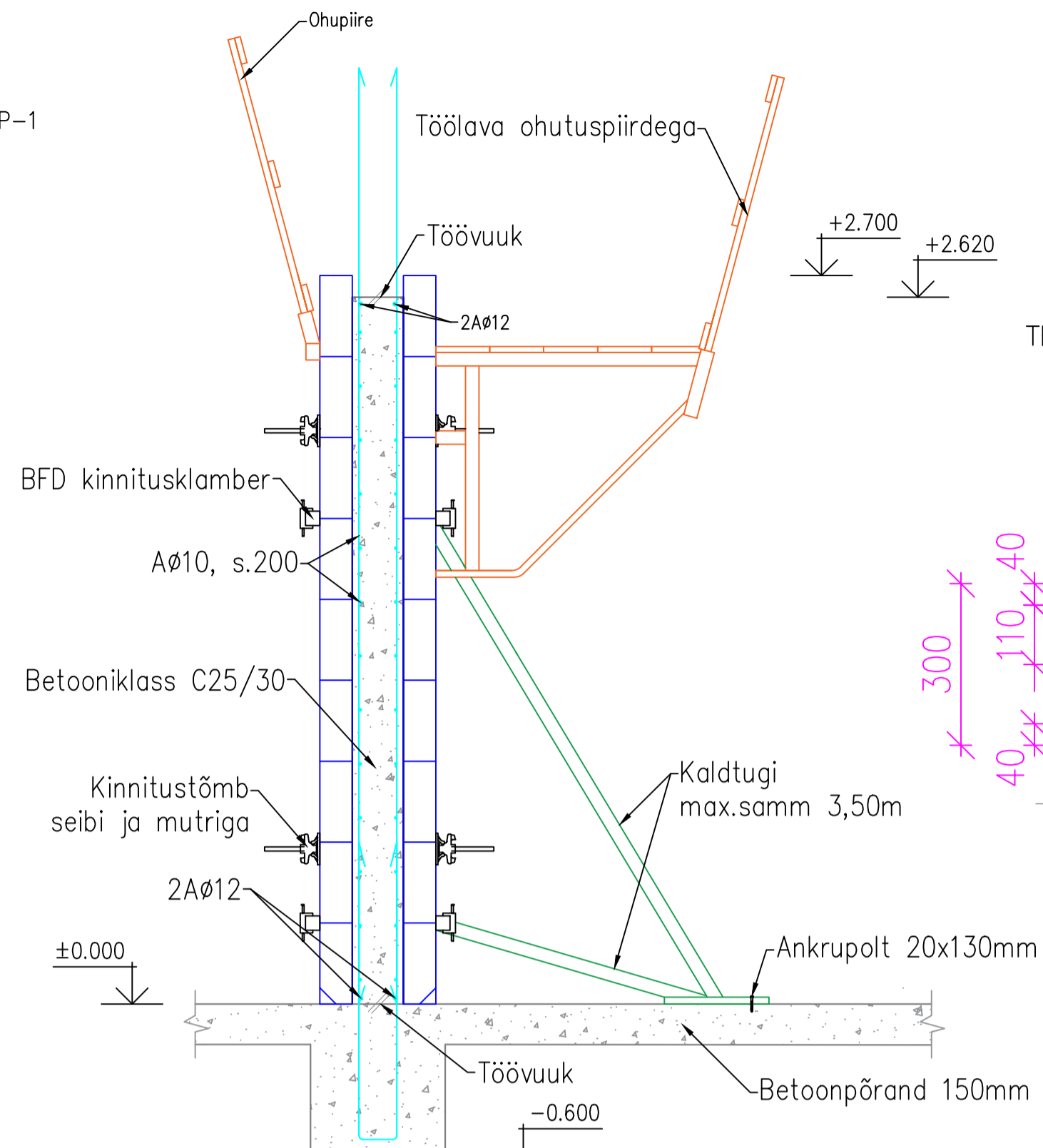
1	X=6588259.35 Y=542419.46
2	X=6588275.20 Y=542434.46
3	X=6588278.22 Y=542438.23
4	X=6588286.79 Y=542431.32
5	X=6588282.24 Y=542426.05
6	X=6588277.98 Y=542422.03
7	X=6588266.86 Y=542409.22

TALLINNA TEHNIKAKÕRGMK		ÄRI- JA ELUHOONE Ehituse organiseerimine	
Koostas: SANDRA BRAND	Joonise nimetus EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN		
Juhendas: ANVRS ALT	Joonise nr 1	Töö nr EHE037	Õpperühm: HE81
TALLINN 19.04.2021	Skala 1:MB:1	Leht 1	Lehti: 4

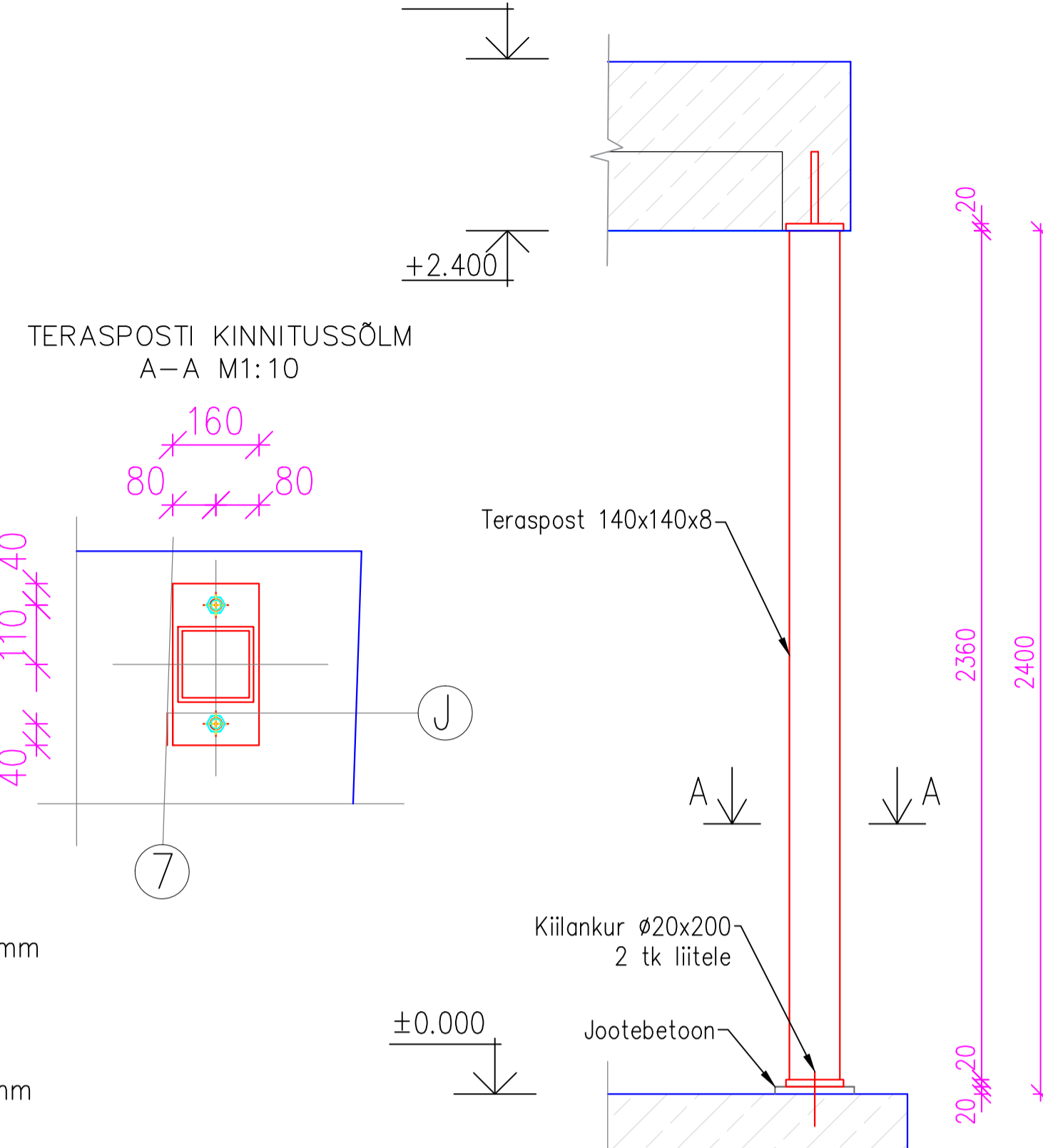
1.KORRUSE KANDESEINTE JA RAKESTAMISE PLAAN M1:80



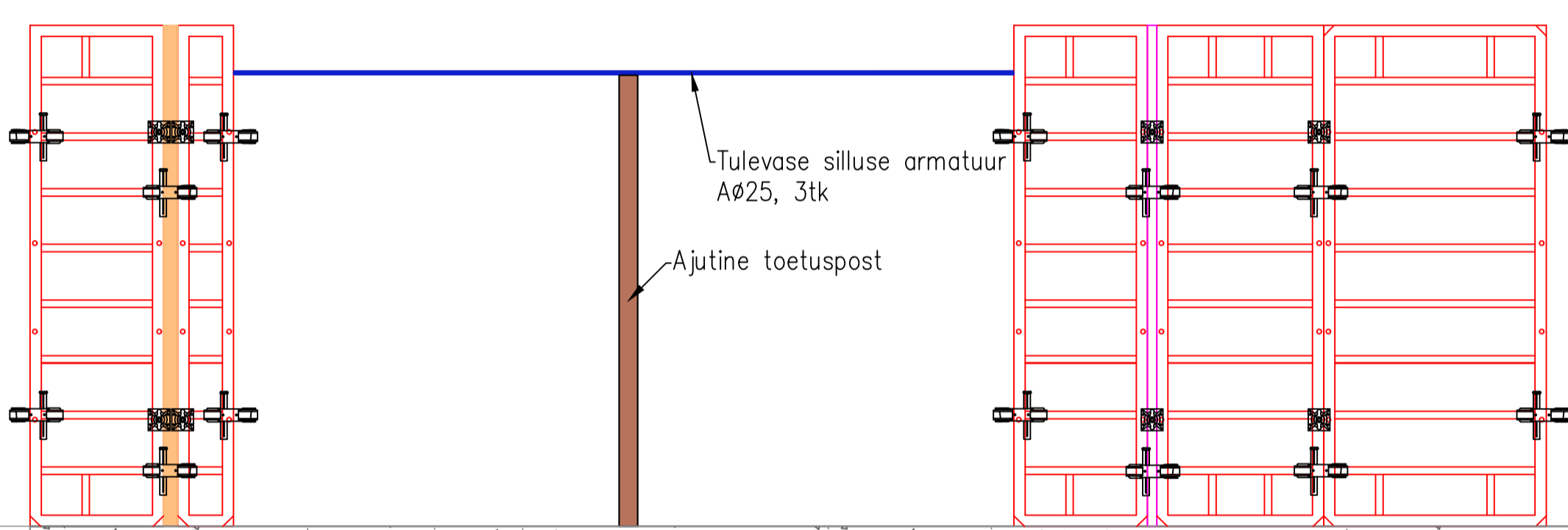
LÕIGE A-A M1:20



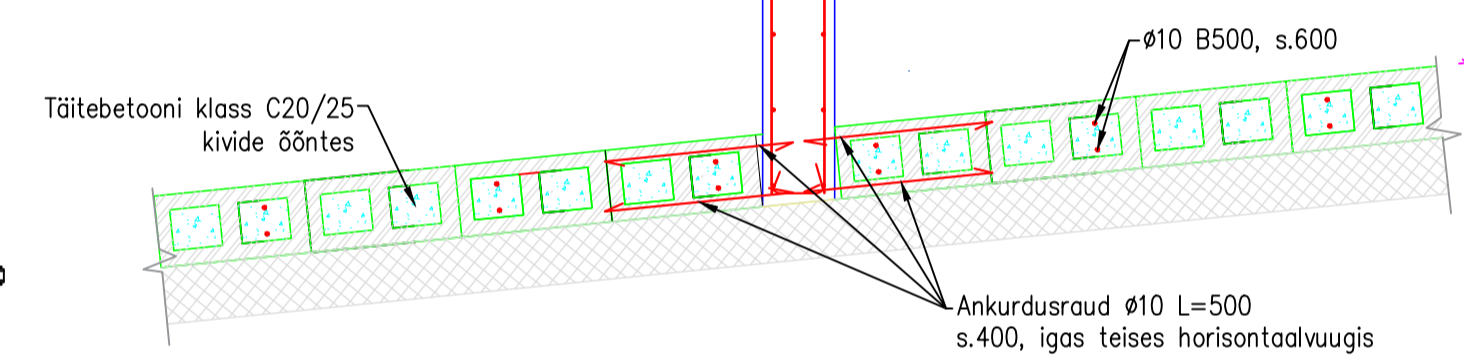
+2.870 TERASPOST TP-1 M1:15



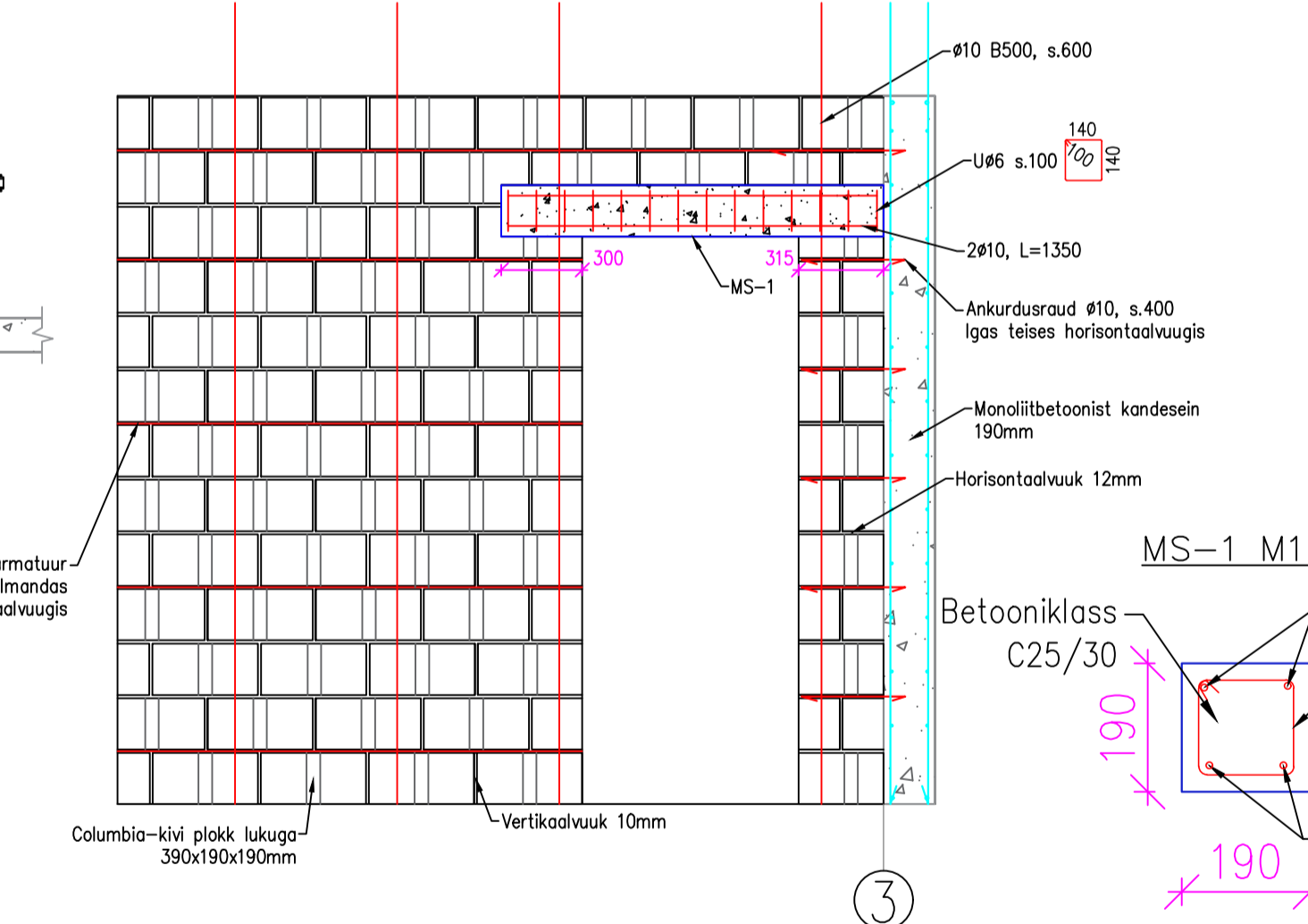
LÕIGE B-B M1:30



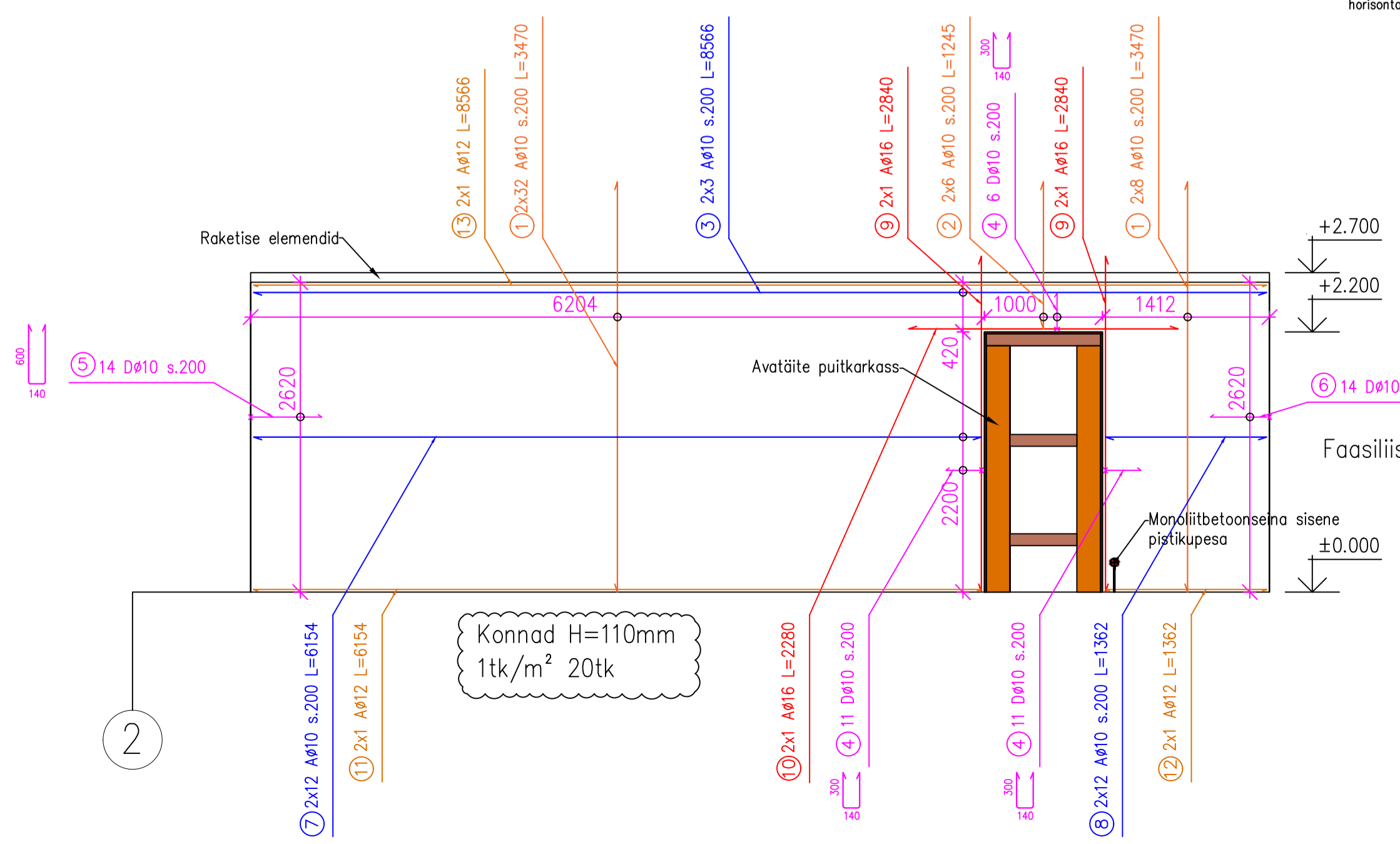
SÕLM A M1:20



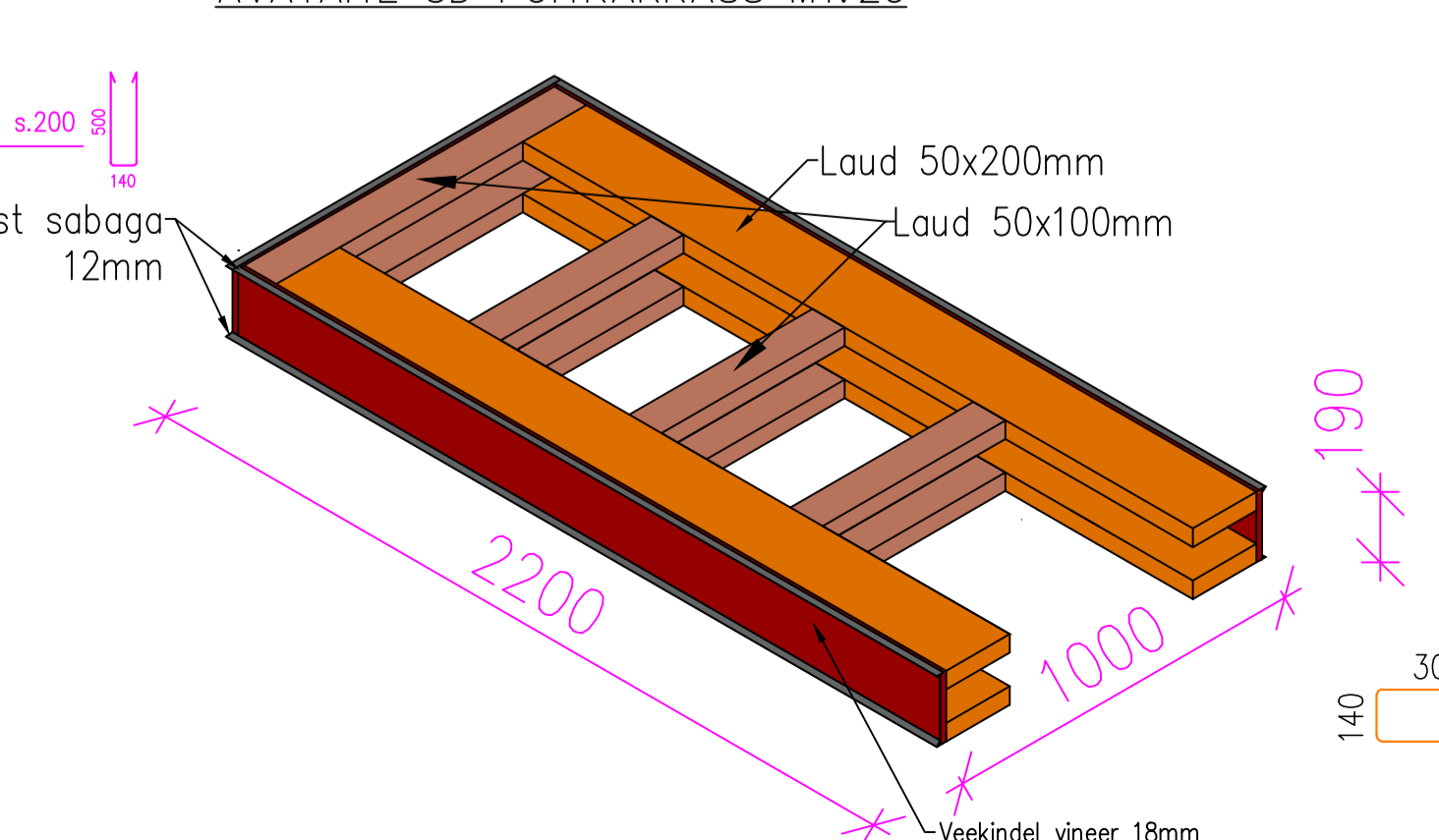
MÜÜRITIS TELJEL 3 M1:25



TELJE 2 SARRUSTAMINE M1:40



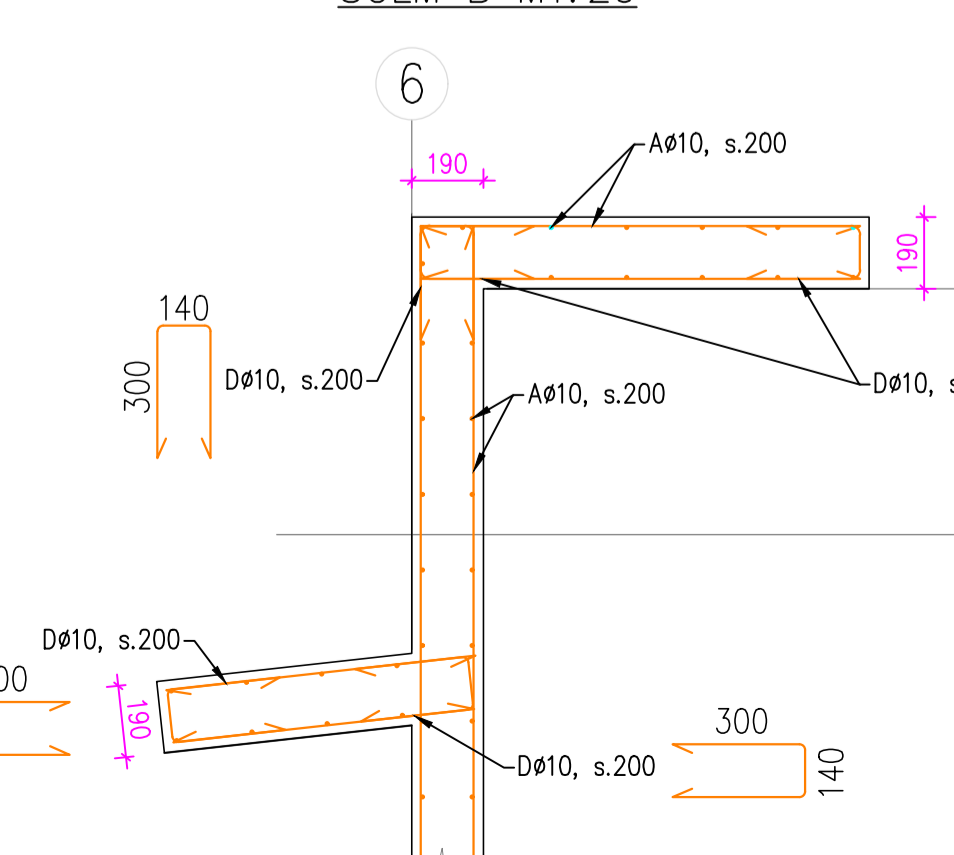
AVATÄITE 3D PUITKARKASS M1:20



KALENDERGRAAFIK

D	Arvamus	kehtes	peat	lõppe
1	1.KORRUSE KANDESEINAD	21,46 days	Mon 25.08.21	Tue 23.02.21
2	Seinte märkimised	5,08 hrs	Wed 27.08.21	Wed 27.08.21
3	I haardeala	16,37 days	Mon 25.08.21	Tue 16.02.21
4	Monoliitbetoonist	32,51 days	Mon 25.08.21	Wed 18.02.21
5	Sarnase sõlme täitmisest	26,43 hrs	Mon 25.08.21	Thu 28.01.21
6	Rakete liigide eemaldamine	10,03 hrs	Wed 27.08.21	Thu 28.01.21
7	Seinte sarnakarkassi montaaž	11,33 hrs	Thu 28.01.21	Mon 01.02.21
8	Avandoolatjate ehitus, näidatise ja paigaldamine	1,25 hrs	Mon 01.02.21	Mon 01.02.21
9	Ehkitaalide valamine monoliitbetoonisse	12 hrs	Fri 28.01.21	Mon 01.02.21
10	Rakete liigide lõppmontaaž	5,63 hrs	Mon 01.02.21	Tue 02.02.21
11	Seinte betoonimine ja tihendamise	2,62 hrs	Tue 02.02.21	Tue 02.02.21
12	Rakete ja avatäite demontaaž ja puhas	20,72 hrs	Fri 05.02.21	Wed 10.02.21
13	Möönd	3,86 days	Wed 10.02.21	Tue 16.02.21
14	Betoonkõkkimise lõpetamine, sh armatuur, soga valamine, monoliitbetooni sõlt	10,64 hrs	Wed 10.02.21	Thu 11.02.21
15	Hoonetehaigete pakkimise soojusisolevate vahustetud paneelidega	6,17 hrs	Thu 11.02.21	Thu 11.02.21
16	Betoonkõkkimise betoonimine ja tihendamine	0,21 hrs	Thu 11.02.21	Thu 11.02.21
17	Ehkitaalide valamine monoliitbetoonisse	4 hrs	Mon 15.02.21	Tue 16.02.21
18	Teraspostide montaaž	0,25 hrs	Fri 05.02.21	Fri 05.02.21
19	II haardeala	15,15 days	Tue 02.02.21	Tue 23.02.21
20	Monoliitbetoonist, sh post	15,44 days	Tue 02.02.21	Fri 19.02.21
21	Sarnase sõlme täitmisest	19,16 hrs	Tue 02.02.21	Thu 04.02.21
22	Rakete liigide eemaldamine	7,99 hrs	Fri 05.02.21	Mon 08.02.21
23	Seinte sarnakarkassi montaaž	8,4 hrs	Mon 08.02.21	Tue 09.02.21
24	Avandoolatjate ehitus, näidatise ja paigaldamine	1,32 hrs	Tue 09.02.21	Tue 09.02.21
25	Ehkitaalide valamine monoliitbetoonisse	12 hrs	Wed 09.02.21	Wed 09.02.21
26	Rakete liigide lõppmontaaž	4,15 hrs	Wed 10.02.21	Thu 11.02.21
27	Seinte betoonimine ja tihendamine	2,03 hrs	Fri 12.02.21	Fri 12.02.21
28	Rakete ja avatäite demontaaž ja puhas	16,29 hrs	Wed 17.02.21	Fri 19.02.21
29	Möönd	1,71 days	Fri 19.02.21	Tue 23.02.21
30	Betoonkõkkimise lõpetamine koos armatuuriga	5,41 hrs	Fri 19.02.21	Mon 22.02.21
31	Hoonetehaigete pakkimise soojusisolevate vahustetud paneelidega	4,1 hrs	Fri 19.02.21	Mon 22.02.21
32	Betoonkõkkimise betoonimine ja tihendamine	0,15 hrs	Tue 23.02.21	Tue 23.02.21

SÕLM B M1:20



TALLINNA TEHNIKAKÕRKOOL

ÄRI- JA ELUHOONE Ehituse organiseerimine

Koostas: SANDRA BRAND
 Juhendas: AVARS ALT
 TALLINN 19.04.2021

Joonise nimetus: 1.KORRUSE KANDESEINTE TEHNOLOOGIAKAART
 Joonise nr: 4
 Skoala: -

Töö nr: EHE037
 Leht: 4

Õpperühm: HEB1
 Leht: 4