

**Madis Raja**

# **JAAMA TÄNAV 8 E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE**

**LÕPUTÖÖ**

Ehitusteaduskond  
Hoonete ehituse eriala

Tallinn 2015

Mina, Madis Raja, 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 autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Lõputöö autor

.....

Nimi, allkiri ja allkirjastamise kuupäev

Üliõpilase kood .....

Õpperühm .....

Lõputöö vastab sellele püstitatud kehtivatele nõuetele ja tingimustele.

Juhendajad

.....

Nimi, allkiri ja allkirjastamise kuupäev

Konsultandid

.....

Nimi, allkiri ja allkirjastamise kuupäev

Kaitsmisele lubatud „.....“.....20....a.

..... teaduskonna dekaan .....

Teaduskonna nimetus

Nimi ja allkiri

Ehitusteaduskond

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: Madis Raja  
Üliõpilase kood: 110820671  
Õpperühm: KEI 82  
Eriala: Hoonete ehitus (kood: 1827)  
Lõputöö teema: Jaama tn 8 ehitustööde organiseerimine

Lähteandmed töö koostamiseks: FE Arhitektid OÜ poolt koostatud arhitektuurne põhiprojekt ning Geoengineering OÜ poolt koostatud konstruktiivne põhiprojekt.

Töö koosseis, lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu: Koostada koondkalenderplaan, ehitusplatsi üldplaan, arvutada tööde mahud ja mahukus, koostada hoone eelarve ja organiseerimise kulud. Graafilises osas koostada seletuskirja toetavad joonised.

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht:  
Seletuskirja maht on 40-50 lehekülge  
Graafilise osa maht on 4xA1:  
Ehitusplatsi üldplaan;  
Koondkalendergraafik;  
2. korruse trepielemendi ja vahelae montaažitööde ning katusetööde tehnoloogiakaart  
Fassaaditööde tehnoloogiakaart

Lõputöö konsultandid:

| Konsultandi nimi | Valdkond                | Allkiri | Kuupäev    |
|------------------|-------------------------|---------|------------|
| Madis Kesküla    | Ehituse organiseerimine |         | 03.03.2015 |

|                    |                                          |           |                         |
|--------------------|------------------------------------------|-----------|-------------------------|
| Lõputöö juhendaja: | Anneli Ramjalg<br>(nimi)                 | (allkiri) | 25.02.2015<br>(kuupäev) |
| Lõpetaja:          | Madis Raja<br>(nimi)                     | (allkiri) | 25.02.2015<br>(kuupäev) |
| Kinnitaja:         | Martti Kiisa<br>Ehitusteaduskonna dekaan | (allkiri) | 25.02.2015<br>(kuupäev) |

Lõputöö ülesanne antud: 25.02.2015  
Lõputöö esitamise tähtaeg: 25.05.2015

# SISUKORD

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| SISSEJUHATUS.....                              | 7  |
| 1. LÄHTEANDMED JA EHTUSTINGIMUSED.....         | 8  |
| 1.1. Olemasolev olukord.....                   | 8  |
| 1.2. Geoloogilised tingimused.....             | 8  |
| 1.3. Hoone lähteandmed .....                   | 8  |
| 2. ARHITEKTUURNE OSA .....                     | 10 |
| 2.1. Vundamendid.....                          | 10 |
| 2.2. Põrandad pinnasel.....                    | 10 |
| 2.3. Sise- ja välisseinad.....                 | 10 |
| 2.4. Vahelaed .....                            | 11 |
| 2.5. Trepid.....                               | 11 |
| 2.6. Fassaad.....                              | 11 |
| 2.7. Katus.....                                | 11 |
| 2.8. Rõdud.....                                | 11 |
| 2.9. Aknad.....                                | 12 |
| 2.10. Välisviimistlus .....                    | 12 |
| 2.11. Siseviimistlus .....                     | 12 |
| 3. TEHNOSÜSTEEMID .....                        | 13 |
| 3.1. Vesivarustuse välisvõrk.....              | 13 |
| 3.2. Olmereoovekanalisatsiooni välisvõrk.....  | 13 |
| 3.3. Sadeveekanaliseatsioon .....              | 13 |
| 3.4. Kütte välisvõrk .....                     | 13 |
| 3.5. Elektri välisvõrk .....                   | 14 |
| 3.6. Side välisvõrk .....                      | 14 |
| 3.7. Veevarustuse sisevõrk .....               | 14 |
| 3.8. Olmereoove kanalisatsiooni sisevõrk ..... | 14 |
| 3.9. Kütte sisevõrk.....                       | 15 |
| 3.10. Ventilatsioon ja jahutus.....            | 15 |
| 3.11. Elektri sisevõrk .....                   | 16 |

|        |                                                                                              |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.     | MAJANDUSOSA .....                                                                            | 17 |
| 5.     | KOONDKALENDERPLAAN.....                                                                      | 18 |
| 5.1.   | Ettevalmistus .....                                                                          | 18 |
| 5.2.   | Mullatööd.....                                                                               | 18 |
| 5.3.   | Vundamentide rajamise kirjeldus .....                                                        | 18 |
| 5.4.   | Hüdroisolatsiooni kirjeldus.....                                                             | 18 |
| 5.5.   | Müüritööde kirjeldus .....                                                                   | 19 |
| 5.6.   | Betoonitööde kirjeldus.....                                                                  | 19 |
| 5.7.   | Katusetööde kirjeldus .....                                                                  | 19 |
| 5.8.   | Eritööde kirjeldus .....                                                                     | 19 |
| 5.8.1. | Küte .....                                                                                   | 19 |
| 5.8.2. | Ventilatsioon .....                                                                          | 19 |
| 5.8.3. | Vesi.....                                                                                    | 20 |
| 5.8.4. | Kanalisatsioon .....                                                                         | 20 |
| 5.8.5. | Elekter ja nõrkvool .....                                                                    | 20 |
| 5.8.6. | Sise- ja välisviimistlustööd.....                                                            | 21 |
| 5.8.7. | Objekti üleandmine .....                                                                     | 21 |
| 6.     | EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN.....                                                                   | 22 |
| 6.1.   | Ehitusplatsi korralduse kirjeldus .....                                                      | 22 |
| 6.2.   | Ressursside arvutused.....                                                                   | 23 |
| 6.2.1. | Veevajaduse määramine.....                                                                   | 23 |
| 6.2.2. | Elektrienergia vajaduse määramine .....                                                      | 23 |
| 7.     | KALKULATSIOON EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS .....                               | 26 |
| 8.     | TÕSTEMEHHANISMID EHITUSTEGEVUSE LÄBIVIIMISEKS .....                                          | 27 |
| 9.     | 2. KORRUSE TREPIELEMENDI JA VAHELAE MONTAAŽITÖÖDE NING<br>KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART ..... | 28 |
| 9.1.   | Trepielemendi montaaž .....                                                                  | 28 |
| 9.2.   | Vahelaepaneelide montaaž .....                                                               | 28 |
| 9.3.   | Kvaliteedinõuded montaažitöödel .....                                                        | 29 |
| 9.4.   | Katusetööd .....                                                                             | 30 |
| 9.4.1. | Kvaliteedinõuded katuse ehitusel.....                                                        | 30 |
| 10.    | FASSAADITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART .....                                                         | 32 |
| 10.1.  | Tööde kirjeldus .....                                                                        | 32 |
| 10.2.  | Kvaliteedinõuded fassaaditöödel .....                                                        | 33 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 11. TÖÖVÕTUMEETOD .....                           | 34 |
| 12. TÖÖ- JA TULEOHUTUSE TAGAMISE PLAAN .....      | 35 |
| 12.1. Üldised tööohutusnõuded ehitusplatsil ..... | 35 |
| 12.1.1. Tööohutuse plaan.....                     | 36 |
| 12.2. Tööohutus montaažitöödel.....               | 36 |
| 12.3. Tööohutus betoonitöödel .....               | 37 |
| 12.4. Tööohutus tõstetöödel.....                  | 38 |
| 12.5. Tööohutus tellingute kasutamisel .....      | 38 |
| 12.6. Tööohutus katusetöödel .....                | 39 |
| 12.7. Tuleohutus.....                             | 39 |
| 12.8. Keskkonnakaitse .....                       | 40 |
| KOKKUVÕTE.....                                    | 41 |
| SUMMARY .....                                     | 42 |
| VIIDATUD ALLIKAD.....                             | 44 |
| Lisa 1. Eelarve- ja mahutabel.....                | 46 |
| Lisa 2. Tõstemehhanismide tõstegraafikud.....     | 58 |
| GRAAFILINE OSA.....                               | 60 |

## SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö teemaks on Jaama tänav 8 elamu ehitustööde organiseerimine. Ehitatav hoone asub Nõmme linnaosas, Tallinnas. Lõputöö teema on valitud Kaamos Ehitus OÜ tööportfelligist ning autorile on võimaldatud ligipääs rajatava hoone projektdokumentatsioonile.

Töö eesmärgiks on ehitustööde organiseerimise põhjalik planeerimine, lahendades konkreetsel ehitusobjektil kasutatavaid meetodeid ja võtteid.

Lõputöös olulisemad lahendamisele kuuluvad ülesanded:

- koondkalenderplaani koostamine;
- ehitusplatsi üldplaani koostamine;
- hoone eelarve koostamine koos organiseerimiskulude leidmisega;
- tööde mahtude ja mahukuse arvutamine;
- 2. korruse trepielemendi ja vahelae montaažitööde ning katusetööde tehnoloogiakaardi koostamine;
- fassaaditööde tehnoloogiakaardi koostamine;
- töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamise plaani koostamine.

Autor on lõputöö lähteandmetena peamiselt kasutanud FE Arhitektid OÜ poolt koostatud arhitektuurset põhiprojekti ning Geoengineering OÜ poolt koostatud konstruktiivseid tööjooniseid. Eelarve ning koondkalenderplaani koostamisel on autor tuginenud Eke Nora OÜ poolt välja töötatud üksushinnetele ja ajanormidele. Lisaks on autor töö koostamisel tuginenud enda poolt varasemalt koostatud kursuseprojektile õppeaines ehituse organiseerimine + projekt.

# **1. LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED**

## **1.1. Olemasolev olukord**

Objekt paikneb Tallinnas, Nõmme linnaosa keskuses aktiivses jalakäijate liikumise tsoonis.

Põhjast ja läänest külgneb objekt sõiduteega, idast jalakäijate ja sõiduteega, lõunast kinnistuga, kus paikneb hoonestus. Kinnistu pinnasereljeef on tasane. Vaadeldaval kinnistul puudub hoonestus, küll aga on nii kinnistul kui selle piiril kõrg- ja madalhaljastus. Ehitustööde organiseerimise seisukohast teeb objekti eriliseks tema asukoht ja asjaolu, et ehitatava hoone ehitusalune pind moodustab 42% krundi pinnast. Küllaltki keeruliseks võib kujuneda ka ehitatava hoone ühendamine olemasolevate tehnovõrkudega, mis paiknevad elava liiklusega Jaama tänaval. [1]

## **1.2. Geoloogilised tingimused**

Geotehnilised tingimused hoone rajamiseks on rahuldavad. Geoloogilises lõikes esineb vundeerimissügavusel tihe mölline peenliiv ning hoone on projekteeritud madalvundamendile. Uuritud ala pinnakatte kogupaksus on teadmata. Pinnasevesi asub uuritud alal 5,7 meetri sügavusel, mis toitub peamiselt sadevetest. Pinnasevee maksimaalne tase võib sademeterohkel perioodil prognoositavalt tõusta 1 meetri võrra, kuna asub Nõmme keskuse glatsiofluviaalse kõrgendiku jalamil. Suhteline kõrguste erinevus uuritud ala ja Nõmme keskuse vahel on ca 3 meetrit. Prognoositavalt ei ulatu pinnasevee maksimaalne tase hoone vundeerimissügavuseni. [2]

## **1.3. Hoone lähteandmed**

Käesolevas töös vaadeldav hoone on kavandatud Jaama tn 8 kinnistule Nõmme linnaosas, Tallinnas. Kavandatav hoone on korterelamu, millel on osaliselt maapinnast allapoole jääv soklikorrus, 2 täis- ja 1 katusekorrus. Hoone  $\pm 0,00$  on seotud abs. kõrgusmärgiga +52,00 m. Projekteeritud hoone jääb Jaama, Kõvera ja Raudtee tänavate sisemisse kvartalis. Hoonesse on planeeritud 9 korterit, suurusega 37-124 m<sup>2</sup>. Kortерid on 2 - 4 toalised. 2 korterit on läbi 2 korruse: abiruumid (saun) on paigutatud soklikorruks. Äriruumid asuvad Jaama tänava pool 1. korrusel. Hoone kavandamisel on eesmärgiks võetud võimalikult kompaktse hoone kavandamine, et täita hoonele esitatud tehnilisi nõudeid ja sobitada hoone Nõmme keskuse ajaloolisse keskkonda nii, et ta

täiendaks väljakujunenud miljööd. Pääs hoonesse on nii Jaama tänavalt (äiruumidesse) kui ka hoovist (korteritesse).

Hoone viimistlus on kombineeritud: krohv ja puit. Katus on planeeritud valtsplekist kattega (Ruukki Classic) Katus on 20 ja 13 kraadise kaldega. Sokkel kaetakse paekiviplaadiga. [1]

Hoone tehnilised näitajad on järgmised:

|                                             |                      |
|---------------------------------------------|----------------------|
| • Pindala                                   | 709 m <sup>2</sup>   |
| • Ehitisealne pind<br>(katuse projektsioon) | 300 m <sup>2</sup>   |
| • Suletud brutopind<br>(maapealne)          | 833 m <sup>2</sup>   |
| • Köetav pind                               | 835,4 m <sup>2</sup> |
| • Suletud netopind                          | 835,4 m <sup>2</sup> |
| • Avatud netopind                           | 47,1 m <sup>2</sup>  |
| • Kasulik pind                              | 769 m <sup>2</sup>   |
| • Tehnorumide, ühendusteede pind            | 66,4 m <sup>2</sup>  |
| • Tulepüsivus                               | TP 2                 |
| • Maht                                      | 2900 m <sup>3</sup>  |
| • Eluruumide pind                           | 700,6 m <sup>2</sup> |
| s.h. elamispind                             | 405,6 m <sup>2</sup> |
| s.h. abipind                                | 295 m <sup>2</sup>   |
| • Mitteeluruumide pind                      | 68,4 m <sup>2</sup>  |

## **2. ARHITEKTUURNE OSA**

Lisaks eelmises peatükis toodule väärrib mainimist, et ehitatav hoone moodustab kompaktse ristkülikukujulise mahu ja tema põhiliste konstruktiivelementide iseloomustus toodud järgnevalt.

### **2.1. Vundamendid**

Hoone rajatakse monoliitsest raudbetoonist lintvundamentidele. Vundamendid rajatakse möllise peenliiva kihti, 300 mm paksusele tihendatud killustikalusele. Kõrgusmärk taldmiku alla on -3,68. Vundamenditaldmike betooni klass on C25/30, keskkonnaklass XC2 ning armeering A500 HW. [3]

### **2.2. Põrandad pinnasel**

Soklikorruse põrandad on 100 mm paksusele tihendatud liivakihile toetuvad pinnasel põrandad. Soojusisolatsiooniks on vahtpolüstüreenplaadid 200 mm paksuselt, millele paigaldatakse kile ning valatakse 80 mm paksune armeeritud raudbetoonplaat. Põrandatesse on ette nähtud paigaldada põrandaküttetorustik. [3]

### **2.3. Sise- ja välisseinad**

Väliskandeseinad ning sisemised mittekandvad seinad rajatakse Columbia-kivi õõnesplokkidest paksusega 190 mm. Sisemised kandeseinad rajatakse Columbia-kivi õõnesplokkidest paksusega 240 mm. Tule müüri sisemine osa koosneb plokkidest paksusega 190 mm ning vooder plokkidest paksusega 140 mm. Šahtide seinad on Columbia-kivi täisplokkidest paksusega 90 mm. Õõnesplokkidest seinte õõnsused on armeeritud ning täis betoneeritud. Avade sildamisel kasutatakse nii raudbetoonist tüüp- kui ka kohapeal valatud silluseid ja võid. Korterite siseseinad on kergeseinad. Siseseinte projekteerimisel on arvestatud, et oleks täidetud heliisolatsiooni nõuded. Nii on liitekohad teiste seintega ja lagedega ette nähtud teostada heli isoleerivas lahenduses vastavalt materjalide tootjate ettekirjutustele ja tüüpsõlmedele. Kommunikatsioonide läbiviigud isoleerida nii, et oleks tagatud vaheseina normatiivne heliisolatsioon. Ruumidevahelise siireheli tõkestamiseks tuleb siseseinad ehitada kandva aluspõranda peale. [3]

## **2.4. Vahelaed**

Soklikorruse ja esimese korruse vahelaed on 220 mm paksustest monteeritavatest õõnespaneelidest. Teise korruse vahelaed monteeritakse õõnesbetoonpaneelidest 265 mm. Õõnespaneelide peale paigaldatakse 30mm EPS +30 mm mineraalvillakiht ning selle peale valatakse 70 mm paksune armeeritud betoonplaat. Viimistlus vastavalt sisearhitektuursele projektile. [1]

## **2.5. Trepid**

Trepi kandeelemendid rajatakse monteeritavatest marssidest ja podestidest. Trepi podestid ning trepimarsid kaetakse keraamiliste plaatidega. Trepipiirded on lehtmetailist ja metallvarbadest ning käsipuu tammepuidust- viimistlus lakitud. Korterite sisetrepid tehakse puitkonstruktsioonis kergtrepid puitastmetega. [1]

## **2.6. Fassaad**

Väliseinad on 190 mm betoonplokest seinad, mis soojustatakse täiendavalt puitroovitusel kivivilla või liimitud vahtpolüstüreen isolatsiooniga vastavalt 150/ 200mm. Fassaadi katteks on kivivillaga soojustatud osas vertikaalne peensaetud puitlaudis ning vahtpolüstüreeniga soojustatud osas krohv. Puitviimistlusega fassaadi osadel tagatakse puitlaudise tagune tuulutus. [1]

## **2.7. Katus**

Katuse kandekonstruktsiooni moodustavad IPE 200 ja HE 200B terastalad ning nende vahele kinnitatud 50x200 mm puittalad, vahel 200 mm kivivill. Talade peale paigaldatakse puitroovitusel täiendavalt 75 mm kivivill ning tuuletõke. Tuulutusvahe jaoks on ette nähtud paigaldada prussid 50x100 mm, seejärel aluskate ja distantliistud ning katusekatteks on hõredal laudisel valtsplekk. Vihmavee äravool on väline, vihmaveetorud on ette nähtud varustada el. soojenduskaablitega. [3]

## **2.8. Rõdud**

Raudbetoonplaadid (200 mm), toetatakse seintele n.ö. punkttoetusena, et vältida külmasildade teket. Rõduplaadid kaetakse geotekstiili ning Protan katusekattematerjaliga. Rõdule ja lodžadele tehakse karastatud klaasist 1100 mm kõrgused piirded. Rõduklaasid on 8 mm karastatud klaasist. [1]

## 2.9. Aknad

Akendeks on sissepoole avanevad kolmekordse klaasiga puitaknad, mille  $U_w$  1,1W/m<sup>2</sup>. Õhumüra isolatsiooniindeks  $R_{w, Ctr}$  35dB, päiksepoolsel küljel päikesetõkkeklaas SunGuard SN70/41 SF 38. Aknalauad on laminaatkattega. [1]

## 2.10. Välisviimistlus

Välisviimistluseks sokli osas on tumehall saetud paekiviplaat. Hoone välisviimistluseks on tule müüri osas krohv segamördil ja värv. EPS pindadel on viimistluseks õhekrohv ja värv ning puitpindadel värv. [1]

## 2.11. Siseviimistlus

Siseviimistluse teostamise aluseks on projekti arhitektuurne ja sisekujunduse osa.

Kõik nähtavad pinnad on värvitud, vooderdatud või kaetud. Kõik värvitavate ja kaetavate pindade alused on ette nähtud eelnevalt tasandada ja/või pahteldada selliselt, et tulemuseks oleks kvaliteedinõudeid rahuldav sile aluspind. Peidetud betoon-, kipsplaat- ja muud pinnad ripplagede taga, šahtides, umbsete püsiseadmete taustadel tuleb puhastada tsemenditolmust ja töödelda alusmaterjalidele sobiva tolmutpiduriga. Tualettruumides peab viimistletud pind ulatuma umbes 100 mm ripplae piirist ülespoole. Värvitavate laepindade korral viiakse lagede viimistlusvärv seinale 15 mm laiuse riba ulatuses. Põrandakatted ja ripplaed paigaldatakse vastavalt sisekujundusprojektile. Trepipodestid ja trepimarsid kaetakse keraamiliste plaatidega. Korterite sisetrepid tehakse puitkonstruktsioonis. [1]

### **3. TEHNOSÜSTEEMID**

#### **3.1. Vesivarustuse välisvõrk**

Kinnistule on projekteeritud veevõrk, mis ühendatakse Jaama tänava ühisveetorustikuga. Jaama tn 8 kinnistu oli varustatud veetorustikuga Jaama tn ühisveetorustikust, mis on ette nähtud likvideerida. Uus veesisendus teostatakse plasttorudest Pe de 63 mm PN 10. Torustiku paigaldussügavus maapinnast on minimaalselt 1,8 m toru peale. [4]

#### **3.2. Olmereoveekanaliseerimise välisvõrk**

Olemasolev kanalisatsiooniühendus on ette nähtud likvideerida. Elamu kanaliseerimine on projekteeritud hoonesisese pumpla kaudu, väljaviiguks üks survetoru PE de 90 PN6. Kinnistu välisvõrgu osas on survetoru pikendatud tänavamaa äärse plastist PE de 560/500 mm voolurahustikaevuni ja edasi juhitakse reovesi isevoolselt liitumispunkti, milleks on plastist PE de 400/315 mm kontrollkaev kinnistu piiri ääres tänavamaal. Kontrollkaevust juhitakse reoveed isevoolselt PVC/PP de 160 SN8 torustiku kaudu Jaama tn d 250 mm reovee ühiskanaliseerimise betoonitorustikku. Ühenduskohta rajatakse uus plastist PE de 400/315 mm kaev. [4]

#### **3.3. Sadeveekanaliseerimine**

Sadeveed on ette nähtud immutada kinnistu piires. Elamu Jaama tn poolses osas immutatakse sadeveed Jaama tn 8 kinnistu ja Jaama tn vahele jääva kinnistu haljaspindadel. Elamu parkla poolses osas on kiviparketiga kaetud ala sadeveed suunatud restkaevu. Sadeveed restkaevust ja elamu parkla poolsest katusepoolelt immutatakse pinnasesse imbtunneli kaudu. Katuse sadeveepüstikute alla paigaldatud lehriga drenaažikaevude kaudu juhitakse sadeveed isevoolsete torustike kaudu läbi settepesaga sadeveekaevu imbtunnelisse. [4]

#### **3.4. Kütte välisvõrk**

Projekti järgi on ette nähtud teostada Jaama tn 8 hoone liitumine olemasoleva kaugküttevõrguga. Torustik on maa-alune ja eelisooleeritud lekkeotsimissüsteemi kontrolltraatidega torumaterjalist.

Jaama tn 8 sisendis projekteeritud torustik siseneb hoone keldrisse (tehnoruumi) kasutades terashülssi DN 400. [4]

### **3.5. Elektri välisvõrk**

Jaama tn 8 korterelamu liitumiseks on ette nähtud ehitada Jaama tn 12 JK kuni Jaama tn 8 kinnistuni 0,4 kV kaabelliin ning paigaldada Jaama tn 8 kinnistu piirile liitumiskilp kahetariifse arvestussüsteemiga ja liitumispunkti kaitsmega 3x63 A. Liitumispunktist elektripaigaldise peakilpi paigaldatakse toiteliin kaabliga AXPk 4x25. Kaabelliin paigaldatakse 0,7 m sügavusele PVC torus D75. [4]

### **3.6. Side välisvõrk**

Sideteenuste tarbimise võimaldamiseks on projekteeritud alates Jaama tänava servas kulgevast sidekanalisatsioonist kuni hooneni üheavaline 110 mm läbimõõduga PVC torudest sidekanalisatsioon. Väljavõtte sidekanalisatsioonitorust teostatakse krundi ees sadulharu väljavõttena. [4]

### **3.7. Veevarustuse sisevõrk**

Vastavalt projektile monteeritakse sisendusele De63 PE PN10 tehnilises ruumis sulgarmatuuride vahele veemõõtja, mudapüüdja ning tagasilöögiklapp. Peale jämefiltrit paigaldatakse ka peenfilter. Peale kinnistu veemõõdusõlme paigaldatakse veemõõtjad kastmisvee harule ja soojavee boileri harule.

Hoone soojaveevarustus on lahendatud kiirboilerite baasil. Sooja veega on varustatud elamu sansõlmed, dušširuumid ja köögid. Sooja vee jahtumise kompenseerimiseks paigaldatakse tsirkulatsiooniring ja tsirkulatsioonipump. Tsirkulatsiooniringi olulistele hargnemistele paigaldatakse tasakaalustusventiilid.

Hoone sisemine külma- ja soojavee jaotustorustik monteeritakse põranda sisse ja seinte peale või sisse ning lae alla kasutades tüüpeid kinnitusi. Lahtiselt seintele paigaldatavad torustikud isoleeritakse. Kõik seadmeühendused monteeritakse seina seest. [5]

### **3.8. Olmereovee kanalisatsiooni sisevõrk**

Olmereovee allikateks on elamu sansõlmed, dušširuumid ja köögid. Majandusvee kanalisatsioon esimeselt kuni kolmanda korruseni suunatakse liitumispunkti keldrikorrusel isevoollalt. Keldris

asuvad sanseadmed kanaliseeritakse läbi keldri põrandasse paigaldatava minipumpla. Pumpla tuulutustoru ühendatakse keldri lae all majandusvee kanalisatsiooni püstikule üles suunatud 45 kraadise kolmikuga. Survetoru otsa kontrollkaevus monteeritakse survekustutusäärrik või alla suunatud põlv.

Hoone sisemine kanalisatsioon on projekteeritud keldris ja 1 korruse osas pinnasesse või seina peale ja 2 korruse ulatuses seinte ja põrandate sisse, alla või peale. Kõik torustikud monteeritakse muhvtorudest  $\varnothing 110 \div 32$  mm ja varustatakse vajalike puhastusluukide ja korkidega. Õhutuspüstikud  $\varnothing 110$  viiakse 0,5 m üle katuse pinna ja varustatakse tuulutusotsikuga. Lahtiselt seinal või lagede all paiknevad torustikud isoleeritakse standardsete kivivillakoorikutega  $s=40$  mm. Horisontaalsed torustikud toestatakse iga 3 jm tagant ning lisaks iga liitmiku kohalt. [5]

### **3.9. Kütte sisevõrk**

Hoonesse on ette nähtud paigaldada kahetoru küttesüsteem. Hoone küttesüsteem saab toite kaugküttetrassist. Soojuskandjaks on vesi. Liitumispunkt kaugküttetrassiga on projekteeritud tehnilisse ruumi hoone soklikorruusel. Hoone soojatarbevee eelkütteks on projekteeritud soojuspump, mis kasutab hoone heitvete soojusenergiat. Kõikidele korrustele on ette nähtud vesipõrandaküte. Terastorudest kollektorite toitutorustik on projekteeritud keldrikorruse lae alla, mis hargneb edasi püstikuteks šahtides. PEX torudest põrandakontuurid on projekteeritud põranda konstruktsiooni. [6]

### **3.10. Ventilatsioon ja jahutus**

Hoone ventileerimise põhimõtteline lahendus on ette nähtud korteritesse ja äriruumidesse paigaldatavate ventilatsiooniseadmete Vallox näol, mis tagavad ruumidesse vajaliku sissepuhke ja väljatõmbe ning soklikorruse üldkasutatavate ruumide ja panipaikade osas omaette mehaanilise väljatõmbe ventilatsioonisüsteemiga kanali ventilaatori baasil. Ventilatsiooniseadmed on projekteeritud paigaldada korterite esikute lagede alla. Ventilatsioonisüsteemide peakanalitelt toimub torustiku hargnemine ruumidesse, kust sissepuhe ja väljatõmme on projekteeritud õhujaoturitega ruumide lagede alt. Alarõhulistest ruumides tagatakse värskeõhu juurdepääs uksealuste pilude kaudu. Ventilatsiooniseadmete õhuvõtt on projekteeritud õhuvõtturestidega hoone välisseinas ja väljavise väljaviskerestidega hoone välisseinas või väljaviskekorstnatega hoone katusele. Isoleeritakse ventilatsioonisüsteemide õhuvõtu- ja väljapuhkekanalid korterites ja äriruumides ning sissepuhke- ja väljatõmbekanalid tehnilistes ruumides. Hoone jahutussüsteem lahendab ruumide jahutuse vajaduse esimese korruse ametiruumides ja kolmanda korruse korterites.

Split konditsioneeride välisosad on ette nähtud paigaldada hoone katusele. [7]

### **3.11. Elektri sisevõrk**

Objekti elektrivarustus on projekteeritud jäigalt maandatud neutraaliga pingesüsteemile 400/230V, 50Hz. Juhistikusüsteem on TN-S. Hoonele paigaldatakse liitumiskilp peakaitsmega 3x100 A. Hoone peajaotuskilp paigaldatakse soklikorrusele elektrikilbiruumi. Omaette jaotuskilbid on äriruumides, tehnoruumis ja korterites. Korterite kilbid paigaldatakse süvistatult esikute seintesse. [8]

## **4. MAJANDUSOSA**

Kalkulatsioon ehituse organiseerimise kulude peatükis (vt peatükk 7) on Eke Nora OÜ poolt koostatud üksushinnete, Tallinna Vesi hinnakirja ja autori konsultandilt pärineva informatsiooni baasil leitud ehituse organiseerimiskulud. Organiseerimiskulud kokku on 116156,7 € ning kogu hoone netomaksumus on 864849,9 €. (vt lisa 1)

Antud objekti ehituse organiseerimiskulud moodustavad hoone netomaksumusest seega 13,4 %.

## **5. KOONDKALENDERPLAAN**

### **5.1. Ettevalmistus**

Ettevalmistustööd algavad objekti võrkpiirde ja informatsioonitahvlite paigaldamise ning ehitusaegsete tehnovõrkude rajamisega. Ehitatakse ehitusaegsed kaitsed säilitatavatele puudele ning likvideeritakse likvideeritavad puud. Järgnevalt tuleb objektile frontaallaaduriga ekskavaator, millega kooritakse kasvupinnas ehitusplatsilt. Seejärel rajatakse ehitusplatsile ajutine killustikust kate ning tuuakse kohale soojakud.

### **5.2. Mullatööd**

Ehitussüvendi kaevamiseks kasutatakse kopplaadurit, millega kaevatakse süvend hoone vundamendi rajamiseks killustikaluse rajamissügavuseni. Kuna väljakaevatud pinnas on peenliiv, mis sobib hiljem tagasitäiteks, ladustatakse tagasitäiteks vajalik kogus ehitusplatsi edelapoolsesse nurka. Ülejäänud väljakaevatav pinnas utiliseeritakse.

### **5.3. Vundamentide rajamise kirjeldus**

Hoone rajatakse monoliitsest raudbetoonist lintvundamentidele. Tööd algavad vundamentide alla 300 mm paksuste killustikaluste ehitamisega. Vundamentitaldmike rajamisel tuleb tagada, et killustikaluse alla jääks rikkumata struktuuriga liivpinnas. Killustikalused tuleb tihendada ette nähtud tihendusastmeni. Järgnevalt valmistatakse kohapeal raketised, kasutades selleks inventaarseid raketise kilpe ning paigaldatakse vastavalt konstruktiivsetele tööjoonistele armeering. Vundamentide betoneerimine viiakse läbi pumiga.

### **5.4. Hüdrolatsiooni kirjeldus**

Vertikaalne hüdrolatsioon on ette nähtud soklikorruse välisseinte välimisele pinnale. Betoonkivi pinnale kantakse üks kiht vööphüdrolatsiooni ning seejärel paigaldatakse rullmaterjalist hüdrolatsioon. Horisontaalse hüdrolatsioonina paigaldatakse sokliseina ja esimese korruse seina vahele ning sokli osas sokliseina ja vundamendi taldmiku vahele külmalt kleepuv bituumentep.

## **5.5. Müüritööde kirjeldus**

Kõik hoone seinad laotakse Columbia-kivi õõnesplokkidest. Peale vundamenditaldmike rajamist alustatakse sokliseinte ladumisega. Ladumisel kasutatakse töölavasid ning ladumine toimub hoone seestpoolt. Plokkide pikivuugid on ette nähtud armeerida armatuurvõrkudega. Kõik plokki õõnsused armeeritakse vertikaalarmatuuriga ning betoneeritakse täis. Kuna müüritis betoneeritakse täisulatuses, siis asetatakse ladumise käigus mörti vaid plokkide pikematele külgedele. Plokke laotakse 8 rea kaupa ning betoneeritakse peale seda, kui vuugid on saavutanud piisava tugevuse. Järgnevate korruste müüritööde protsess on analoogne.

## **5.6. Betoontööde kirjeldus**

Betoontöödeks antud objektile on pinnasel põrandate, r/b talade ja vööde valu ning vahelagede monoliitsete osade ja vahelagede tasandusvalu. Lisaks betoonkivi õõnsuste betoneerimine ja vundamentide valu, mis on kirjeldatud eespool.

## **5.7. Katusetööde kirjeldus**

Katusetööde detailne kirjeldus on antud katusetööde tehnoloogiakaardi peatükis (vt peatükk 9.4).

## **5.8. Eritööde kirjeldus**

### **5.8.1. Küte**

Esmalt paigaldatakse soojussõlmest kütte magistraaltorud küttepüstikuteni ja küttepüstikud planeeritud šahtidesse. Küttetorustikud tuleb survestada ning isoleerida enne, kui šahtid kinni laotakse. Põrandaküttetorustikku hakatakse paigaldama peale vahelae heliisolatsiooni, kile ja armeeringu paigaldamist. Enne põranda betoneerimist tuleb küttetorustikud survestada ja täita veega kuni betooni tardumiseni. Peale betoneerimist paigaldatakse küttekollektorid ja ühendatakse need magistraaltorustikega ja põrandaküttekontuuridega.

### **5.8.2. Ventilatsioon**

Ventilatsioonitorustiku paigaldust mürasummutitega alustatakse siis, kui hoonekarbi ehitustööd on lõppenud. Ventilatsiooniagregaadid pannakse paika siis, kui viimistlustööd nende paigalduskohtades on teostatud. Enne lõplikku viimistlust tuleb teostada ka torustike isoleerimine.

### 5.8.3. Vesi

Hoone soklikorruse tehnilise ruumi seinte ladumisel paigaldatakse veesisendi jaoks PE hülss diameetriga 110 mm alates veemöödusõlmest kuni 1 m vundamendist väljapoole. Hoone sisemist külma- ja soojavee jaotustorustikku hakatakse paigaldama pärast hoonekarbi ehitustööde lõpetamist alates veemöödusõlme asukohast kuni sanitaarseadmeteni. Torustik paigaldatakse põranda sisse ja seinte peale või sisse ning lae alla. Põrandasse või seintesse monteeritavad PEX või komposiittorustikud paigaldatakse kaitsehülssidesse. Magistraaltorustikud ja püstikud ning lahtiselt seintele paigaldatud torustikud isoleeritakse. Enne torustiku sulgemist šahtides, seintes või põrandates teostatakse torustiku hüdrauliline katsetus. Kui veemöödusõlme asukohas on teostatud viimistlustööd, paigaldatakse kinnistu veemöödusõlm. Peale kinnistu veemöödusõlme paigaldatakse veemöötdjad kastmisharule ja soojavee boileri harule ning korteritesse. Viimistlustööde lõppstaadiumis paigaldatakse sanitaarseadmed ja hoone perimeetrile paigaldatakse kastmiskraan.

### 5.8.4. Kanalisatsioon

Olmeveekanalisatsiooni sisetorustike paigaldamisega alustatakse hoone kandetarindite ehitustööde lõppemise järel. Alustatakse keldri- ja esimese korruse äriruumidest, kus torustikud paigaldatakse pinnasesse. Samal ajal rajatakse ka keldri põrandasse süvend minipumpla paigaldamiseks. Edasi monteeritakse püstikud ja paigaldatakse torustikud vahelagede aluspõrandate tarinditesse. Torustiku läbiminekuetele tuletõkketsoonidest paigaldatakse tuletõkkemansetid. Torustikud lae all ja seintes ning püstikud kaetakse heliisolatsiooniga. Edasi paigaldatakse keldris põranda süvendisse minipumpla, ühendatakse pumpla torustikuga ning täidetakse pumpla ja süvendi vaheline ala ca 200 mm kõrguseni kuiva ehitusliivaga. Viimistlustööde lõppstaadiumis paigaldatakse sanitaarseadmed ning ühendatakse need torustikega. Trepid ja puhastustükid paigaldatakse koos torustikega. Kanalisatsioonipüstikute tuulutuse tuulutussotsikud paigaldatakse katusetööde käigus.

### 5.8.5. Elekter ja nõrkvool

Hoone soklikorruse rajamise ajal paigaldatakse 0,8 m sügavusele pinnasesse maanduskontuur, mis ühendatakse vertikaalsete ( $l=3,0$  m) elektroodidega ning hoone nurkades vundamendi terasarmatuuriga. Tööde tulemuseks on hoone maanduspaigaldise tekitamine.

Hoonesisese kaabeldusega alustatakse peale kolmanda korruse kandetarindite ehitustööde lõpetamist. Teostusviisiks on kaabliredelitel ja varjatult ripplagede taga või pinnapealselt torudes ning süvistatult hoone konstruktsioonides. Kaabeldustööd tuleb teostada paralleelselt teiste sisetöödega nagu kergvaheseinte või aluspõrandate ehitamine. Pärast kaablite paigaldamist

tihendatakse läbiviigud seintest ja vahelagedest tulepüsivalt vastavalt seinte ja lagede tulepüsivusastmele. Viimistlustööde teostamise algstaadiumis paigaldatakse korterite kilbid, lõppstaadiumis lülitid, pistikupesad ning ühendatakse mullivannid, elektrilised kerised ja teised ühendamist vajavad seadmed. Hoone peakeskus paigaldatakse siis, kui elektrikilbiruumis on teostatud viimistlustööd.

#### **5.8.6. Sise- ja välisviimistlustööd**

Siseviimistlustööd algavad aknaava külgede vormistamisega. Järgnevalt teostatakse sisemised krohvitööd ning vastavalt tööfrondi vabanemisele alustatakse lagede ja seinte tasandamisega. Peale kipsplaatvaheseinte ehitust on planeeritud alustada seinte plaatimisega ning ripplagede karkassi paigaldusega. Siseuste piidad paigaldatakse seinte pahteldamise ajal. Seinte plaatimise lõppstaadiumis alustatakse põrandate plaatimisega. Ruumides, kus laed on lõplikult värvitud ja seintele kantud esimene värvkate, võib alustada parketi ja rullmaterjalist põrandakatete paigaldamisega. Viimistlustööd tuleks teostada esmajärjekorras peakilbi ruumis, tehnoruumides ja seintele paigaldatavate tehnoseadmete tagant. Viimistlustööde lõppstaadiumis vormistatakse saunad ja teostatakse viimistlustööd trepikojas.

Välisviimistlustööd on käsitletud fassaaditööde tehnoloogiakaardi peatükis. (vt peatükk 10)

#### **5.8.7. Objekti üleandmine**

Lõplik puhastus hoones teostatakse peale piirete, väravate ja hoone juurde kuuluva välisvarustuse paigaldamist. Järgnevalt kontrollitakse ventilatsioonisüsteemide vastavust projektsetele õhuhulkadele, tehnosüsteemide helirõhutasemete vastavust standardile korterites ning piirdetarindite heliisolatsiooni vastavust. Lisaks teostatakse tehnosüsteemide häälestustööd. Komplekselt katsetatakse koos vastavate aktide vormistamisega olmeveepumplat, tuleohutusautomaatikat koos ventilatsioonisüsteemi ning suitsuärastusega ja teisi automaatikasüsteeme. Kõigi tehnosüsteemide kohta vormistatakse üleandmisdokumentatsioon. Tööde üleandmine ja vastuvõtmine toimub pärast lõpliku kasutusvalmiduse saavutamist vastavalt Ehituse töövõtulepingute üldtingimused 2013 sätetele [9].

## 6. EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

### 6.1. Ehitusplatsi korralduse kirjeldus

Hoone ehitatakse krundile pindalaga 709 m<sup>2</sup>. Krundil asetseb säilitatav kõrghaljastus, millele on enne ehituse algust vaja ehitada kaitse. Lisaks esineb krundil likvideeritavaid puid. Kuna krundi suurus ei ole piisav normaalse ehitustegevuse läbi viimiseks, tuleb naaberkinnistult ehituse ajaks juurde rentida maatükk suurusega ca 740 m<sup>2</sup>.

Peale kasvupinnase koorimist kaetakse ehitusplats ca 1000 m<sup>2</sup> ulatuses 150 mm paksuse killustiku kihiga hõlbustamaks mehhanismide liiklemist ning vältimaks pori kandumist väljapoole ehitusplatsi. Tõstemehhanismidena kasutatakse mobiilseid autokraanasid, mis hakkavad montaaži ajal paiknema projekteeritud hoone hoovipoolse sissepääsu juures.

Peatöövõtja ning alltöövõtjate soojakud ning kinnise laona üks merekonteiner hakkavad paiknema ehitusplatsi lõunapoolses servas. Sanitaarsoojak paigutatakse paralleelselt ehitusplatsi ja Jaama tn 12 vahel kulgeva piirdeaia äärde.

Materjalide ja pinnase ladustamisalana on ette nähtud ehitusplatsi Versta tänava poolne killustikuga kaetud osa sellises ulatuses, et see ei sega mehhanismide liiklemist.

Sanitaarsoojaku ja läbi selle ka objekti veega varustamiseks luuakse ühendus Jaama tn 12 kinnistu veetorustikuga, sõlmides kinnistu omanikuga vastav kokkulepe. Kokkulepe hõlmab ka reovee kanaliseerimist läbi rajatava kanalisatsioonitorustiku sanitaarsoojakust Jaama tn 12 kinnistu kanalisatsiooni. Sanitaarsoojakusse paigaldatakse vee tarbimise mõõtmiseks veemõõtja. Lähim tuletõrjehüdrant asub Pärnu mnt ja Turu plats ristmikul ning seetõttu tulekustutusvee jaoks eraldi veevarustust objektile vaja ei ole.

Elekter tuuakse rajatava hoone Jaama tn poolse nurga juures olevasse objekti peakilpi Jaama tn 12 kinnistul asuvast Eesti Energia jaotuskilbist. Jaotuskilp olmesoojakute kõrval saab toite objekti peakilbist.

Jäätmekäitlus on lahendatud läbi objektile tellitud 14 m<sup>3</sup> ehitusprahi konteineri ning ühe väiksema olmeprügi konteineri, mida teenusepakkuja käib tühjendamas vastavalt vajadusele.

Objektile on mehitatud valve argipäeviti vahemikus 17.00 – 08.00 ning nädalavahetustel ööpäevaringselt. Valvuri soojak paigutatakse objekti värava kõrvale.

## 6.2. Ressursside arvutused

### 6.2.1. Veevajaduse määramine

Vett on objektil vaja peamiselt müürisegu valmistamiseks ja viimistlustöödeks ning lisaks üldiseks ehitustegevuseks. Lisaks on olmevett vaja sanitaarsoojakule. Objekti tootmisveega varustamiseks on sanitaarsoojaku veetorustikuga ühendatud välikraan. Veevajaduse määramisel ja torustiku dimensioneerimisel on autor kasutanud standardi EVS 835:2003 normväärtusi, nomogramme ning arvutusmetoodikat, mille tulemusena selgub, et torustik soojakuni peab olema nimiläbimõõduga 25 mm. [10]

Tabel 1

Ehitusaegse veevajaduse määramine ja torustiku dimensioneerimine

| Torustik Jaama tn 12 kinnistult sanitaarsoojakuni |                      |                       |                      |        |                     |         |
|---------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--------|---------------------|---------|
| Tarbija                                           | Q <sub>n</sub> (l/s) | ΣQ <sub>n</sub> (l/s) | Q <sub>a</sub> (l/s) | ø (mm) | D <sub>n</sub> (mm) | V (m/s) |
| WC-pott                                           | 0,1                  | 0,1                   | 0,1                  |        |                     |         |
| WC-pott                                           | 0,1                  | 0,2                   | 0,16                 |        |                     |         |
| Valamukraan                                       | 0,2                  | 0,4                   | 0,28                 |        |                     |         |
| Valamukraan                                       | 0,2                  | 0,6                   | 0,31                 |        |                     |         |
| Dušš                                              | 0,2                  | 0,8                   | 0,34                 |        |                     |         |
| Dušš                                              | 0,2                  | 1                     | 0,36                 |        |                     |         |
| Välikraan                                         | 0,4                  | 1,4                   | 0,58                 |        |                     |         |
| Torustik soojakuni                                |                      | 1,4                   | 0,58                 | ~ 27   | 25                  | 1,2     |

### 6.2.2. Elektrienergia vajaduse määramine

Elektrienergia vajaduse määramiseks on kalendergraafiku järgi leitud maksimaalne tarbimine ehitusperioodil. (vt tabel 2)

Tabel 2

## Maksimaalse tarbimisvõimsuse määramine

| Ehitussoojakud                                                                       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Tarbija                                                                              | Võimsus (kW) |
| Radiaatorid                                                                          | 2            |
| Riietekuivati                                                                        | 3            |
| Külmik                                                                               | 0,15         |
| Kohvimasin                                                                           | 1            |
| Veekeetja                                                                            | 1,5          |
| Mikrolaineahi                                                                        | 1            |
| Valgustid                                                                            | 0,1          |
| Laadimisdokid                                                                        | 0,1          |
| <b>Kokku ühe soojaku kohta</b>                                                       | <b>8,85</b>  |
| <b>Kokku nelja soojaku kohta</b>                                                     | <b>35,4</b>  |
| Töömaa kontor                                                                        |              |
| Tarbija                                                                              | Võimsus (kW) |
| Radiaatorid                                                                          | 2            |
| Kohvimasin                                                                           | 1            |
| Veekeetja                                                                            | 1,5          |
| Mikrolaineahi                                                                        | 1            |
| Valgustid                                                                            | 0,1          |
| Arvutid/printer                                                                      | 2            |
| <b>Kokku</b>                                                                         | <b>7,6</b>   |
| Sanitaarseojak                                                                       |              |
| Tarbija                                                                              | Võimsus (kW) |
| Radiaatorid                                                                          | 2            |
| Boiler                                                                               | 2            |
| Valgustus                                                                            | 0,1          |
| <b>Kokku</b>                                                                         | <b>4,1</b>   |
| Ehitatav kortermaja                                                                  |              |
| Tarbija                                                                              | Võimsus (kW) |
| Üldvalgustus 1 kW 1000 m <sup>2</sup> kohta (suletud netopind 835,4 m <sup>2</sup> ) | 0,84         |
| Töökoha valgustus 0,5 kW brigaadi kohta (7 brigaadi)                                 | 3,5          |
| Tööriistad (7 brigaadi)                                                              | 21           |
| <b>Kokku</b>                                                                         | <b>25,34</b> |
| Ehitusplats                                                                          |              |
| Tarbija                                                                              | Võimsus (kW) |
| Prožektorid 0,5 kW (2 tk)                                                            | 1            |
|                                                                                      |              |
| <b>Tarbimisvõimsus kokku</b>                                                         | <b>73,44</b> |

Kõikide soojakute tarbimisvõimsus koos hoonesisese valgustuse peale kuluva elektriroomusega on 51,4 kW ning nõudlus- ja võimsustegur järgnevates arvutustes on vastavalt 0,8 ja 1,0. Tööriistade elektriroomuse puhul on nõudlus- ja võimsusteguri väärtusteks vastavalt 0,15 ja 0,5 ning välisvalgustuse korral 1,0 ja 1,0. Arvutuslik elektriroomus leitakse valemiga 1 [11, p. 73]:

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

kus  $\alpha$  - võrgukadusid arvestav tegur;

$k_n$  - nõudlustegurid, mille suurus sõltub tarbijate liigist ja arvust;

$P_j$  - jõutarbija võimsus;

$P_t$  - võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks;

$P_{v-v}$  - välisvalgustusseadmete võimsus;

$P_{s-v}$  - sisevalgustusseadmete võimsus;

$\cos\varphi$  - võimsustegur.

$$P_{arv} = 1,05 \times \left( \frac{0,8 \times 51,4}{1,0} + \frac{21 \times 0,15}{0,5} + 1 \right) = 50,8 \text{ kW}$$

Koormusvool leitakse valemiga 2. [12, p. 38]:

$$I_3 = \frac{P_{arv}}{1,73 \times U}, \quad (2)$$

kus  $P_{arv}$  - arvutuslik elektriroomus;

$U$  - ping.

$$I_3 = \frac{50800}{1,73 \times 400} = 73,4 \text{ A}$$

Arvutustest järeldub, et peakaitsmeks peab olema 3x80 A.

## 7. KALKULATSIOON E HITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS

Allolevasse tabelisse on koondatud ehituse organiseerimiskulud, mille leidmiseks on kasutatud Eke Nora OÜ poolt koostatud üksushinnete baasi, konsultandilt saadud informatsiooni ning Tallinna Vesi hinnakirja [13].

Tabel 3

Ehituse organiseerimiskulude maksumus

| Normi tähis                | Töö nimetus                      | Maht | Ühik | Ühikhind     | Maksumus<br>EUR |
|----------------------------|----------------------------------|------|------|--------------|-----------------|
| PIM-14-01                  | Piirdeaia rent                   | 165  | jm   | 11,8         | 1945,4          |
| ABI-03-04                  | Soojaku rent                     | 10   | kuu  | 192,0        | 1920,0          |
| ABI-03-04                  | Merekonteineri rent              | 10   | kuu  | 192,0        | 1920,0          |
| MIT-01-01                  | Tellingute rent                  | 652  | m2   | 18,2         | 11833,8         |
| MIT-01-05                  | Töölavade rent                   | 175  | m2   | 6,2          | 1081,5          |
| konsultant                 | Elektrienergia tarbimine         | 1    | kmpl | 4300,0       | 4300,0          |
| Tallinna Vesi<br>hinnakiri | Vee tarbimine                    | 167  | m3   | 1,7          | 288,9           |
| ABI-00-03                  | Mobiilkraana 60 t                | 60   | tund | 89,5         | 5368,8          |
| ABI-00-04                  | Mobiilkraana 35 t                | 21   | tund | 41,5         | 872,3           |
| MIT-49-64                  | Objekti valve                    | 5142 | tund | 6,0          | 30852,0         |
| RKR465005                  | Objekti hoolduskulud             | 835  | m2   | 2,4          | 2004,0          |
| konsultant                 | Muud kulud                       | 1    | kmpl | 2000,0       | 2000,0          |
| TEE-01-19                  | Ehitusaegne killustikust<br>kate | 150  | m3   | 31,6         | 4740,0          |
| konsultant                 | ITP palgad                       | 1    | obj  | 47030,0      | 47030,0         |
|                            |                                  |      |      | <b>Kokku</b> | <b>116156,7</b> |

## 8. TÕSTEMEHHANISMID E HITUSTEGEVUSE LÄBIVIIMISEKS

Tõstemehhanismidena on objektile valitud autokraanad, mida läheb vaja õõnespaneelide ja trepielementide montaažil ning katuse terastalade montaažil.

Montaažitöödeks on autor valinud tõstemehhanismiks autokraana Liebherr LTM 1060 - 3.1, mille maksimaalne tõstevõime on 60 tonni [14]. Konkreetse autokraana valikul on lähtutud tõstetavate elementide kaalust ning lähimast võimalikust tõstemehhanismi paiknemise positsioonist antud objektile. Valik on tehtud kahte kõige keerulisemat tõstet silmas pidades. Esimene neist on telgedega 1 ja H piirnev õõnespaneel, mis kaalub koos tõstetraaversiga 3,6 tonni ning mida saab tõsta 24,4 meetri kauguselt. Teiseks keeruliseks tõsteks on 5,6 tonni kaaluv trepielement, mida saab tõsta 19 meetri kauguselt. Valitud autokraana täidab mõlema tõste jaoks esitatavad nõudmised. Autor kaalus algselt mainitud tööde teostamiseks tõstemehhanismina 50 tonnise tõstevõimega autokraanat, kuid selle tõstevõime osutus mainitud tõstete jaoks napilt ebapiisavaks.

Katuse terastalade montaažiks on valitud autokraana Liebherr LTM 1030/2.1, mille maksimaalne tõstevõime on 35 tonni [15]. Analoogselt montaažitöödeks valitud kraana valikule on terastalade montaažiks vajamineva kraana puhul välja arvestatud kõige keerulisem tõste. Selleks on HE 200B terastala telgede 1 ja 3 vahel, kaaluga 517 kg, mida saab tõsta 23 meetri kauguselt. Valitud autokraana tõstevõime on selleks piisav. Ka siinkohal kaalus autor alternatiivina väiksema tõstevõimega mehhanismi kasutamist, kuid 30 tonnise tõstevõimega autokraana Terex-Demag AC30 City sama ettevõtte masinapargist ei oma piisavat tõstekaugust.

Valitud tõstemehhanismide tõstegraafikud on esitatud lisas 2.

## **9. 2. KORRUSE TREPIELEMENDI JA VAHELAE MONTAAŽITÖÖDE NING KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART**

Käesolev tehnoloogiakaardi seletuskiri hõlmab 2. korruse vahelaepaneelide ja trepielemendi montaaži ning katusetöid. Peatükki toetab graafilise osa joonis 3.

### **9.1. Trepielemendi montaaž**

Trepielemendi monteerimisega alustatakse peale seda, kui monoliitne raudbetoonvöö trepi ülemise toetuspunkti all on lahti rakestatud. Trepielemendi monteerimine toimub autokraana abil otse veokilt. Trepielementi on tehases paigaldatud sisekeermehülsid ning tõsteaasad. Trepielemendi paika tõstmisel kasutatakse tõstevahendina neljajarulisi kett-troppe. Trepielement toetub nii vahemademele kui raudbetoonvööle „Pfeifer“ tugilaagrite abil. Peale trepielemendi monteerimist kaetakse ülemise toesõlme tugilaagrid plastkatetega ning sõlm monolitiseeritakse peeneteralise betooniga.

### **9.2. Vahelaepaneelide montaaž**

Teise korruse vahelaepaneele hakatakse monteerima peale seda, kui sillusvööd on saavutanud oma normtugevusest 70%. Tagades kivinemistemperatuuriks ca 20 kraadi saavutab C25/30 margiga betoon selle umbes 7 päevaga.

Õõnespaneeli HCE265 paigaldavad 4 töölist ning tuginedes Eke Nora ajanormile kulub selleks 2,9 päeva. Õõnespaneelide montaažiks on hoone jagatud päevade kaupa haardealadeks ning koostatud paneelide tarnegraafik (vt graafilise osa joonis 3). Eelpool mainitud töö kestuse tõttu on vajalik paneelide vaheladustamine ehitusplatsil. Kuna ehitusplatsil on vähe ruumi, toimub paneelide tõstmine selliselt, et paneeliveok paikneb väljaspool ehitusplatsi, objekti värava kõrval. Selleks tuleb eelnevalt Tallinna Transpordiametile esitada tee ajutise sulgemise taotlus. Tõstmise ajaks eraldatakse tõstetsoon piiretega. Paneelide ladustamisel tuleb paneelid asetada horisontaalsele kõvale alusele, millel on puidust alus- ja vahetükid. Ei ole soovitatav panna rohkem kui neli paneeli pealistikku. Alus- ja vahetoed peavad olema täpselt kohakuti ja maksimaalselt 300 mm paneeli

otsast. Kõige alumise paneeli ja aluse vahel peab olema vaba ruumi 200 mm. Vahetükkide paksus peab olema piisav, et võimaldada tõsteseadmete kinnitamist ja et paneelid üksteisega kokku ei puutuks. Soovituslik toetala paksus on vähemalt 50 mm. Talvetingimustes vaheladustatud ja kinni külmunud õõnespaneeli traaversiga lahtirebimine on keelatud. [16] Paneele monteeritakse autokraana abil kasutades tõstevahendina tõstetraaversit ning haaratseid. Paneelide toetuspindadele on ette nähtud paigaldada neopreenriba. Kui õõnespaneelid on korruse vahelae ulatuses paigas, ehitatakse monoliitsete osade ning vööde jaoks raketised ning paigaldatakse armeering. Lisaks armeeritakse paneelide pikivuugid ning paigaldatakse paneelide külgankrud. Peale armeerimist valatakse monoliitsed osad ja vööd ning monolitiseeritakse paneelide vuugid. Betoneerimine viiakse läbi pumiga. Kuna betoonitööd langevad jahedasse perioodi, võib vajalikuks osutuda monoliitsete ja monolitiseeritud osade soojendamine. Seetõttu tuleb pidevalt jälgida betooni kivilinemistemperatuuri. Kui tekib täiendava soojuse lisamise vajadus, siis kaetakse monoliitsed ja monolitiseeritud osad pealt külmakaitsemattidega ning paigaldatakse alumisele korrusele soojuskiirgurid. Lisaks on korruse avad välisseintes kaetud kilega.

### **9.3. Kvaliteedinõuded montaažitöödel**

Õõnespaneelide valmistustolerantsid ning ehitustolerantsid peavad vastama standardile EVS-EN 1168:2006 [17]. Kui paneelid saavad objektile, tuleb teostada vastuvõtmise ülevaatus, mille käigus on vaja kontrollida, et:

- paneelid vastavad tolerantsinõuetele;
- tõstesüvendid paneeli servas ei ole vigastatud;
- paneelidele ei ole tekkinud kahjustusi transportimisel;
- projektijärgsed plastmasskorgid on olemas ja omal kohal õõntes;
- õõntesse ei ole kogunenud vett;
- paneeli otste alumises pinnas on veeärastusavad ja et need ei oleks ummistunud;
- trossid on korrektselt paigutatud ja neil on piisav betoonkiht;
- trosside libisemine ei ületa lubatut.

Enne vuukide täitmist tuleb kontrollida järgmist:

- vuugid peavad olema puhtad prahist ja jääst;
- vuukidesse ei tohi olla kogunenud vett;
- paneeli otsades on projektijärgsed valukorgid ja muud valustopperid.

Paneelid asetatakse kohale vastavalt paigaldusjoonistele lubatud paigaldustolerantside piires. Vajaliku toetuspinna pikkuse määrab projekteerija. Tavaliselt on see vähemalt 65 mm paneelidel pikkusega kuni 9 m ja 80 mm paneelidel pikkusega üle 9 m. Allolevas tabelis on toodud juhised sõltuvalt paneelitüübist ja toetuspinnast. [16]

Tabel 4

Paneeli otsa toetuspinna pikkus [16]

| Toetusmaterjal   | Paneeli paksus       | Toetuspikkus     |                    |
|------------------|----------------------|------------------|--------------------|
|                  |                      | Soovituslik      | Minimaalne lubatav |
| Betoon või teras | ≤ 320 mm<br>400 mm   | 70 mm<br>100 mm  | 40 mm<br>80 mm     |
| Tellismüür       | ≤ 265 mm<br>≥ 320 mm | 100 mm<br>120 mm | 80 mm<br>100 mm    |

## 9.4. Katusetööd

Katasetööd algavad IPE 200 ning HE 200B terastalade paigaldamisega. Talad tõstetakse paika autokraanaga ning keevitatakse otstest viimase korruse seinte raudbetoonvöödes olevate taridetailide külge. Järgnevalt paigaldatakse terastalade vahele nendega risti 50x200 mm puittalad sammuga 1200 mm. Puittalade otsad lõigatakse mõõtu selliselt, et need mahuks terastalade ülemise ja alumise vöö vahele. Puittalad kinnitatakse terastalade vertikaalseinte külge tugevdatud nurgikutega ning puittala toetuspinna ja terastala alumise vöö vahele paigaldatakse SBS materjalist tükid vältimaks puidu ja metalli kokkupuudet. Järgnevalt paigaldatakse puittaladega risti 50x75 mm prussid ning nendele tuuletõkkeplaadid paksusega 16 mm. Seejärel paigaldatakse tuulutusvahe prussid 50x100 mm, aluskate ning distantisliistud 25x50 mm. Paralleelselt katuse puittarindite ehitusega ehitatakse valmis ka ventilatsioonikorsten ning paigaldatakse katuseaken. Kui aluskate saab paigaldatud, on tagatud piisav veetihedus, et alustada villa paigaldust 50x200 mm puittalade ning 50x75 mm prusside vahele. Samal ajal alustatakse ka katusekatte alla jääva hõreda laudise ehitust. Peale laudise ehitust hakatakse paigaldama valtsplekist katusekatet ning vihmaveerenne. Viimasena paigaldatakse katusele lumetõkked, käiguteed ning katuseredel.

### 9.4.1. Kvaliteedinõuded katuse ehitusel

Katusekate peab olema paigaldatud standardis 920-2:2013 määratletud nõuete kohaselt [18]. Plaatide pakke võib normaalingimustel hoida pakendis või pakendita umbes üks kuu. Pikema hoiustusperioodi puhul tuleb plaatide virnad kaitsta ja asetada kaldpinnale, et vesi saaks nende vahelt aurustuda või ära voolata. Plaadid võib tõsta katusekonstruktsioonile virnadesse. Kui plaadid

tõstetakse katusele tõstukiga, siis jätta need transpordi pakendisse. Pikki plaate ei tohi tõsta otsest ega lohistada teise peal. Plaat on soovitatav tõsta valtsitud esiservast. Üksikuid plaate on soovitatav toimetada katusele mööda räästa vastu paigaldatud kaldpindasid. Plaatide tõmbamisel katusele mööda kaldpindasid tuleb sellele külgedelt lükates kaasa aidata. Katuseplaadid tarnitakse standardsuurustes. Näiteks neelude, kelpkatuste ja läbiviikude puhul tuleb plaate kohapeal lõigata. Katuseplaate võib lõigata õhukese teraslehe lõikamiseks sobiva käsiketassaega, plekikäärde, elektrilise plekilõikuriga (nn nakerdajaga), kontuursae või muu lõikeseadmega, mis ei tekita kuumust. Nurklõikuri ja lõikeketta kasutamine plaatide lõikamiseks on rangelt keelatud. Nendega lõikamisel kaotab tootegarantii automaatselt kehtivuse. Lõikamise ajal tuleb hoolitseda selle eest, et teravad laastud ei kahjustaks pinnakatet. Paigalduse ajal puurimise või lõikamisega tekkinud praht tuleb hoolikalt ära pühkida. Kattele tekkinud kriimustused ja katuseplaatide nahtavad lõikepinnad soovitatakse värvida sobiliku parandusvärviga. [19]

## 10. FASSAADITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Käesolev tehnoloogiakaardi seletuskiri hõlmab töid hoone fassaadidel nagu puitkarkassi paigaldus, aknaplokkide paigaldus, soojustuse paigaldus, krohvitööd, puidust välisvoodri ehitus ning fassaadi värvimine. Peatükki toetab graafilise osa joonis 4.

### 10.1. Tööde kirjeldus

Fassaaditööd algavad Plettac SL 70 fassaaditellingute monteerimisega. Tellingute monteerimisega alustatakse hoone nurgast, telgede 1 ja A ristumispunkti ning liigutakse edasi piki telgi 1 ja A ümber hoone. Peale tellingute montaaži alustatakse immutatud prussidest raamide paigaldusega avade ümber. Prussid kinnitatakse betoonkivi külge tugevdatud nurgikutega betoonikruvidega. Järgnevalt alustatakse akende paigaldamisega. Kõik aknad tarnitakse objektile ühel päeval. Kuna akendeks on kolmekordse klaaspaketiga puitaknad, mis kaaluvad palju, kasutatakse akende korrustele transportimiseks teleskooplaadurit. Vaid esimese korruse aknad tõstetakse hoonesse paigalduskoha lähedusse käsitsi. Paralleelselt akende paigaldusega alustatakse välisseinte puitkarkassi ehitusega. Puitkarkass ehitatakse 50x150 mm horisontaalselt paiknevatest prussidest, mis samuti kinnitatakse betoonkivi külge nurgikutega. Karkassi vahele paigaldatakse 150 mm paksuselt kivivill soojusisolatsiooniks ning kaetakse tuuletõkkekilega. Karkassiga risti paigaldatakse 50x50 mm tuulutusvahe prussid ning nendega omakorda risti 25x50 mm voodrilaua alusroovitus. EPS soojustuse paigaldamisega alustatakse paar päeva enne puitkarkass seina ehituse lõppu, et tööd valmiks ühes samal ajal. EPS plaadid mõõduga 600x1000 mm kinnitatakse fassaadile liimimise teel, kuna kandva ja sileda seina puhul kuni 22 m kõrguseni, kui süsteemi kaal ei ületa 10 kg/m<sup>2</sup> ei ole polüstüreeni reeglina vaja tüübeldata. Avade ümber tuleb tuletõkkeks paigaldada 200 mm laiuselt kivivill. Soojustusplaadid liimitakse seinale äär-punkt meetodil, mis tähendab, et liimivall kantakse plaadi tagakülje äärel ning pätsikesed 2 tk ca. 10 cm läbimõõduga keskele. Plaatide vuugivahed täidetakse vahuga ning avade nurgad, kui pragunemisohtlikud kohad armeeritakse diagonaalsete võrgutükkidega. Seejärel krohvatakse ja armeeritakse soojustusplaatide pind Webertherm süsteemi järgides. [20] Paralleelselt soojustusplaatide krohvimisega krohvatakse ka tulemüür. Laudvoodri ning akende piirdelaudade paigaldusega alustatakse siis, kui vastava

fassaadiosa krohvimine on lõppenud. Viimase tööetapina värvitakse puit- ja krohviviimistlusega seinad, sealhulgas tulemüür. Välisvoodrilauad on eelnevalt krunditud ning kaetud esimese värvikihiga ja vajavad peale paigaldamist teise värvikihiga katmist.

## **10.2.Kvaliteedinõuded fassaaditöödel**

Saetud pinnaga okaspuidust saematerjali ristlõige võib erineda valmistaja teatatud nimimõõtmetest  $\pm 1$  mm alla 100 mm ristlõikemõõtmete korral ja  $\pm 2$  mm üle 100 mm ristlõikemõõtmete puhul [21, p. 265]. Saepuidu kujutäpsus peab olema selline, et võimalikud deformatsioonid (näiteks külje või serva kõverus, kaardumus või kumerus) ei raskendaks puidu kinnitamist ning välimuselt ühtlase pinna saavutamist [21, p. 266].

Puitkarkassi ehitamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata liitekohtade, avade ja muude ehitiseosadega piirnevate karkassiosade hoolikale tegemisele. Püsipuidu töötlemisel (näiteks tükeldamisel, saagimisel või hõõveldamisel) on soovitatav katta töödeldud kohad sobiva pinnakaitsevahendiga vastavalt püsipuidu tootja või saatja kirjalikele juhisteid.

Valmis karkass peab vastama dokumentides karkassile ja valmis ehitiseosale esitatud tolerantsi- ja muudele kvaliteedinõuetele. Karkassil ei tohi esineda väljaulatuvaid naelu ega kruvipäid. Kasutatavad töö- ja kinnitusmeetodid ei tohi halvendada aluse, puidu, kinnitusvahendite ega valmis karkassi kvaliteeti [21, p. 127].

Krohvimisel tuleb arvestada krohvi aluspindade materjalide valmistajate kirjalikke juhiseid. Kattekrohvimine peab toimuma tehasemördi või sideaine valmistaja juhiste järgi.

Valmis krohvipinda kontrollitakse võrreldes pinna kvaliteeti dokumentides ette nähtud pinna välimuse, tasasuse, tugevuse ja mõõtmete tolerantsidega. Krohvipind peab vastama dokumentides ette nähtud mõõtmete tolerantsiklassi nõuetele. Krohvikihide tugevus peab vähenema alusest pinna suunas. Valmis krohvipind peab kahjustumata vastu pidama kasutustingimustest ja järelkäsitlusest tingitud koormustele. Krohvipinna tasasusnõuded peavad vastama klassile 3. [22, p. 276]

## **11. TÖÖVÕTUMEETOD**

Käesoleva ehitusobjekti ehitamiseks on tellija ja töövõtja sõlminud peatöövõtu lepingu. Selline töövõtu meetod on valitud seepärast, et käesolev ehituse organiseerimise projekt hõlmab kogu hoone ehitust kuni „võtmed kätte“ valmiduseni ning peatöövõtu meetod on selleks sobivaim. Peatöövõtja koostab kord kuus teostatud tööde akti, mille ta esitab tellijale. Kui tellija on aktiga tutvunud ning temapoolsed pretensioonid puuduvad, kuulub akti alusel esitatud arve tasumisele lepingus fikseeritud aja jooksul. Alltöövõtja esitab peatöövõtjale samuti kord kuus teostatud tööde akti, mille alusel esitatud arve eest peab peatöövõtja pretensioonide puudumisel tasuma osapoolte vahel sõlmitud lepingus fikseeritud aja jooksul.

## **12. TÖÖ- JA TULEOHUTUSE TAGAMISE PLAAN**

### **12.1.Üldised tööohutusnõuded ehitusplatsil**

- Ehitustööde tegemise ajal vastutavad ehitise omanik ja ehitusettevõtja selle eest, et ehitustöö ei ohustaks ehitusplatsil töötavaid ega seal viibivaid isikuid.
- Ehitusettevõtja arvestab ehitustööde etappide planeerimisel ja ehitustööde tähtaegade määramisel ehitusprojekti esitatud abinõusid, mida on vajalik rakendada ehitustööde igas etapis töötajate töötervishoiu ja tööohutuse tagamiseks.
- Ehitustöödel kasutatavate töövahendite, kraanade ja muude tõsteseadmete, tellingute, teisaldatavate raketiste, ajutiste tugede ning kaitsevahendite konstruktsioon ja seisukord peavad tagama töötajate ohutuse.
- Ehitusplatsi välispiir peab olema piirestatud või selgesti märgistatud. Rakendada tuleb abinõusid, et ehitusplatsile pääseksid ainult sinna lubatud isikud.
- Ehitusplats peab olema heas korras ja piisavalt puhas.
- Ehitusplatsil töötavad isikud peavad olema kaitstud müra, tolmu, kahjulike gaaside ja muude tervist kahjustavate ohutegurite eest.
- Kaitsekiivri kandmine ehitusplatsil on kohustuslik piirkondades, kus tööprotsessist tulenevalt on peavigastuse oht, nt töö kõrgel paiknevatel töötamiskohtadel, töö redelitel ja tellingutel, tellingute püstitamine ja lahtivõtmine, töö tõsteseadmete, sh kraana tööpiirkonnas.
- Ehitustöödel peab üldjuhul kasutama kaitsejalanõusid. Põrandatöödel ja muudel põlvitamisega seotud töödel tuleb kasutada põlvekaitseid.
- Ehitusplatsil peab olema tagatud töötajale õnnetuse või ootamatu haigestumise korral esmaabi andmine selleks koolitatud töötaja poolt.
- Ehitusplatsil peavad olema kättesaadavad esmaabivahendid ja silmadušš. Esmaabivahendite asukoht peab olema nõuetekohaselt märgistatud. [23]

### 12.1.1. Tööohutuse plaan

Ehitustöö ettevalmistamise käigus, enne ehitusplatsil töö alustamist koostab ehitusettevõtja kirjaliku tööohutuse plaani. Ühisel ehitusplatsil koostab tööohutuse plaani peatöövõtja. Tööohutuse plaan peab sisaldama vähemalt järgmist infot:

- tööetappide järjestus ja kestus;
- ehitusplatsil tehtavate ohtlike tööde loetelu, nende orienteeruv tegemise aeg ja nende eest vastutava isiku kontaktandmed ning abinõud töötajate ohutuse tagamiseks;
- jäätmeveo korraldus ja ladestamis- või kahjutustamiskoha nimi;
- abinõud müra, vibratsiooni ja õhusaaste ehitusplatsi vahetusse naabrusesse leviku tõkestamiseks;
- tellingute monteerimis- ja demonteerimisplaan, kui neid ehitusplatsil kasutatakse;
- juhised tegutsemiseks õnnetusohu korral, inimeste ohualast väljaviimise ja päästetööde tegemise eest vastutavate isikute nimed ja kontaktandmed;
- esmaabi korraldus ehitusplatsil, esmaabi andjate nimed ja kontaktandmed, lähim vältimatu arstiabi andmise koht. Tööohutuse plaani osaks on ehitusplatsi skeem. [23]

### 12.2. Tööohutus montaažitöödel

- Montaažitööd on seotud raskete ja suurte elementide tõstmise ja teisaldamisega, raskete ja võimsate masinatega, töötamisega suures kõrguses jne. Kõik see nõuab tööde tegemisel suurt tähelepanu ja nende täpset, varem läbimõeldud organiseerimist.
- Kõrgmontaažiks loetakse töid, mida tehakse enam kui 5m kõrgusel maapinnast, vahelaest või töölaudisest. Seejuures on kukkumise vältimise põhiliseks abinõuks kaitsevöö, ilma milleta kõrgmontaažil töötada ei tohi.
- Kõik ehitusplatsil viibivad inimesed peavad kandma kaitsekiivrit.
- Elemendid ja konstruktsioonid tuleb troppida nii, et nad antaks paigalduskohale võimalikult õiges asendis.
- Kõik signaalid annab vaid üks isik, signaali “stopp” võib anda iga töötaja, kes märkab ohtu.
- Inimeste viibimine monteeritavast korrusest üks korrus madalamal (samas haardealas) on keelatud.
- Lubamatu on konstruktsioonide tõstmine üle monteerijate töökoha. Seda tehes peab töölisi hoiatama.
- Elemente lastakse paigalduskohale nii, et see jääb paigalduskohast 30 cm kõrgemale. Sellest

asendist suunavad monteerijad elemendi projektis ettenähtud kohale.

- Inimeste viibimine elementidel ja konstruktsioonidel nende tõstmise, teisaldamise ja paigaldamise ajal on keelatud.
- Tõstetud elemente ei tohi jätta rippuma.
- Paigaldatud elemente lubatakse lahti troppida vaid pärast nende tugevat ja püsivat kinnitamist.
- Montaažitöid ei tohi teostada tugeva tuulega, väga ohtlik on puhanguline tuul. Samuti ei tohi töid teostada tugevas lume- ja vihmasajus.
- Kõrgepingeliinide läheduses töötades peab jälgima ohutuid vahekaugusi elektri liinist. Sõltuvalt pingest on ohutud kaugused erinevad. Kui tööd toimuvad lähemal kui on ettenähtud ohutusala, võib tekkida kõrgepinge liini ja tõsteseadme masti vahel kaarleek. [24]

### **12.3. Tööohutus betoonitöödel**

- Betoneerimisel peab kasutama ettenähtud isikukaitsevahendeid (prillid, kindad, saapad, kiivrid, sobilik tööriietus).
- Betoneerimise käigus peab olema tähelepanelik tarindist väljuvate sarrusvarrastega - varraste lõigatud otsad on teravad.
- Oluline on töö käigus kaitsta silmi, selleks peab kandma kaitseprille või maski. Silma sattunud betoon tuleb pesta välja rohke puhta veega.
- Kraana kasutamisel kasutada korrektseid käemärke. Halva või puuduva silmside korral kasutada raadiosidet.
- Betooni tehnika pesemine korraldada selleks ettenähtud kohas, et vältida keskkonna reostust.
- Enne betooni paigaldamise algust kontrollitakse hoolikalt masinate olukorda ning laadimislehtrite, rennide, lontide ja vibrolontide püsivust.
- Betoonisegu andmisel betooniautodega varustatakse estakaadid ja teisaldatavad betoonimissillad kaitseprussidega; prusside ja kaitsepiirde vahele jäetakse 0,7 m laiune läbikäik.
- Elektriseadmetega (betoonisegurid, vibraatorid) tohivad töötada töölised, kes on tutvunud ohutu töötamise juhendiga, andnud selle kohta allkirja ning keda on instrueeritud enne tööde algust kohapeal.
- Betoonisegurit tohib puhastada vaid siis, kui ajam on elektrivõrgust välja lülitatud.

- Töölisi, kes töötavad betooni tihendamise vibraatoriga, peavad olema pideva arstliku kontrolli all. [24]

## **12.4. Tööohutus tõstetöödel**

- Kõik tõsteseadmed ja nende juurde kuuluvad lisaseadised, koostisdetailid, toestused ja ankurdused peavad olema korralikult konstrueeritud, ehitatud ja monteeritud, et tagada piisav tugevus kasutamisel ning hoitud heas töökorras.
- Tõsteseadmeid tohib käsitseda ainult eriväljaõppe saanud töötaja.
- Kõigil tõsteseadmetel ja lisaseadistel tuleb selgelt näidata nende maksimaalne lubatud tõstejõud.
- Tõsteseadmeid ja nende lisaseadiseid tohib kasutada ainult otstarbekohaselt. [23]

## **12.5. Tööohutus tellingute kasutamisel**

- Kõik tellingud tuleb tugevuse seisukohalt õigesti paigaldada ja hooldada nii, et nende püsikindlus säiliks igasuguse tegevuse korral. Kui valitud tellingute tugevust käsitlev arvutus ei ole kättesaadav või kui see ei sisalda asjaomaseid ehituslikke juhiseid, tuleb teha tugevus- ja püsikindlusarvutused, välja arvatud juhul, kui tellingud paigaldatakse üldtunnustatud standardkujul.
- Tellingute kandeosade libisemise vältimiseks peavad tellingud olema varustatud kandeosade libisemist takistava vahendiga või muu tõhusa lahenduse abil. Aluspind peab olema piisava kandevoimega. Peab olema tagatud, et tellingud seisavad kindlalt. Ratastega varustatud tellingute puhul peab asjakohaste vahenditega takistama nende juhuslikku liikumist.
- Tellingud, mis ei ole konstrueeritud vabaltseisvatena, peab ankurdama vastavalt kasutusjuhendi nõuetele. Tellinguid ankurdatakse püsiva konstruktsiooni, näiteks müüritise külge. Ankurdus peab suutma vastu pidada nendele tõmbe- ning survejõududele, mis võivad tekkida tellingute kasutamise ajal.
- Tellinguplatvormi mõõtmed, kuju ja paigutus peavad vastama tehtava töö laadile ja kantavale koormusele ning võimaldama ohutu töö ja liikumise. Tellinguplatvormid peavad olema paigaldatud nii, et nende osad tavapärase kasutamise juures ei liigu ning osade ja kukkumist takistavate vertikaalkaitsepiirete vahel ei ole ohtlikke tühimikke. Vahe seina ja tellingute vahel ei tohi olla suurem kui 30 sentimeetrit.
- Kui osa tellingutest ei ole paigaldamise ajal kasutamiseks valmis või tellinguid demonteeritakse või muudetakse, peab need tähistama asjakohaste hoiatusmärkidega ning

takistama piiretega juurdepääsu ohualale. [25]

## 12.6. Tööohutus katusetöödel

- Kui töötamise või liikumise ajal on kukkumisoht, peab suurema kui 2-meetrise kukkumiskõrguse puhul rakendama ohutusabinõusid nagu kaitsepiirded, ohutusvõrgud jt analoogsed kaitsevahendid. Kui töö laadi tõttu on nende kasutamine võimatu, tuleb ohutuse tagamiseks anda töötajale ohutusvöö või -rakmed ning kinnitada need ohutustrosside või -kõitega või kasutada teisi julgestusmeetodeid.
- Lisaks peab ohutusabinõusid rakendama ka väiksema kukkumiskõrguse puhul, kui töö laadi tõttu on eriline kukkumisoht või eriohuga seotud pinnale kukkumise oht.
- Kukkumise vältimiseks paigaldatud kaitsepiirdel peab olema vähemalt ühe meetri kõrgusel paiknev käsipuu, jalapiire ja nende vahel 0,5 m kõrgusel asetsev vahepiire. Vahepiiret võib asendada ka otstarbekohaste plaatide või võrkudega. Kaitsepiirded tuleb paigaldada selliste töölavade või käiguteede vabadele külgedele, kus kukkumiskõrgus on vähemalt 2 m. Tellingutel peavad olema kaitsepiirded, kui kukkumiskõrgus on vähemalt 2 m.
- Kui katuse kalle on alla 15° ning katuseräästas kõrgem kui 3,5 m maapinnast, tuleb kukkumise vältimiseks kinnitada katuse serva külge kolme põikpuuga varustatud kaitsepiire. Kui tööd tehakse heades ilmastikutingimustes ning katusepind on libisemiskindel, tuleb kaitsepiire paigaldada juhul, kui räästa kõrgus ületab 5 m.
- Kui katuse kalle on 15° või suurem ning katuseräästas kõrgem kui 2 m, tuleb katuse serva paigaldada kaitsepiire või ohutusvõrk ning libeda katuse korral katta tööpiirkond 30 cm vahega paigaldatud trappidega jalgade toetamiseks.
- Katusele piirete, ohutusvõrkude jt kaitsevahendite paigaldamine ja nende eemaldamine katuselt peab olema töötajale ohutu. [25]

## 12.7. Tuleohutus

Tuletöödena antud objektil on peamiselt käsitletud keevitustöid ning ketaslõikuriga sarrusterase ja kipsikarkassi lõikamist.

- Tuletööd tehakse üksnes kohas, kus on arvestatud võimaliku tule- ja plahvatusohuga ning võetud tarvitusele abinõud nimetatud ohtude vältimiseks. Tarvitusele võetud abinõud välistavad tuletöö tegemisel tulekahju ja plahvatuse toimumise.
- Tuletööd tehakse võimaluse korral alalises tuletöö kohas. Juhul kui tuletööd ei ole võimalik

teha alalises tuletöö kohas, võib tuletöö tegemiseks kasutada ajutist tuletöö kohta.

- Alalises ja ajutises tuletöö kohas on vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit ning katusekattetööde puhul, kui kuumutatakse bituumeni või muud põlevmaterjali, lisaks veel vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit või üks 12 kg tulekustutusaine massiga tulekustuti.
- Ajutises tuletöö kohas võib tulekustutite asemel olla ämber või muu anum veega, kui tulekustutamiseks mõeldud vett on piisavas koguses, kuid mitte vähem kui 10 liitrit. Samuti võib ajutises tuletöö kohas tulekustuti asendada veega täidetud voolikusüsteemi kasutamisega. Tulekustuti asemel vee kasutamine on lubatud kui ajutises tuletöö kohas ohustatud põlevmaterjali saab veega kustutada.
- Tulekustutusvahendid paiknevad tuletöö kohast kuni 10 meetri kaugusel ning on pandud valmis koheseks kasutamiseks.
- Pärast tuletöö lõpetamist vaadatakse tuletöö koht hoolikalt üle, sädemete langemise koht valatakse vajadusel veega üle ning tagatakse tuletöö koha pidev kontroll kuni tuleohu äralangemiseni. Tuletöö tegemise lõpetamisel tagab tuletöö koha kontrolli tuletöö tegija, kui tuletöö tellija või ehitise omanikuga ei ole kokku lepitud teisiti.
- Tuletöö lõpetamisel lülitatakse tuletöö tegemiseks kasutatud töövahendid töörežiimist välja. Tuletööks kasutatud töövahendid ja põlevmaterjal paigutatakse selliselt, et need ei tekitaks tulekahju tekkimise ohtu.
- Tulekustutusvahendeid hoitakse tuletöö kohas vähemalt kuni tuletöö koha pideva kontrolli lõpuni. [25]

## 12.8.Keskkonnakaitse

Ehitusjäätmel on lubatud sorteerida, taaskasutada ja/või kõrvaldada selle jaoks ettenähtud käitluskohades [27]. Ehitusjäätmete käitlemiseks on sõlmitud leping vastava ettevõttega kellel on õigus ehitusjäätmel käidelda (sh vedada) Jäätmekäitlus on käesoleval objektil lahendatud läbi objektile tellitud 14 m<sup>3</sup> ehitusprahi konteineri ning ühe väiksema olmeprügi konteineri, mida teenusepakkuja käib tühjendamas vastavalt vajadusele.

## KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö ülesandeks oli lahendada Jaama tn 8 ehitustööde organiseerimise projekt, mille võib lugeda täidetuks. Seletuskirjas on antud rajatava hoone arhitektuurse ja konstruktiivse lahendi kohta piisav ülevaade ning koostatud on ehitustööde lühike kirjeldus Ehitusplatsi üldplaani koostamisel on välja toodud planeeritav soojakute paiknemine, tõstemehhanismide paiknemine, ajutised teed ja platsid, objekti ressurssidega varustamine ning materjalide ladustamisala. Lisaks on tehtud peamised ressursside arvutused. Määratud on ehitusaegne veevajadus ning vastavalt sellele dimensioneeritud ajutine veetorustik.

Lõputöö majandusosas on koostatud ehitustööde mahutabel koos tööde maksumustega ning määratud töölisbrigaadide koosseisud ja tööde kestused. Tabeli alusel on koostatud kalendergraafik tööjõuvajadusega.

Lõputöö raames on autor lahendanud kaks tehnoloogiakaarti, mis hõlmavad 2. korruse trepielemendi ja vahelae montaažitöid ning katuse- ja fassaaditöid. Kõnealuseid tööprotsesse on detailselt kirjeldatud ning loetletud on tööde kvaliteedinõuded.

Käesoleva lõputöö koostamine oli autori jaoks täies ulatuses akadeemiline ning autor ei ole vaadeldava ehitusobjektiga muul viisil seotud. Sellest hoolimata andis lõputöö koostamine autorile uusi teoreetilisi teadmisi ning aitas mõista ehituse organiseerimise projekti koostamise tegelikku vajalikkust.

## SUMMARY

### **The Organisation of Construction Works at Jaama 8**

The aim of this final paper was to draft a comprehensive management plan of the works related to the construction of Jaama 8 residential building consisting of nine apartments and two commercial premises. For this purpose the author analyses and provides solutions for the methods and techniques used at the specific building site. The paper is based on both the architectural as well as constructional project.

In this paper the author gives an overview of the structural specifications and technical characteristics of the residential building. In addition, the author describes the architectural solution and characterises the main constructional elements of the building. A short description is given of all the stages of the construction process from the preparation works to the actual handover of the completed object. A separate chapter is devoted to the construction site layout planning. In this chapter the logic of such planning is described. It provides a detailed overview of the planned location of heated shelters, the location of lifting mechanisms, the organisation of temporary access roads and areas, the provision of resources to the site and the location of material storage area. The chapter is supported by a drawing in the graphic part of the paper. In this chapter the author also presents the calculations of the main resources. The water requirement at the construction site is determined and temporary plumbing is dimensioned. Additionally, the site's power requirements are determined by calculating the maximum electricity consumption needs of the construction period on the basis of the work schedule.

In the economic part of the paper the author presents a construction work volume table together with the indication of costs. The same table also contains the number of construction workers and the duration of different works. The cost and duration of construction works are calculated by employing the unit prices and time norms elaborated by Eke Nora OÜ. Following this method the net cost of the construction works is budgeted at 864849,9 euros. The table has also provided a basis for preparation of the work schedule presented in the graphic part of the paper.

One of the most substantial and important parts of the final paper was the drawing up of the

technology cards for the 2<sup>nd</sup> floor staircase element and ceiling slab assembly as well as the roofing and facade works. The explanatory text includes a detailed description of the related work processes and enlists the quality requirements. The preparation of the technology cards revealed parameters on the basis of which necessary lifting mechanisms were chosen for the construction works to be carried out. The explanatory part of the technology cards is supported by the drawings in the graphic part.

The present paper is fully academic by nature and the author is not in any other way connected with the discussed building. Nevertheless, the writing of this paper has given the author new theoretical knowledge and has helped him better understand the real need for the preparation of a construction management project.

## VIIDATUD ALLIKAD

- [1] FE Arhitektid OÜ, Jaama tn 8 arhitektuurne põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [2] Geotehnika Inseneribüroo G.I.B. AS, Geotehnika aruanne, Tallinn, 2006.
- [3] Geoengineering OÜ, Jaama tn 8 konstruktiivne põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [4] SKA Inseneribüroo OÜ, Jaama tn 8 välisvõrkude ja teede ehituse tööprojekt, Tallinn, 2014.
- [5] H.R. Team Projekt OÜ, Jaama tn 8 veevarustuse ja kanalisatsiooni põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [6] Paide EKE projekt OÜ, Jaama tn 8 küttesüsteemide põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [7] Paide EKE projekt OÜ, Jaama tn 8 ventilatsiooni ja jahutuse põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [8] Melior Projekt OÜ, Jaama tn 8 tugevoolusüsteemide põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [9] „Ehituse töövõtulepingute üldtingimused,“ 2013. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 3. mai, 2015].
- [10] EVS 835:2003 Kinnistu veevärgi projekteerimine, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2003.
- [11] O. Mürsepp ja J. Sutt, Ehitusplatsi korralduse kavandamine, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool, 2004, p. 84.
- [12] S. Käär, Hoone elektripaigaldustööd, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2002, p. 83.
- [13] Tallinna Vesi, „Hinnakiri,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.tallinnavesi.ee/et/Koduklient/hinnakiri/tallinn-ja-saue>. [Kasutatud 29. aprill, 2015].
- [14] Arsava OÜ, „Liebherr LTM 1060 - 3.1,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.arsava.lv/ee/crane/liebherr-ltm-1060-31>. [Kasutatud 7. mai, 2015].
- [15] Kraana Kaks OÜ, „35t Liebherr LTM 1030/2.1,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.kraana2.ee/35t-liebherr-ltm-10302-1/>. [Kasutatud 7. mai, 2015].
- [16] „Ekstruuder-õõnespaneelide vastuvõtu- ja paigaldusjuhend,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 22. aprill, 2015].
- [17] EVS-EN 1168:2006 Betoonvalmistooted. Õõnespaneelid, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2011.
- [18] EVS 920-2:2013 Katuseehitusreeglid. Osa 2: Metallkatused, Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2013.

- [19] „Classic C ja D paigaldusjuhend,“ 2015. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 1. mai, 2015].
- [20] „Weber Therm tööjuhise,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 15. aprill, 2015].
- [21] RYL 90 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded, Tallinn: Eesti Ehitusteabe Fond, 1994, p. 478.
- [22] ViimistlusRYL 2000, Tallinn: Eesti Ehitusteabe Fond, 1999, p. 399.
- [23] Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses, 2000.
- [24] A. Alt, Tehnoloogia II + projekt e-krus, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2015.
- [25] Töövahendi kasutamise töötervishoiu ja tööohutuse nõuded, 2000.
- [26] Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded, 2010.
- [27] Pealinna ametlik koduleht, „Omanikule/Ehitajale,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://m.tallinn.ee/omanikule-ehitajale?mobiilivaade=1i>. [Kasutatud 3. mai, 2015].

| Normi tähis             | EVS Kood  | Nimetus                                                  | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| <b>1 VÄLISRAJATISED</b> |           |                                                          |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                         | <b>11</b> | <b>Ettevalmistus ja lammutus</b>                         |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                         | 111       | Ettevalmistus ja raadamine                               |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Hal                | 1111      | Puude mahavõtmine                                        | tk   | 20,0  | 3,00         | 60,0       | 4            | 15,0                 | 1,9                  | 780,0      |
|                         | 113       | Taimestiku kaitse                                        |      |       |              |            |              |                      |                      | 0,0        |
| Baas-Mit                | 1131      | Puude kaitsmine ehitusajal                               | tk   | 5,0   | 1,00         | 5,0        | 1            | 5,0                  | 0,6                  | 10,0       |
|                         | <b>12</b> | <b>Hoonealune süvend</b>                                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mul                | 122       | Kaeved                                                   | m3   | 800,0 | 0,10         | 80,0       | 2            | 40,0                 | 5,0                  | 4992,0     |
|                         | 123       | Täited                                                   |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mul                | 1231      | Liivtäide                                                | m3   | 260,0 | 0,10         | 26,0       | 2            | 13,0                 | 1,6                  | 2756,0     |
| Baas-Abi                | 128       | Pinnase vedu                                             | m3   | 540,0 |              |            |              |                      |                      | 3726,0     |
|                         | <b>15</b> | <b>Välisvõrgud</b>                                       |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                         | 152       | Väliskanaliseerimine                                     |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vxt                | 1521      | Kanaliseerimistorustik                                   | jm   | 8,0   | 1,10         | 8,8        | 2            | 4,4                  | 0,6                  | 188,6      |
| Baas-Vxt                | 1522      | Sadeveekanaliseerimise torustik                          | jm   | 28,0  | 1,10         | 30,8       | 2            | 15,4                 | 1,9                  | 660,2      |
| Baas-Vxt                | 1523      | Sadeveekanaliseerimise kaevud                            | tk   | 3,0   | 8,00         | 24,0       | 2            | 12,0                 | 1,5                  | 1518,3     |
| Baas-Vvt                | 1524      | Liivapüüdja - Sadevee imbplokkmoodul 400L, 1200x1200x300 | tk   | 5,0   | 10,00        | 50,0       | 2            | 25,0                 | 3,1                  | 4577,8     |
| Baas-Vxt                | 154       | Veetorustik                                              | jm   | 8,0   | 1,20         | 9,6        | 2            | 4,8                  | 0,6                  | 455,8      |
| Baas-Vät                | 156       | Küttetorustik                                            | jm   | 38,0  | 4,00         | 152,0      | 2            | 76,0                 | 9,5                  | 2459,4     |
| Baas-Exe                | 157       | Kaabelliinid                                             | jm   | 12,0  | 1,00         | 12,0       | 2            | 6,0                  | 0,8                  | 649,2      |
|                         | <b>16</b> | <b>Kaeved maa-alal</b>                                   |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mul                | 162       | Kaeved                                                   | m3   | 224,4 | 0,10         | 22,4       | 2            | 11,2                 | 1,4                  | 1400,3     |
|                         | <b>17</b> | <b>Maa-ala pinnakatted</b>                               |      |       |              |            |              |                      |                      |            |

| Normi tähis | EVS Kood  | Nimetus                                 | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------|-----------|-----------------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
|             | 171       | Haljastus                               |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Hal    | 1711      | Muru, mullaga 20cm                      | m2   | 150,0 | 0,20         | 30,0       | 2            | 15,0                 | 1,9                  | 940,5      |
| Baas-Hal    | 1712      | Istutatav kõrghaljastus                 | tk   | 1,0   | 4,90         | 4,9        | 2            | 2,5                  | 0,3                  | 89,4       |
| Baas-Hal    | 1713      | Põõsad                                  | tk   | 25,0  | 0,30         | 7,5        | 2            | 3,8                  | 0,5                  | 175,5      |
|             | 172       | Teede ja platside alused                |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tee    | 1721      | Liivalused 200 mm                       | m2   | 408,0 | 0,20         | 81,6       | 3            | 27,2                 | 3,4                  | 9302,4     |
| Baas-Tee    | 1722      | Killustikalused 250 mm                  | m2   | 648,0 | 0,20         | 129,6      | 3            | 43,2                 | 5,4                  | 14988,2    |
|             | 173       | Teede ja platside katted                |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tee    | 1731      | Juurdepääsutee freesasfaltkate          | m2   | 240,0 | 0,20         | 48,0       | 2            | 24,0                 | 3,0                  | 4430,4     |
| Baas-Tee    | 1732      | Taastatav sõidu- ja kõnnitee asfaltkate | m2   | 175,0 | 0,10         | 17,5       | 2            | 8,8                  | 1,1                  | 740,3      |
|             | 174       | Kivi- ja plaatkatted                    |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tee    | 1741      | Sõiduteede betoonkivi kate 80mm         | m2   | 137,0 | 0,70         | 95,9       | 3            | 32,0                 | 4,0                  | 3033,2     |
| Baas-Tee    | 1741      | Sõiduteede murukivi kate 80mm           | m2   | 118,0 | 0,70         | 82,6       | 3            | 27,5                 | 3,4                  | 3075,1     |
| Baas-Tee    | 1742      | Betoonkivi kate kõnnitee                | m2   | 153,0 | 0,70         | 107,1      | 3            | 35,7                 | 4,5                  | 3387,4     |
|             | 175       | Äärekivid ja sadeveerennid              |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tee    | 1751      | Sõidutee äärekivid                      | m    | 30,0  | 0,30         | 9,0        | 3            | 3,0                  | 0,4                  | 316,8      |
| Baas-Tee    | 1752      | Kõnnitee äärekivid                      | m    | 76,0  | 0,30         | 22,8       | 3            | 7,6                  | 1,0                  | 532,8      |
|             | <b>18</b> | <b>Väikeehitised maa-alal</b>           |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 181       | Piirded                                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Pim    | 1811      | Võrkaed                                 | jm   | 62,0  | 1,50         | 93,0       | 3            | 31,0                 | 3,9                  | 11049,0    |
| Baas-Pim    | 1812      | Liugvärav                               | kmpl | 1,0   | 15,00        | 15,0       | 3            | 5,0                  | 0,6                  | 2381,0     |
| Baas-Pim    | 1813      | Jalakäijate värav                       | kmpl | 1,0   | 5,00         | 5,0        | 3            | 1,7                  | 0,2                  | 353,0      |
|             | 182       | Hoone juurde kuuluv välisvarustus       |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mit    | 1821      | Lipuvarda hoidjad                       | kmpl | 1,0   | 4,00         | 4,0        | 3            | 1,3                  | 0,2                  | 167,0      |

| Normi tähis                    | EVS Kood  | Nimetus                                                       | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Mit                       | 1822,0    | Tänavasildid ja majanumbrid                                   | kmp  | 1,0   | 0,30         | 0,3        | 3            | 0,1                  | 0,0                  | 10,1       |
| <b>2 ALUSED JA VUNDAMENDID</b> |           |                                                               |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                | <b>21</b> | <b>Rostvärgid ja taldmikud</b>                                |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                | 211       | Liiv- ja killustikalused                                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vun                       | 2111      | Killustikalused                                               | m3   | 33,0  | 0,70         | 23,1       | 2            | 11,6                 | 1,4                  | 767,3      |
|                                | 212       | Betoontarindid                                                |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vun                       | 2121      | Monol. bet. taldmikud                                         | m3   | 30,0  | 6,80         | 204,0      | 4            | 51,0                 | 6,4                  | 8638,8     |
|                                | <b>22</b> | <b>Vundamendid</b>                                            |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                | 222       | Monoliitsest r/b-st alusmüürid, soklid, vundamenditalad       |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tal                       | 2221      | r/b talad + monoliitsed osad                                  | m3   | 4,4   | 9,00         | 39,8       | 3            | 13,3                 | 1,7                  | 2006,6     |
|                                | 223       | Metalltarindid alusmüüritistes, soklites ja vundamenditalades |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Met                       | 2231      | Nurkterasest sillused 180x180x16                              | t    | 0,3   | 48,00        | 14,4       | 1            | 14,4                 | 1,8                  | 449,3      |
| Baas-Met                       | 2232      | SBKL 150x150                                                  | tk   | 6,0   | 0,20         | 1,2        | 1            | 1,2                  | 0,2                  | 46,9       |
| Baas-Met                       | 2233      | SBKL 200x200                                                  | tk   | 6,0   | 0,10         | 0,6        | 1            | 0,6                  | 0,1                  | 72,9       |
|                                | 224       | Alusmüüritised, soklid-ja vundamenditalad                     |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vun                       | 2241      | Columbia 140                                                  | m2   | 41,7  | 2,20         | 91,8       | 10           | 9,2                  | 1,1                  | 1683,0     |
| Baas-Vun                       | 2242      | Columbia 190                                                  | m2   | 203,7 | 2,20         | 448,2      | 10           | 44,8                 | 5,6                  | 8513,0     |
| Baas-Vun                       | 2243      | Columbia 240                                                  | m2   | 169,0 | 2,40         | 405,6      | 10           | 40,6                 | 5,1                  | 8262,4     |
| Baas-Fas                       | 2244      | Paekiviplaad soklil                                           | m2   | 33,0  | 2,60         | 85,8       | 3            | 28,6                 | 3,6                  | 3896,3     |
| Baas-Vun                       | 227       | Alustarindite sooja- ja hüdroisolatsioon                      |      |       |              |            |              |                      |                      | 0,0        |
| Baas-Vun                       | 2271      | EPS 120 180mm                                                 | m2   | 53,4  | 0,20         | 10,7       | 2            | 5,3                  | 0,7                  | 1094,2     |
| Baas-Vun                       | 2272      | EPS 120 150mm                                                 | m2   | 58,5  | 0,20         | 11,7       | 2            | 5,9                  | 0,7                  | 962,8      |

| Normi tähis | EVS Kood  | Nimetus                                                         | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Iss    | 2273      | Kivivill 200mm                                                  | m2   | 41,7  | 0,20         | 8,3        | 2            | 4,2                  | 0,5                  | 576,8      |
| Baas-Vun    | 2274      | Alusmüüride SBS hüdroisolatsioon                                | m2   | 210,7 | 0,20         | 42,1       | 2            | 21,1                 | 2,6                  | 1995,0     |
|             | <b>23</b> | <b>Aluspõrandad</b>                                             |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 231       | Liiv-ja killustikalus                                           |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Pöv    | 2311      | Killustiktäide 150mm                                            | m3   | 34,7  | 0,70         | 24,3       | 4            | 6,1                  | 0,8                  | 805,6      |
|             | 232       | Betoontarindid                                                  |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Põb    | 2321      | Aluspõrandad pinnasel 80mm                                      | m2   | 231,0 | 0,80         | 184,8      | 4            | 46,2                 | 5,8                  | 4458,3     |
| Põb/Iss     | 2322      | Pinnasele mittetoet. Aluspõrand - arm 70 mm+ eps 30mm+vill 30mm | m2   | 616,8 | 0,90         | 555,1      | 4            | 138,8                | 17,3                 | 17232,6    |
|             | 236       | Sooja- ja hüdroisolatsioon                                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Iss    | 2361      | Aluspõranda soojusisolatsioon                                   | m2   | 231,0 | 0,20         | 46,2       | 4            | 11,6                 | 1,4                  | 3721,4     |
|             | <b>3</b>  | <b>KANDETARINDID</b>                                            |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|             | <b>32</b> | <b>Kandvad ja välisseinad</b>                                   |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 321       | Monoliitsest betoonist tarindid                                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tal    | 3211      | Monoliitsed r/b sillused ja sillusvööd                          | m3   | 13,6  | 9,00         | 122,4      | 3            | 40,8                 | 5,1                  | 6174,1     |
|             | 324       | Müüritised                                                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vun    | 3241      | Laotavad seinad Columbia 140                                    | m2   | 136,0 | 2,20         | 299,2      | 10           | 29,9                 | 3,7                  | 5483,5     |
| Baas-Vun    | 3242      | Laotavad seinad Columbia 190                                    | m2   | 482,0 | 2,20         | 1060,4     | 10           | 106,0                | 13,3                 | 20142,8    |
| Baas-Vun    | 3243      | Laotavad seinad Columbia 240                                    | m2   | 431,0 | 2,40         | 1034,4     | 10           | 103,4                | 12,9                 | 21071,6    |
|             | 325       | Seinte elemendid                                                |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kax    | 3251      | Varikatused                                                     | tk   | 2,0   | 20,00        | 40,0       | 2            | 20,0                 | 2,5                  | 1292,6     |
|             | 326       | Seinte puittarindid                                             |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Sss    | 3261      | Puitkarkassein 150x50mm, kivivill soojustus 150mm, tuuletõke    | m2   | 111,0 | 1,90         | 210,9      | 3            | 70,3                 | 8,8                  | 4734,2     |

| Normi tähis | EVS Kood  | Nimetus                                  | Ühik | Maht   | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------|-----------|------------------------------------------|------|--------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Sss    | 3262      | Horistontaalne roov                      | m2   | 111,0  | 0,20         | 22,2       | 3            | 7,4                  | 0,9                  | 865,8      |
| Baas-Sss    | 3263      | Seina vertikaalne roov 50mm              | m2   | 111,0  | 0,20         | 22,2       | 3            | 7,4                  | 0,9                  | 2234,4     |
| Baas-Sss    | 3264      | Vertikaalne laudis 20mm                  | m2   | 111,0  | 1,20         | 133,2      | 3            | 44,4                 | 5,6                  | 3669,7     |
| Baas-Puu    | 3265      | Immutatud prussid avade ümber            | m3   | 2,7    | 9,60         | 25,9       | 3            | 8,6                  | 1,1                  | 1296,6     |
|             | 327       | Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon        |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Iss    | 3271      | Soojustus EPS 200mm                      | m2   | 235,0  | 0,20         | 47,0       | 3            | 15,7                 | 2,0                  | 987,0      |
| Baas-Iss    | 3272      | Kivivill 200mm (tulemüür)                | m2   | 136,0  | 0,20         | 27,2       | 3            | 9,1                  | 1,1                  | 1879,5     |
|             | 328       | Seinte fassaadikatted                    |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Fas    | 3281      | Fassaadi krohvimine                      | m2   | 250,0  | 0,80         | 200,0      | 3            | 66,7                 | 8,3                  | 5712,5     |
| Baas-Fas    | 3282      | Tulemüüri krohvimine                     | m2   | 136,0  | 0,90         | 122,4      | 3            | 40,8                 | 5,1                  | 1948,9     |
| Baas-Fas    | 3283      | Fassaadi värvimine                       | m2   | 497,0  | 0,60         | 298,2      | 3            | 99,4                 | 12,4                 | 8364,5     |
|             | <b>33</b> | <b>Vahe- ja katuslaed</b>                |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 332       | Betoontarindid                           |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Lae    | 3321      | Monoliitsed osad                         | m3   | 17,8   | 5,20         | 92,3       | 3            | 30,8                 | 3,8                  | 4281,6     |
|             | 333       | Metalltarindid                           |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mex    | 3331      | Terastala IPE 200                        | kg   | 1674,0 | 0,01         | 16,7       | 4            | 4,2                  | 0,5                  | 3599,1     |
| Baas-Mex    | 3332      | Terastala HE200B                         | kg   | 6555,0 | 0,01         | 65,6       | 4            | 16,4                 | 2,0                  | 18419,6    |
| Baas-Met    | 3332      | Vahe- ja katuslagede metalltarielemendid | kg   | 400,0  | 0,20         | 80,0       | 3            | 26,7                 | 3,3                  | 1536,0     |
| Baas-Lae    | 3351      | Õõnespaneelidest vahelagi                | m2   | 591,8  | 0,40         | 236,7      | 4            | 59,2                 | 7,4                  | 26068,8    |
|             | <b>34</b> | <b>Trepielemendid</b>                    |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 342       | Betoontarindid                           |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tre    | 3421      | Mont. trepimarsid                        | tk   | 4,0    | 5,00         | 20,0       | 2            | 10,0                 | 1,3                  | 1526,8     |
| Baas-Tre    | 3422      | Mont. trepimademed                       | tk   | 4,0    | 4,30         | 17,2       | 2            | 8,6                  | 1,1                  | 1638,7     |
| Baas-Rbk    | 3423      | Monteeritavad trepikoja paneelid         | m2   | 11,8   | 0,50         | 5,9        | 2            | 3,0                  | 0,4                  | 371,0      |

| Normi tähis                           | EVS Kood  | Nimetus                                      | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|---------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Põb-Iss                               | 3424      | Mademete vill + monoliitne betoonplaat       | m2   | 11,0  | 0,70         | 7,7        | 2            | 3,9                  | 0,5                  | 224,7      |
|                                       | 345       | Treppide elemendid                           |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Tre                              | 3451      | Trepipiirded                                 | jm   | 27,5  | 1,20         | 33,0       | 2            | 16,5                 | 2,1                  | 1774,9     |
| Baas-Tre                              | 346       | Puidust sisetrepid                           | tk   | 2,0   | 16,00        | 32,0       | 2            | 16,0                 | 2,0                  | 4150,0     |
| <b>4 Fassaadielemendid ja katused</b> |           |                                              |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | <b>41</b> | <b>Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad</b> |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | 415       | Suitsuluugid, katusaknad                     |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Ava                              | 4151      | Katuseaken/suitsuluuk                        | tk   | 1,0   | 5,00         | 5,0        | 3            | 1,7                  | 0,2                  | 762,0      |
|                                       | <b>42</b> | <b>Aknad</b>                                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Ava                              | 421       | Aknaauad                                     | jm   | 48,1  | 0,30         | 14,4       | 3            | 4,8                  | 0,6                  | 969,2      |
| Baas-Ava                              | 426       | Puitaknad                                    | m2   | 155,0 | 0,80         | 124,0      | 3            | 41,3                 | 5,2                  | 26567,0    |
| Baas-Ava                              | 428       | Aknaplekid                                   | jm   | 89,7  | 0,50         | 44,9       | 3            | 15,0                 | 1,9                  | 723,2      |
|                                       | <b>43</b> | <b>Välisuksed ja väravad</b>                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | 436       | Puituksed ja -väravad                        |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Avu                              | 4361      | Puidust välisuks 1                           | tk   | 1,0   | 7,00         | 7,0        | 2            | 3,5                  | 0,4                  | 1348,9     |
| Baas-Avu                              | 4362      | Puidust välisuks 2                           | tk   | 1,0   | 6,00         | 6,0        | 2            | 3,0                  | 0,4                  | 1543,9     |
|                                       | <b>46</b> | <b>Rõdud ja terrassid</b>                    |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | 461       | Pinnakatted                                  |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kar                              | 4611      | Protan kate filterkangal                     | m2   | 63,3  | 1,10         | 69,6       | 3            | 23,2                 | 2,9                  | 2144,6     |
|                                       | 462       | Betoontarindid                               |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Rbk                              | 4621      | Monteeritavad r/b rõdupaneelid               | m2   | 33,0  | 2,70         | 89,1       | 3            | 29,7                 | 3,7                  | 27066,6    |
| Baas-Rmk                              | 4622      | Monoliitne r/b plaat                         | m3   | 4,6   | 7,80         | 35,9       | 3            | 12,0                 | 1,5                  | 1416,3     |
|                                       | 467       | Sooja- ja hüdroisolatsioon                   | m2   |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Iss                              | 4671      | EPS soojustus 150mm                          | m2   | 46,3  | 0,10         | 4,6        | 3            | 1,5                  | 0,2                  | 577,4      |

| Normi tähis | EVS Kood  | Nimetus                      | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------|-----------|------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Kar    | 4672      | SBS aurutõke                 | m2   | 53,7  | 0,30         | 16,1       | 3            | 5,4                  | 0,7                  | 871,0      |
|             | <b>47</b> | <b>Piirded ja käiguteed</b>  |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kla    | 472       | Rõdude ja terrasside piirded | m2   | 50,0  | 1,10         | 55,0       | 2            | 27,5                 | 3,4                  | 7458,0     |
|             | <b>48</b> | <b>Katusetarindid</b>        |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 483       | Metalltarindid               |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kap    | 4831      | Vihmavee rennid              | jm   | 36,0  | 0,80         | 28,8       | 4            | 7,2                  | 0,9                  | 814,3      |
| Baas-Kap    | 4832      | Vihmaveetorud                | jm   | 40,0  | 0,90         | 36,0       | 4            | 9,0                  | 1,1                  | 748,0      |
| Baas-Kap    | 4833      | Lumetõkked                   | tk   | 10,0  | 2,50         | 25,0       | 4            | 6,3                  | 0,8                  | 993,0      |
| Baas-Kap    | 4834      | Käiguteed ja platvormid      | tk   | 7,0   | 4,00         | 28,0       | 4            | 7,0                  | 0,9                  | 1064,8     |
| Baas-Kap    | 4835      | Katuseredel                  | tk   | 3,0   | 0,80         | 2,4        | 4            | 0,6                  | 0,1                  | 864,6      |
|             | 484       | Müüritised                   |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Ahi    | 4841      | Ventilatsioonikorsten        | m2   | 9,0   | 0,80         | 7,2        | 4            | 1,8                  | 0,2                  | 372,9      |
|             | 486       | Puittarindid                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kat    | 4861      | Tuulekast                    | m2   | 36,0  | 2,00         | 72,0       | 4            | 18,0                 | 2,3                  | 1995,5     |
| Baas-Tal    | 4862      | Pruss 50x200 mm              | jm   | 320,0 | 0,10         | 32,0       | 4            | 8,0                  | 1,0                  | 2816,0     |
| Baas-Puu    | 4863      | Pruss 50x75 mm               | jm   | 360,0 | 0,10         | 36,0       | 4            | 9,0                  | 1,1                  | 1184,4     |
| Baas-Kat    | 4864      | Pruss 50x100 mm              | jm   | 360,0 | 0,10         | 36,0       | 4            | 9,0                  | 1,1                  | 1440,0     |
| Baas-Kat    | 4865      | Distantслиist 25x50 mm       | m2   | 307,0 | 0,10         | 30,7       | 4            | 7,7                  | 1,0                  | 2891,9     |
| Iso/Lpa     | 4866      | Hõre laudis                  | m2   | 307,0 | 0,20         | 61,4       | 4            | 15,4                 | 1,9                  | 2253,4     |
|             | 487       | Sooja- ja hüdroisolatsioon   |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Iso    | 4871      | Aurutõke                     | m2   | 250,0 | 0,10         | 25,0       | 4            | 6,3                  | 0,8                  | 687,5      |
| Baas-Iss    | 4872      | Kivivill 200 mm              | m2   | 250,0 | 0,20         | 50,0       | 4            | 12,5                 | 1,6                  | 2792,5     |
| Baas-Iss    | 4873      | Kivivill 75 mm               | m2   | 250,0 | 0,20         | 50,0       | 4            | 12,5                 | 1,6                  | 1390,0     |
| Baas-Iss    | 4874      | Tuuletõke                    | m2   | 250,0 | 0,20         | 50,0       | 4            | 12,5                 | 1,6                  | 2205,0     |

| Normi tähis                           | EVS Kood  | Nimetus                           | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
|                                       | 488       | Katusekatted                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kap                              | 4881      | Valtsitud plekk-katus             | m2   | 307,0 | 1,40         | 429,8      | 4            | 107,5                | 13,4                 | 11610,7    |
| <b>5 RUUMITARINDID JA PINNAKATTED</b> |           |                                   |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | <b>51</b> | <b>Vaheseinad</b>                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | 514       | Laotud vaheseinad                 |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Sms                              | 5141      | Fibo plokk 100mm (ss-3)           | m2   | 67,2  | 0,70         | 47,0       | 2            | 23,5                 | 2,9                  | 1490,5     |
| Baas-Vun                              | 5142      | Columbia kivi 90mm (ss-3 ja ss-5) | m2   | 47,2  | 2,20         | 103,8      | 2            | 51,9                 | 6,5                  | 1795,5     |
| Baas-Vun                              | 5144      | Columbia kivi 190mm (ss-9)        | m2   | 9,2   | 2,20         | 20,2       | 2            | 10,1                 | 1,3                  | 384,5      |
|                                       | 516       | Puit- ja kipsplaatvaheseinad      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vpk                              | 5161      | Kergsein ss-2                     | m2   | 235,0 | 0,60         | 141,0      | 2            | 70,5                 | 8,8                  | 4129,0     |
| Baas-Vpk                              | 5162      | Kergsein ss-4                     | m2   | 50,0  | 0,90         | 45,0       | 2            | 22,5                 | 2,8                  | 1318,5     |
| Baas-Vpl                              | 5163      | Kergsein ss-6                     | m2   | 7,0   | 0,80         | 5,6        | 2            | 2,8                  | 0,4                  | 155,5      |
| Baas-Vpl                              | 5164      | Kergsein ss-7                     | m2   | 31,6  | 0,80         | 25,3       | 2            | 12,6                 | 1,6                  | 676,6      |
| Baas-Vpl                              | 5165      | Kergsein ss-8                     | m2   | 150,9 | 0,60         | 90,5       | 2            | 45,3                 | 5,7                  | 2814,3     |
|                                       | <b>52</b> | <b>Siseuksed</b>                  |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Avu                              | 523       | Terasuksed                        | tk   | 9,0   | 7,00         | 63,0       | 2            | 31,5                 | 3,9                  | 3933,0     |
| Baas-Avu                              | 524       | Klaasuksed                        | tk   | 3,0   | 4,20         | 12,6       | 2            | 6,3                  | 0,8                  | 580,5      |
|                                       | 525       | Puituksed                         |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Avu                              | 5251      | Korterite uksed                   | tk   | 20,0  | 4,80         | 96,0       | 2            | 48,0                 | 6,0                  | 9792,0     |
| Baas-Avu                              | 5252      | Tubade uksed                      | tk   | 20,0  | 4,20         | 84,0       | 2            | 42,0                 | 5,3                  | 3500,0     |
| Baas-Avu                              | 5253      | Niiskuskindlad uksed              | tk   | 20,0  | 4,20         | 84,0       | 2            | 42,0                 | 5,3                  | 5340,0     |
|                                       | <b>53</b> | <b>Siseseinte pinnakatted</b>     |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                       | 531       | Värvkatted                        |      |       |              |            |              |                      |                      |            |

| Normi tähis | EVS Kood  | Nimetus                                             | Ühik | Maht   | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------|-----------|-----------------------------------------------------|------|--------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Mav    | 5311      | Kipsseinte värvimine + pahtel                       | m2   | 727,9  | 0,90         | 655,1      | 7            | 93,6                 | 11,7                 | 10663,7    |
| Baas-Mav    | 5312      | Plokkseinte värvimine + pahtel                      | m2   | 1789,0 | 0,90         | 1610,1     | 7            | 230,0                | 28,8                 | 26208,9    |
|             | 534       | Krohv- ja tasandus                                  |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Kov    | 5341      | Seinte krohvimine                                   | m2   | 229,0  | 0,40         | 91,6       | 2            | 45,8                 | 5,7                  | 1541,2     |
|             | 535       | Plaatkatted                                         |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Vov    | 5351      | Keraamilistest plaatidest kate                      | m2   | 397,0  | 1,70         | 674,9      | 4            | 168,7                | 21,1                 | 23959,0    |
| Baas-Trs    | 536       | Puitvooderdus                                       | m2   | 31,6   | 2,00         | 63,2       | 3            | 21,1                 | 2,6                  | 2527,1     |
|             | <b>54</b> | <b>Lagede pinnakatted</b>                           |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|             | 541       | Värvkatted                                          |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mav    | 5411      | Kipslagede pahteldus + värvimine                    | m2   | 339,4  | 0,90         | 305,5      | 7            | 43,6                 | 5,5                  | 4972,2     |
| Baas-Mav    | 5412      | Betoonlagede pahteldus + värvimine                  | m2   | 380,8  | 0,90         | 342,7      | 7            | 49,0                 | 6,1                  | 5578,7     |
|             | 543       | Lagede metall- ja plekk-katted, ripplaed            |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Lpr    | 5431      | Moodulripplagi                                      | m2   | 64,1   | 0,70         | 44,9       | 3            | 15,0                 | 1,9                  | 1854,4     |
|             | 546       | Puidust laed, kipsplaatlaed                         |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Trs    | 5461      | Puidust laed (saun)                                 | m2   | 11,0   | 2,00         | 22,0       | 3            | 7,3                  | 0,9                  | 879,7      |
| Baas-Vpl    | 5462      | Kipsplaatlaed                                       | m2   | 119,4  | 0,90         | 107,5      | 3            | 35,8                 | 4,5                  | 2447,7     |
| Baas-Vpl    | 5463      | Tuletõkkekipsplaatidest lagi (2xGFE) kübarprofiilil | m2   | 220,0  | 1,10         | 242,0      | 3            | 80,7                 | 10,1                 | 6914,6     |
|             | <b>55</b> | <b>Treppide pinnakatted</b>                         |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Pöp    | 554       | Astmete plaatkatted                                 | m2   | 33,0   | 1,30         | 42,9       | 3            | 14,3                 | 1,8                  | 1219,4     |
|             | <b>56</b> | <b>Põrandad ja põrandakatted</b>                    |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Põe    | 563       | Epokatted ja pinnakõvendid                          | m2   | 57,0   | 0,40         | 22,8       | 3            | 7,6                  | 1,0                  | 370,5      |
|             | 565       | Plaatpõrandad                                       |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Pöp    | 5651      | Koridori ja mademete plaatkatted                    | m2   | 53,2   | 1,60         | 85,1       | 3            | 28,4                 | 3,5                  | 2428,6     |

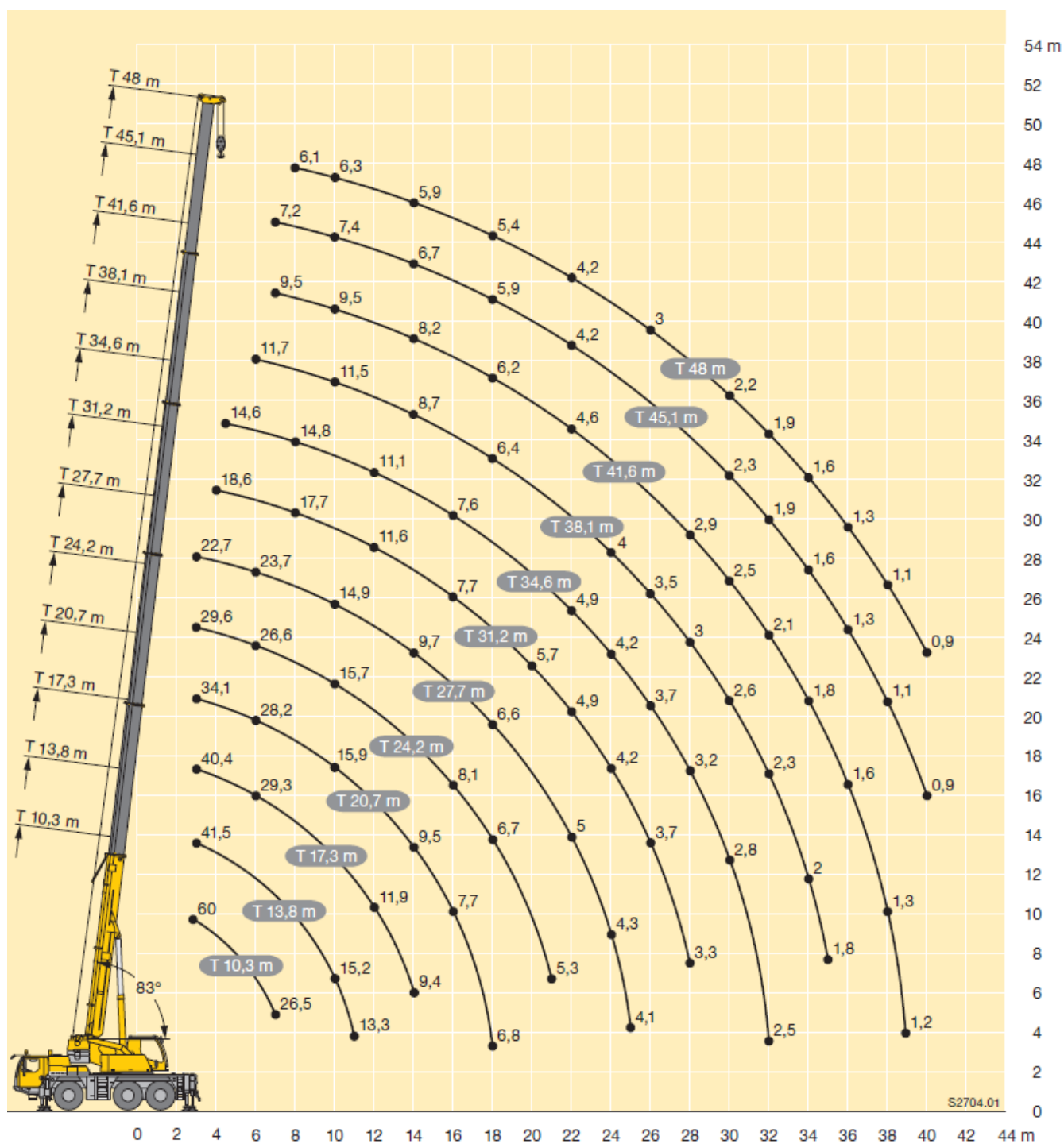
| Normi tähis                          | EVS Kood  | Nimetus                              | Ühik | Maht  | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------|------|-------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Pöp                             | 5652      | Korterite plaatkatted                | m2   | 130,0 | 1,30         | 169,0      | 3            | 56,3                 | 7,0                  | 6130,8     |
|                                      | 566       | Puitpõrandad                         |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Pöl                             | 5661      | Laudparkett                          | m2   | 504,0 | 0,90         | 453,6      | 3            | 151,2                | 18,9                 | 18345,6    |
|                                      | 567       | Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon    |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Iso                             | 5671      | Põrandate hüdroisolatsioon           | m2   | 82,0  | 0,10         | 8,2        | 3            | 2,7                  | 0,3                  | 542,8      |
| Baas-Pör                             | 568       | Rullmaterjalist põrandakatted        | m2   | 64,8  | 0,70         | 45,4       | 3            | 15,1                 | 1,9                  | 1679,6     |
| Baas-Pöl                             | 569       | Põrandaliistud                       | jm   | 600,0 | 0,30         | 180,0      | 3            | 60,0                 | 7,5                  | 4356,0     |
| <b>6 SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED</b> |           |                                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                      | <b>62</b> | <b>Inventar</b>                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mit                             | 622       | Jalapuhastusrestid                   | tk   | 2,0   | 2,40         | 4,8        | 2            | 2,4                  | 0,3                  | 276,2      |
|                                      | <b>63</b> | <b>Seadmed ja masinad</b>            |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Exa                             | 631       | Saunakerised                         | kmpl | 3,0   | 6,00         | 18,0       | 2            | 9,0                  | 1,1                  | 1081,5     |
| <b>7 TEHNOSÜSTEEMID</b>              |           |                                      |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                      | <b>71</b> | <b>Veevarustus ja kanalisatsioon</b> |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
|                                      | 711       | Veevarustus                          |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Sxt                             | 7111      | Veetorustik                          | m2   | 835,4 | 0,40         | 334,2      | 3            | 111,4                | 13,9                 | 13324,6    |
| Baas-Stv                             | 7112      | Veemõõdusõlm                         | kmpl | 1,0   | 90,00        | 90,0       | 3            | 30,0                 | 3,8                  | 4553,8     |
|                                      | 712       | Kanalisatsioon                       |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Sxt                             | 7121      | Olmekanaliseerimise torustik         | m2   | 835,4 | 0,40         | 334,2      | 3            | 111,4                | 13,9                 | 12355,6    |
| Baas-Vxt                             | 7122      | Ülepumppla                           | tk   | 1,0   | 70,00        | 70,0       | 3            | 23,3                 | 2,9                  | 7876,4     |
|                                      | 713       | Sanitaartechnika seadmed             |      |       |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Svt                             | 7131      | Dušilift (käsidušš)                  | tk   | 16,0  | 3,00         | 48,0       | 3            | 16,0                 | 2,0                  | 865,1      |
| Baas-Svt                             | 7132      | Valamu                               | tk   | 27,0  | 3,00         | 81,0       | 3            | 27,0                 | 3,4                  | 2416,5     |
| Baas-Svt                             | 7133      | Valamu segisti                       | tk   | 27,0  | 2,00         | 54,0       | 3            | 18,0                 | 2,3                  | 1742,6     |

| Normi tähis             | EVS Kood  | Nimetus                                        | Ühik | Maht   | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------------------|-----------|------------------------------------------------|------|--------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Svt                | 7134      | Vann                                           | tk   | 7,0    | 8,40         | 58,8       | 3            | 19,6                 | 2,5                  | 3135,9     |
| Baas-Svt                | 7135      | Vanni- ja dušisegisti                          | tk   | 16,0   | 1,80         | 28,8       | 3            | 9,6                  | 1,2                  | 1206,4     |
| Baas-Svt                | 7136      | Klosetipott                                    | tk   | 15,0   | 6,00         | 90,0       | 3            | 30,0                 | 3,8                  | 3991,7     |
|                         | <b>72</b> | <b>Küte, ventilatsioon ja jahutus</b>          |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|                         | 721       | Küttetorustikud                                |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Sxt                | 7211      | Põrandaküte                                    | m2   | 835,4  | 0,50         | 417,7      | 3            | 139,2                | 17,4                 | 20684,5    |
|                         | 723       | Katlamajad, soojasõlmed, boilerid              |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Stv                | 7231      | Soojussõlmed                                   | kmpl | 1,0    | 216,00       | 216,0      | 3            | 72,0                 | 9,0                  | 10389,7    |
| Baas-Syt                | 724       | Ventilatsiooniseadmed                          | m3   | 2900,0 | 0,20         | 580,0      | 3            | 193,3                | 24,2                 | 40890,0    |
|                         | <b>74</b> | <b>Tugevoolupaigaldis</b>                      |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Exe                | 741       | Elektri peajaotussüsteemid                     | m2   | 835,4  | 1,00         | 835,4      | 3            | 278,5                | 34,8                 | 22129,7    |
| Baas-Exe                | 744       | Valgustussüsteemid                             | m2   | 835,4  | 1,10         | 918,9      | 3            | 306,3                | 38,3                 | 26365,2    |
|                         | <b>75</b> | <b>Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika</b>       |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|                         | 753       | Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastussüsteemid |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Ese                | 7531      | Telefoni- ja arvuti sisevõrk                   | kmpl | 1,0    | 400,00       | 400,0      | 2            | 200,0                | 25,0                 | 12192,0    |
| Baas-Exe                | 7532      | Fonolukusüsteem                                | kmpl | 1,0    | 19,20        | 19,2       | 2            | 9,6                  | 1,2                  | 393,9      |
|                         | 754       | Turvasüsteemid                                 |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Ese                | 7541      | Automaatne tulekahjusignalisatsioonikeskus     | kmpl | 1,0    | 42,00        | 42,0       | 2            | 21,0                 | 2,6                  | 2941,7     |
| <b>EHITUSPLATSI</b>     |           |                                                |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| <b>8 KORRALDUSKULUD</b> |           |                                                |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|                         | <b>81</b> | <b>Ajutised ehitised ehitusplatsil</b>         |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Abi                | 811       | Soojakud ja olmeruumid                         | tk   | 2,0    |              |            |              |                      |                      | 3840,0     |
| Baas-Tee                | 812       | Teed ja laod                                   | m3   | 150,0  | 0,30         | 45,0       | 4            | 11,3                 | 1,6                  | 4740,0     |

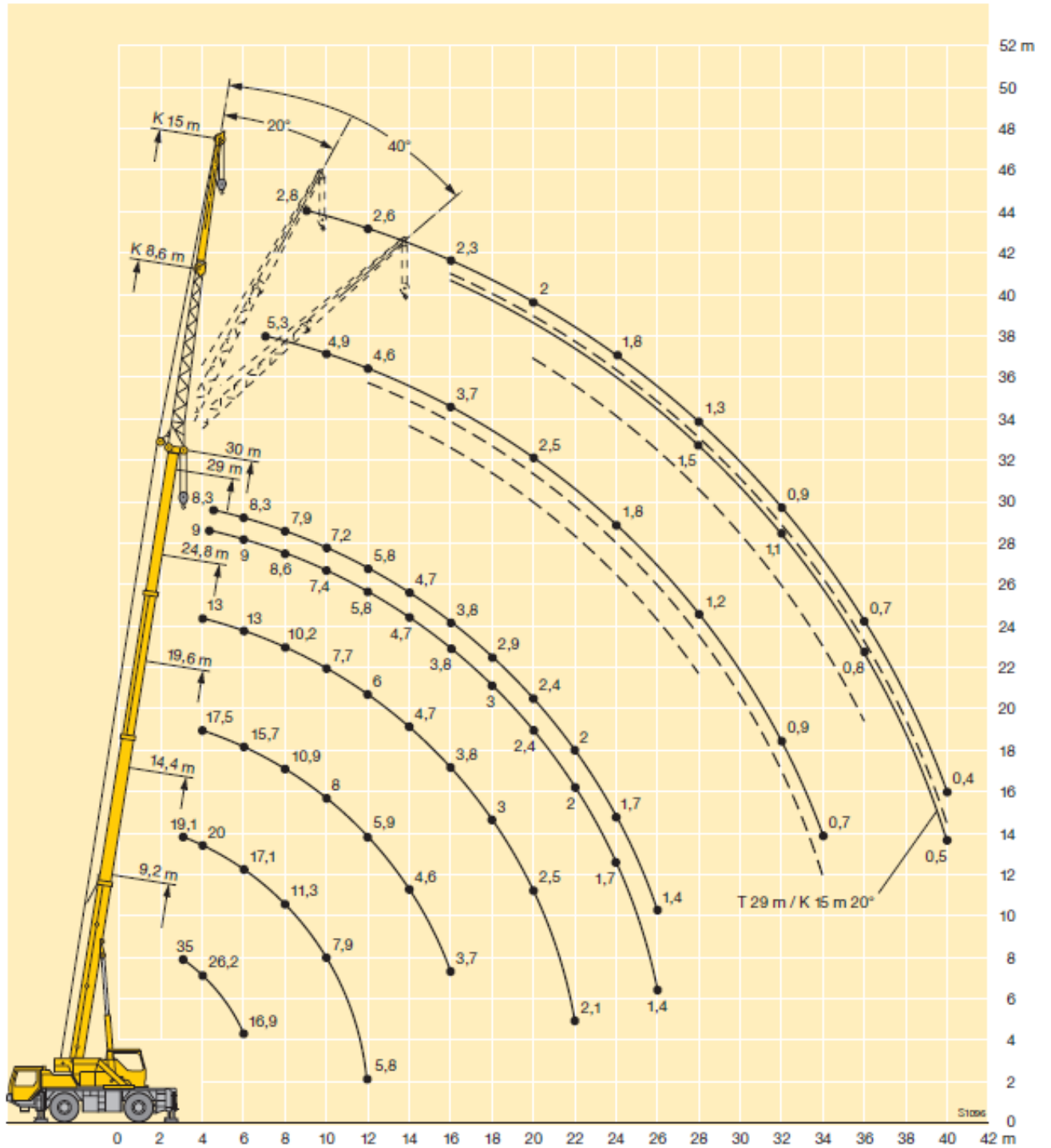
| Normi tähis                   | EVS Kood  | Nimetus                               | Ühik | Maht   | Ajanorm in/h | Kokku in/h | Tööliste arv | Töö kestvus tundides | Töö kestvus päevades | Maksumus € |
|-------------------------------|-----------|---------------------------------------|------|--------|--------------|------------|--------------|----------------------|----------------------|------------|
| Baas-Pim                      | 815       | Piirded ja reklaamtahvlid             | jm   | 165,0  | 0,20         | 33,0       | 4            | 8,3                  | 1,0                  | 1945,4     |
|                               | 818       | Tellingud, lavad ja tõstukid          |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Mit                      | 8181      | Tellingud                             | m2   | 652,0  |              |            |              |                      |                      | 11833,8    |
| Baas-Mit                      | 8182      | Töölavad                              | m2   | 175,0  |              |            |              |                      |                      | 1081,5     |
|                               | <b>83</b> | <b>Masinad ja seadmed</b>             |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Baas-Abi                      | 832       | Mobiilkraanad                         |      |        |              |            |              |                      |                      | 6241,1     |
|                               | <b>86</b> | <b>Energiakulu</b>                    |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Konsultant                    | 861       | Elektrikulu                           | kmpl | 1,0    |              |            |              |                      |                      | 4300,0     |
| Tallinna Vesi                 | 862       | Veekulu                               | m3   | 167,0  |              |            |              |                      |                      | 288,9      |
| <b>9 EHTUSPLATSI ÜLDKULUD</b> |           |                                       |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
|                               | <b>91</b> | <b>Juhtimiskulud</b>                  |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Konsultant                    | 911       | ITP palgad                            | obj  | 1,0    |              |            |              |                      |                      | 47030,0    |
| Baas-Mit                      | 915       | Valve                                 | tund | 5142,0 |              |            |              |                      |                      | 30852,0    |
|                               | <b>92</b> | <b>Kulud abistavatele tegevustele</b> |      |        |              |            |              |                      |                      |            |
| Konsultant                    | 924       | Ehitusplatsi korrashoid               | obj  | 1,0    |              |            |              |                      |                      | 4004,0     |
| Kokku                         |           |                                       |      |        |              |            |              |                      |                      | 864849,9   |
| Käibemaks 20%                 |           |                                       |      |        |              |            |              |                      |                      | 172970,0   |
| Kokku koos käibemaksuga       |           |                                       |      |        |              |            |              |                      |                      | 1037819,9  |

## Lisa 2. Tõstemehhanismide tõstegraafikud

Liebherr LTM 1060 - 3.1 60 t



# Liebherr LTM 1030/2.1 35 t



## **GRAAFILINE OSA**

Joonis 1 - Koondkalendergraafik

Joonis 2 - Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 3 - 2. korruse trepielemendi ja vahelae montaažitööde ning katusetööde tehnoloogiakaart

Joonis 4 - Fassaaditööde tehnoloogiakaart