

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
ĐỘC LẬP - TỰ DO - HẠNH PHÚC

HƯỚNG DẪN CHỈ DẪN KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA, CẢI TẠO CÁC TRƯỜNG HỌC TRÊN ĐỊA BÀN
PHƯỜNG QUANG HẠNH

Địa điểm: Phường Quang Hạnh, tỉnh Quảng Ninh.
Chủ đầu tư: Trung tâm cung ứng dịch vụ phường Quang Hạnh

Quang Hạnh, Năm 2026

CHƯƠNG 1 - GIỚI THIỆU CHUNG

1. GIỚI THIỆU CHUNG

- Công trình: Sửa chữa, cải tạo các trường học trên địa bàn phường Quang Hanh
- Loại công trình: Công trình dân dụng
- Cấp công trình: Công trình cấp III.
- Địa điểm xây dựng: Phường Quang Hanh, tỉnh Quảng Ninh.
- Chủ đầu tư: Trung tâm cung ứng dịch vụ phường Quang Hanh.
- Đơn vị tư vấn thiết kế: Công ty TNHH MTV Kiến trúc Xây dựng và Thương Mại Hưng Quảng.

2. TÍNH TOÁN QUY MÔ ĐẦU TƯ

2.1. Trường Tiểu học và Trung học cơ sở Bãi Tử Long:

a) Điểm trường cấp Trung học cơ sở (Trường Bãi tử Long cũ):

- Khu nhà A: Tầng 1 diện tích là 373,7m²; tầng 2 diện tích là 373,7 m²; tầng 3 có diện tích là 328,44 m². Mỗi tầng cao 3,9m.

- + Sơn lại toàn bộ tường, dầm, cột, trần bên trong và bên ngoài nhà.
- + Bóc toàn bộ lớp gạch nền hiện trạng đã bị hư hỏng, lát lại toàn bộ nền nhà của các tầng bằng gạch granite kt 600x600, ốp chân tường kt 120x600.
- + Thay toàn bộ bóng đèn hiện trạng (ánh sáng bóng đèn gây lóa mắt cho học sinh).
- + Đi lại toàn bộ đường dây điện của điều hòa (Hiện tại đang đấu nối trực tiếp từ điều hòa với một đường điện đi bên ngoài).

- Khu vệ sinh:

- + Nhà vệ sinh nữ: thay thiết bị vệ sinh 02 chậu rửa; 04 bệ; 02 vòi rửa

b) Điểm trường cấp tiểu học (Trường TH Cẩm Thủy cũ):

+ Xử lý chống thấm, dột trần nhà phòng thiết bị phòng học diện tích 50 m². Tháo mái tôn, chống thấm phần sàn bằng HH sika quét 2 lần (mỗi lần cách nhau 2 tiếng), láng vữa XM M75# dày 20 mm, lấp lại phần mái tôn trả lại hoàn thiện mái.

+ Bóc lớp vữa hiện trạng, trát lại bằng vữa XM M75# dày 15 mm, sơn lại toàn bộ tường rào quanh nhà L= 362,36 mét dài (Sơn 3 nước sơn, 1 lót 2 màu)

- + Xử lý chống thấm, nứt, dột các vị trí khe lún khu hành lang nhà học 3 tầng khu A

2.2. Trường Tiểu học và Trung học Suối Khoáng:

a) Điểm Trường 3 (Tiểu học Quang Hanh):

+ Xây lại các đoạn tường rào xây gạch phía Tây của trường (ghi chú trên TMB) chiều dài đoạn tường rào dài $L = 72,6$ mét dài. Tường rào xây bằng gạch không nung vữa XM M75#, trát bằng vữa XM M75# dày 15 mm. Tuyến tường rào được làm mới trên móng tường rào hiện trạng. Tường sơn 3 nước sơn (1 nước sơn lót, 2 nước sơn màu).

+ Trồng cây xanh, thảm cỏ tại vị trí đất trống trong khuôn viên trường nằm sát đoạn tường rào 1-2, 2-3 (trồng cây tường vi, cây ngâu, cây chuỗi ngọc và thảm cỏ); Chi tiết bố trí trên bản vẽ kiến trúc.

+ Các bồn hoa giữa sân trường trồng cây bàng đài loan to, số lượng 12 cây

+ Xây mới Gara xe phía Tây của trường. Diện tích $S = 90\text{m}^2$. Gara có kết cấu các cột thép ống D90x5. Mái lợp tôn liên doanh dày 0,4 mm; xà gồ thép hộp 80x80x1,4 ; kèo bằng thép ống D75x5. Nền gara bằng bê tông đá 1x2, M200#.

+ Di chuyển nhà mái tập bằng thép về phía Tây của Trường. Diện tích $S = 328,9\text{m}^2$.

+ Tháo dỡ mái tôn hiện trạng, lợp lại toàn bộ mái tôn 03 dãy nhà học và hiệu bộ bằng tôn liên doanh, $D = 0,45\text{mm}$, giữ nguyên xà gồ thép hiện trạng.

+ Sửa một số vị trí sân lát gạch bị hư hỏng và một số vị trí bậc tam cấp đá lát bị vỡ.

+ Làm mới 01 cổng phụ tại vị trí tường rào phía Tây của trường. Trụ cổng bằng cột BTCT 330x330, xây ốp gạch hoàn thiện dày 800x800. Móng bê tông đá 1x2, M200#. Cổng bằng thép hộp 40x40x3, hoa sắt bằng thép vuông 14x14, bên dưới bịt tôn huỳnh dày 2 mm 2 mặt cao 800.

b) Điểm trường 2 (Tiểu học Suối khoáng cũ):

+ Xây lại các đoạn tường rào xây gạch (ghi chú trên TMB). Chiều dài đoạn tường rào dài $L = 25,0$ mét dài

c) Điểm trường 1 (Trung học cơ sở Suối khoáng cũ):

+ Khu vệ sinh (thay bệ, chậu rửa và phụ kiện, vòi xịt, cánh cửa)

+ Bảo dưỡng quạt trần, thay bóng điện.

+ Làm sạch bề mặt, sơn lại tường; Sơn lại mặt ngoài khu phòng học và khu hiệu bộ 3 nước sơn (1 nước sơn lót, 2 nước sơn màu).

+ Tháo gỡ hệ thống điện cũ và lắp mới hệ thống điện.

2.3.Trường Tiểu học và Trung học Quang Hanh:

Điểm trường 3 (Trường THCS Thống Nhất cũ):

- + Phần nhà học 02 tầng:
 - Làm lại toàn bộ hệ thống điện của công trình.
 - Cạo bỏ toàn bộ lớp sơn hiện có phía trong và ngoài của công trình. Sau đó sơn lại toàn bộ trong và ngoài công trình bằng 1 lớp sơn lót, 2 lớp sơn phủ
 - Tháo dỡ toàn bộ hệ thống cửa đi, cửa sổ bằng gỗ và hoa sắt cửa của công trình. Sau đó thay mới bằng cửa nhôm XINGFA dày 1,4mm, kính trắng dày 6,38mm
 - Thay thế hệ thống mái tôn của nhà bằng mái tôn D=0,45mm (giữ nguyên hệ thống xà gồ)
 - Tháo dỡ toàn bộ phần lan can hiện có, Sau đó thay thế bằng hệ thống lan can Inox 304.
- + Phần nhà học 03 tầng:
 - Làm lại toàn bộ hệ thống điện của công trình.
 - Cạo bỏ toàn bộ lớp sơn hiện có phía trong và ngoài của công trình. Sau đó sơn lại toàn bộ trong và ngoài công trình bằng 1 lớp sơn lót, 2 lớp sơn phủ
 - Tháo dỡ toàn bộ hệ thống cửa đi, cửa sổ bằng gỗ và hoa sắt cửa của công trình. Sau đó thay mới bằng cửa nhôm XINGFA dày 1,4mm, kính trắng dày 6,38mm
 - Thay thế hệ thống mái tôn của nhà bằng mái tôn D=0,45mm (giữ nguyên hệ thống xà gồ)
 - Tháo dỡ toàn bộ phần lan can hiện có, Sau đó thay thế bằng hệ thống lan can Inox 304.
 - Tháo dỡ phần gạch nền của sảnh, hành lang tầng 1. Sau đó thay thế toàn bộ phần gạch nền, gạch hành lang tầng 1 bằng gạch kt: 600x600.
- + Phần mái vòm che (nhà mái tôn khung thép cho học sinh tập thể dự):
 - Xây mới mái vòm che với diện tích $S=186m^2$, công trình nằm phía sau nhà học 3 tầng và có cạnh ngắn bên trái cách nhà vệ sinh chung 1 khoảng là: 2m.
 - Móng công trình là móng trụ bê tông cốt thép. Có bu lông thép kết nối với bản mã để liên kết với cột thép phía trên.
 - Hệ thống cột công trình là ống thép D=110, dày 5mm
 - Hệ thống vì kèo bằng thép ống D = 60, dày 3,5mm
 - Mái phía trên là mái tôn: D=0,45mm
 - Nền công trình là nền sân chung của trường đã được cải tạo lát gạch đỏ.
- + Phần cụm phụ trợ:
 - Phần nhà để xe học sinh:
 - Phá dỡ nhà để xe cũ hiện trạng đã cũ hỏng
 - Sau đó làm mới 1 nhà để xe với diện tích: $S = 146m^2$
 - Móng nhà xe là móng bê tông đá 2x4 mác 200

- Cột nhà xe là thép ống $D = 168$, dày 3mm.
- Xà gồ nhà xe là thép ống $D = 76$, dày 3mm.
- Hệ thống xà gồ nhà xe thép C 120x45x20x3mm.
- Mái phía trên là mái tôn: $D=0,45\text{mm}$

Phần công tường rào:

- Cải tạo lại toàn bộ hệ thống tường rào bao quanh trường (cả phần tường rào hoa thép và tường rào xây gạch)
- Vệ sinh sạch sẽ hệ thống tường rào sau đó sơn lại toàn bộ tường rào bằng 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
- Tường rào hoa thép gồm các đoạn (N-O) và (A-B). Với tổng chiều dài: $L = 25,6\text{m}$
- Tường rào xây gạch gồm các đoạn từ điểm (B) đến điểm (N) Với tổng chiều dài: $L = 258,7\text{m}$
- Ốp lại phần đá của cổng phụ bị vỡ với diện tích khoảng: $S = 12\text{m}^2$

Phần bồn hoa:

- Vệ sinh sạch sẽ phần bồn hoa hiện trạng sau đó sơn lại mặt ngoài và mặt trên bồn hoa bằng 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
- Phá dỡ 01 bồn hoa phía bên phải của sảnh nhà học 03 tầng với diện tích: 6m^2

Phần sân lát gạch đỏ:

- Lát toàn bộ gạch đỏ 400x400 trên phần sân bê tông đã có của trường: Với tổng diện tích là $S = 3510\text{m}^2$

CHƯƠNG II - CHỈ DẪN KỸ THUẬT

PHẦN 1- KIẾN TRÚC

1. Tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật áp dụng cho dự án

1.1. Yêu cầu chung:

- Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật
- Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP : “Quản lý chất lượng công trình, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng”
- Nghị định số 19/2006/NĐ-CP: Quy định chi tiết Luật Thương mại về xuất xứ hàng hoá

- Nghị định số 89/2006/NĐ-CP: Quy định về nhãn hàng hóa
- Nghị định số 09/2021/NĐ-CP: Quản lý về vật liệu xây dựng
- Nghị định số 119/2017/NĐ-CP: Quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực tiêu chuẩn, đo lường và chất lượng sản phẩm, hàng hóa
- Nghị định số 16/2022/NĐ-CP: Quy định xử phạt vi phạm hành chính về xây dựng
- Thông tư số 08/2006/TT-BXD: "Hướng dẫn công tác bảo trì công trình xây dựng"
- Thông tư số 10/2021/TT-BXD: Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng công trình xây dựng.
- Thông tư số 21/2010/TT-BXD: Hướng dẫn chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy đối với sản phẩm, hàng hoá vật liệu xây dựng.
- Thông tư số 19/2019/TT-BXD: Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng
- Thông tư số 11/2021/TT-BKHHCN: Quy định chi tiết xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn
- Thông tư số 28/2012/TT-BKHHCN : Quy định về công bố hợp chuẩn, công bố hợp quy và phương thức đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn quy chuẩn kỹ thuật
- Thông tư số 7/2019/TT-BKHHCN: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thép làm cốt bê tông
- TCVN 5308-1991: "Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng"
- TCVN 9259-2012: "Dung sai trong xây dựng"
- TCVN 9261-2012: "Xây dựng công trình-dung sai-cách thể hiện chính xác kích thước Nguyên tắc và thuật ngữ"
- TCVN 9377-2012: "Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu
- TCVN 9398-2012: "Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung"
- TCXD 297-2003: "Phòng thí nghiệm chuyên ngành Xây dựng - Tiêu chuẩn công nhận"

- **QCVN 16:2023/BXD** : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về sản phẩm, hàng hóa VLXD

- QCVN 7:2019/BKHCN : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thép làm cốt bê tông

1.2. Công tác xây gạch:

- TCVN 6477-2016: “Gạch bê tông”

- **TCVN 2682-2020** : “Xi măng Poóclăng – Yêu cầu kỹ thuật”

- **TCVN 3121-2022**: “Vữa xây dựng – phương pháp thử”.

- **TCVN 4314-2022**: “ Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật”.

- TCVN 4085-2011: “ Kết cấu gạch đá- tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.

- TCVN 4459-1987: “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.

- TCVN 4506-2012: “ Nước cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”.

- **TCVN 5691-2021**” “Xi măng Pooc lăng trắng”

- TCVN 6016-2011: “ Xi măng- Phương pháp thử- Xác định cường độ”

- TCVN 7570-2006” ‘ Cột liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”

- TCVN 9202-2012: ”Xi măng xây trát”

- TCVN 9205-2012: “Cát nghiền cho bê tông và vữa”

- TCVN 9377-2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”

- TCVN 9398-2012: “Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung”

1.3. Công tác trát vữa:

- **TCVN 2682-2020** : “Xi măng Poóclăng – Yêu cầu kỹ thuật”

- **TCVN 3121-2022**: “Vữa xây dựng – phương pháp thử”.

- **TCVN 4314-2022**: “ Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật”.

- TCVN 4085-2011: “ Kết cấu gạch đá- tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.

- TCVN 4459-1987: “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.

- TCVN 4506-2012: “ Nước cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”.

- **TCVN 5691-2021**” “Xi măng Pooc lăng trắng”

- TCVN 6016-2011: “ Xi măng- Phương pháp thử- Xác định cường độ”
- TCVN 7570-2006” ‘ Cột liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 9202-2012: ”Xi măng xây trát”
- TCVN 9205-2012: “Cát nghiền cho bê tông và vữa”
- TCVN 9377-2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”

1.4. Công tác lát, láng, ốp:

- **TCVN 2682-2020** : “Xi măng Poóclăng – Yêu cầu kỹ thuật”
- **TCVN 3121-2022**: “Vữa xây dựng – phương pháp thử”.
- **TCVN 4314-2022**: “ Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 4085-2011: “ Kết cấu gạch đá- tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4459-1987: “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.
- TCVN 4506-2012: “ Nước cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 9115-2019: “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép”
- TCVN 4453-1995: “ Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối- Quy phạm và nghiệm thu”.
- TCVN 4732-2016: “ Đá ốp, lát tự nhiên”
- TCVN 5642-1992: “ Đá khối thiên nhiên để sản xuất đá ốp lát”
- **TCVN 5691-2021**: “ Xi măng Pooc lăng trắng”.
- TCVN 6016-2011: “ Xi măng- Phương pháp thử- Xác định cường độ”
- **TCVN 6260-2020**: “ Xi măng Pooc lăng hỗn hợp- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 6883- 2001: “ Gạch gồm ốp, lát- Gạch granite- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 6415-1-2016: “ Gạch gồm ốp, lát – Phương pháp thử”
- TCVN 6884-2001: “ Gạch gồm ốp, lát- Có độ hút nước thấp- Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 7132-2002: “ Gạch gồm ốp, lát- Định nghĩa, phân loại, đặc tính kỹ thuật”.
- TCVN 7744-2013: “ Gạch Terrazzo”
- TCVN 8057-2009: “ Đá ốp lát nhân tạo”.
- TCVN 7570-2006” ‘ Cột liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”

- TCVN 9202-2012: "Xi măng xây trát"
- TCVN 9205-2012: "Cát nghiền cho bê tông và vữa"
- TCVN 9377-2012: "Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu"
- TCVN 7899-1-2008: " Vữa, keo dán gạch ốp lát".
- Các ca-ta-lô về các loại gạch lát, đá ốp... mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

1.5. Công tác sơn:

- TCVN 9404:2012: " Sơn xây dựng – Phân loại".
- **TCVN 8652:2020** " Sơn tường dạng nhũ tương. Yêu cầu kỹ thuật".
- **TCVN 8653-2024-1_5**: "Sơn tường dạng nhũ tương – Phương pháp thử"
- TCXDVN 9405:2012 "Sơn tường dạng nhũ tương – Xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn nhũ tương"
- **TCVN 5730:2020** "Sơn Alkyd – Yêu cầu kỹ thuật".
- TCVN 7239:2014 "Bột bả tường gốc xi măng pooc lăng. Yêu cầu kỹ thuật."
- TCVN 2094:1993 "Sơn. Phương pháp gia công màng".
- **TCVN 2096: 2015** "Sơn. Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô".
- TCVN 2095:1993: "Sơn. Phương pháp xác định độ phủ".
- **TCVN 2097:2015**: "Sơn. Phương pháp xác định độ bám dính của màng".
- TCVN 334:2005 "Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp".
- TCVN 8785-2011-1_14: "Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại – Phương pháp thử"
- TCVN 8789-2011: "Sơn bảo vệ kết cấu thép – Yêu cầu kỹ thuật và Phương pháp thử"
- TCVN 9276-2012 : " Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép- hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công"
- TCVN 8792-2011: "Sơn và lớp phủ kim loại – Phương pháp thử"
- TCVN 9405:2012: "Sơn tường – Sơn nhũ tương – Phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn".

- TCVN 9406:2012: "Sơn – Phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô"

- Các ca-ta-lô về các loại sơn, bột trét... mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

1.6. Công tác lắp đặt cửa đi, cửa sổ:

- TCVN 9366:2012 Cửa kim loại - cửa đi - cửa sổ - Yêu cầu kỹ thuật chung
- TCVN 5761:1993 Khóa treo – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 5762:1993 Khóa cửa có tay nắm – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 92:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi - Bản lề cửa
- TCVN 93:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Ke cách cửa
- TCVN 94:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Tay nắm chốt ngang
- TCVN 7239:2014 Bột bả tường. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
- TCVN 2094:1993 Sơn. Phương pháp gia công màng
- TCVN 334:2005 Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp
- TCXDVN 330:2004 Nhôm, hợp kim định hình dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm.

- **TCVN 7455:2013** Kính tôi nhiệt an toàn
- **TCVN 7364:2018** Kính dán nhiều lớp, kính dán an toàn nhiều lớp.
- TCVN 7451:2004 "Quy định kỹ thuật cho các loại cửa dòng sản phẩm uPVC có lõi thép gia cường".

- **TCVN 7452-1:2021** "Xác định độ lọt khí".
- **TCVN 7452-2: 2021** "Xác định độ kín nước".
- **TCVN 7452-3:2021** "Xác định độ bền áp lực gió".
- **TCVN 7452-5:2021** "Xác định lực đóng".
- **TCVN 7452-6:2021** "Thử nghiệm đóng và mở lặp lại".
- Các ca-ta-lô về các loại phụ kiện, kính... mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

1.7. Công tác hoàn thiện trần thạch cao, trần hợp kim:

- TCVN 1916-1995: "Bulông, Vít, Vít cây và đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật"
- **TCVN 8256-2022**: "Tấm thạch cao – yêu cầu kỹ thuật"
- **TCVN 8257-1_8-2023**: "Tấm thạch cao – Phương pháp thử"
- TCVN 13065-1-2020: "Nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực- tấm mỏng, bằng và tấm"
- QCVN 06: 2021: "Quy chuẩn quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình"
- Các ca-ta-lô về các loại trần được chủ đầu tư và thiết kế chọn phải tuân theo.

1.8. Công tác chống thấm:

- TCVN 4453-1995: "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm và nghiệm thu"
- TCVN 5718-1993: "Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước"
- TCVN 9065-2012: "Vật liệu chống thấm – Sơn nhũ tương bitum"
- TCVN 9066-2012: "Tấm trải chống thấm – Yêu cầu kỹ thuật"
- TCVN 9067-2012-1_4: "Tấm trải chống thấm – Phương pháp thử"
- **TCVN 9359-2012**: "Nền nhà chống nồm - Tiêu chuẩn thiết kế và thi công"
- **TCVN 9377-2012-1_3**: "Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu"
- Các ca-ta-lô về các loại vật liệu chống thấm được chủ đầu tư và thiết kế chọn phải tuân theo.

1.9. Công tác lắp đặt sản phẩm sứ vệ sinh, thi công cây xanh thảm cỏ, phòng chống môi một công trình:

- TCVN 5436-2006: " Sản phẩm gốm sứ vệ sinh- Phương pháp thử".
- TCVN 6073-2005L " Sản phẩm sứ vệ sinh- Yêu cầu kỹ thuật".
- TCVN 7958-2017: "Bảo vệ công trình xây dựng – Phòng chống môi cho công trình xây dựng mới"

1.10. Các yêu cầu về đà giáo và an toàn lao động khi thi công hoàn thiện:

- Quy chuẩn Xây dựng, chương 17.
- TCVN 2287-1978: "Hệ thống tiêu chuẩn về an toàn lao động – Quy định cơ bản"

- TCVN 2288-1978: “Các yếu tố nguy hiểm và có hại cho sản xuất – Phân loại”
- TCVN 2289-1978: “Quá trình sản xuất – Yêu cầu chung về an toàn”
- TCVN 2290-1978: “Thiết bị sản xuất – Yêu cầu chung về an toàn”
- TCVN 2291-1978: “Phương tiện bảo vệ người lao động – Phân loại”
- TCVN 2292-1978: “ Công việc sơn- Yêu cầu về an toàn”.
- TCVN 3146-1986: “ Công việc hàn điện- Yêu cầu chung và an toàn”.
- TCVN 3147-1990: “ Quy phạm an toàn trong công tác xếp dỡ- Yêu cầu chung”.
- TCVN 3254-1989: “ An toàn cháy- Yêu cầu chung”.
- TCVN 3225-1989: “ An toàn nổ- Yêu cầu chung”.
- **TCVN 4086-1985**: “ An toàn điện trong xây dựng- Yêu cầu chung”.
- TCVN 4244-2005: “ Thiết bị nâng- Thiết kế, chế tạo và kiểm tra kỹ thuật”.
- TCVN 4431-1987: “Lan can an toàn – Điều kiện kỹ thuật”
- TCVN 5303-1990: ”An toàn cháy – Thuật ngữ và định nghĩa”
- QCVN 18-2021/BXD: “An toàn trong thi công xây dựng”.
- TCVN 5863-1995: “Thiết bị nâng – Yêu cầu an toàn trong lắp đặt và sử dụng”
- TCVN 5864-1995: “Thiết bị nâng – Cáp thép, tang, ròng rọc, xích và đĩa xích – Yêu cầu an toàn”
- TCVN 6052-1995: “Giàn giáo thép”.
- TCXDVN 296: 2004: “Giàn giáo- Các yêu cầu về an toàn”.
- TCVN 6722-2002: “Về an toàn máy – Giảm sự ảnh hưởng đối với sức khỏe do các chất nguy hiểm phát sinh từ máy”.

2. Công tác xây gạch

2.1. Tổng quan:

- Cần phải trình mẫu gạch và nhận được sự chấp thuận của chủ đầu tư trước khi đặt hàng với nhà cung cấp.
- Xếp gạch gọn gàng, bảo vệ gạch khỏi tác động của thời tiết, tránh để gạch bị mẻ cạnh và hư hỏng, không được để mọc rêu, mốc bẩn.
- Khi vận chuyển vừa đến chỗ xây không được đổ trực tiếp lên đất, phải có tấm lót để đựng vừa.

- Vận chuyển vật liệu lên tầng bằng thang nâng. Vừa trộn máy trên tầng, vận chuyển bằng xe cải tiến.

- Vật liệu và sản phẩm sử dụng để xây dựng các kết cấu gạch đá phải theo đúng các quy định trong các tiêu chuẩn TCVN hiện hành, được áp dụng khi thi công và nghiệm thu các kết cấu xây bằng gạch trong xây dựng.

2.2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 6477-2016: “Gạch bê tông”
- **TCVN 2682-2020** : “Xi măng Poóclăng – Yêu cầu kỹ thuật”
- **TCVN 3121-2022**: “Vữa xây dựng – phương pháp thử”.
- **TCVN 4314-2022**: “ Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 4085-2011: “ Kết cấu gạch đá- tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4459-1987: “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.
- TCVN 4506-2012: “ Nước cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”.
- **TCVN 5691-2021**” “Xi măng Pooc lăng trắng”
- TCVN 6016-2011: “ Xi măng- Phương pháp thử- Xác định cường độ”
- TCVN 7570-2006” ‘ Cột liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 9202-2012: ”Xi măng xây trát”
- TCVN 9205-2012: “Cát nghiền cho bê tông và vữa”
- TCVN 9377-2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”
- TCVN 9398-2012: “Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung”

2.3. Phân loại tường xây bằng gạch:

- Tường xây gạch được phân thành loại bao che, chịu lực và tường bao ngoài công trình chịu nắng mưa, gió bão.

- Bao gồm :

+ Tường vách ngăn và bao che, xây tay dày 220.

+ Tường vách ngăn xây tay dày 105, tường trong khu vệ sinh dày 105.

- Tất cả các loại tường trên có độ dày chưa kể lớp trát.

2.4. Vật liệu:

- Xi măng: Xi măng là loại xi măng Portland. Màu xám hoặc trắng theo tiêu chuẩn **TCVN 2682:2020**. Xi măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi măng.

- Cát: Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn **TCVN 7570:2006**.

- Nước: là nước sạch được cấp từ nguồn nước máy. Tuân thủ theo quy định của TCVN 4506-2012 nước cho bê tông và vữa: yêu cầu kỹ thuật.

- Gạch không nung là một loại gạch mà sau nguyên công định hình thì tự đóng rắn đạt các chỉ số về cơ học như cường độ nén, uốn, độ hút nước... mà không cần qua nhiệt độ, không phải sử dụng nhiệt để nung nóng đồ viên gạch nhằm tăng độ bền của viên gạch. Độ bền của viên gạch không nung được gia tăng nhờ lực ép hoặc rung hoặc cả ép lẫn rung lên viên gạch và thành phần kết dính của chúng. Gạch này có kích thước là 220x105x60mm.

- Vữa: Tuân thủ quy định theo **TCVN 4314:2022** Vữa xây dựng, yêu cầu kỹ thuật.

+ Ngoại trừ ở những nơi đã có chỉ định, vữa sẽ bao gồm 1 phần xi măng và 4 phần cát. Vữa phải được trộn kỹ để đạt được độ dẻo của nhà sản xuất chỉ dẫn. Khối lượng cát chính xác theo yêu cầu nếu không theo được như cấp phối đã nói ở trên, thì phải xem xét tính chất tự nhiên của cát và các thông số đã đưa ra để đạt được tính chất làm việc tương đương của vữa.

+ Công tác trộn vữa có thể làm bằng máy trộn đã được phê duyệt hoặc bằng tay trộn trên một mặt bằng thích hợp, sạch sẽ. Vật liệu phải được trộn khô 2 lần và trộn nước 2 lần. Vật tư phải được đo chính xác bằng thùng đo, bằng cách đổ đầy tràn sau đó gạt bằng.

+ Không được phép dùng các loại vữa có xi măng đã được trộn nước sau 30 phút hoặc sau khi xi măng đã bắt đầu liên kết. Không được phép dùng các loại vữa đã đông kết, đem ra đập nhỏ và dùng lại. Độ dẻo của vữa phải được chủ đầu tư chấp nhận trước khi đem ra sử dụng.

2.5. Công tác định vị và xây tường:

- Nhà thầu phải cung cấp các loại dây định vị đúng theo tiêu chuẩn cho tất cả công tác xây để chỉ rõ các chiều cao, lanh tô, tường, cột theo đúng bản vẽ thiết kế.

- Bố trí kíp thợ, tay nghề bậc thợ cao đứng bắt mỏ. Thợ tay nghề thấp đứng giữa xây theo dây.

- Tất cả các loại gạch phải được ngâm trong nước ít nhất nửa tiếng ngay trước khi xây, công tác xây gạch phải được bảo dưỡng bằng nước trong 5 ngày và phải được che phủ để tránh ánh nắng mặt trời trong vòng 2 ngày sau khi xây.

- Tất cả các loại gạch phải được trét vữa xây kỹ trước khi đặt và các điểm nối cũng phải được trét vữa toàn bộ trong suốt quá trình xây. Gạch xây mỗi đợt 4 lớp để không vượt quá 300mm.

- Công tác xây phải được tiến hành đồng nhất. Tất cả các góc cạnh phải đạt được sự vuông góc, thẳng đứng, các lớp gạch phải bằng nhau.

- Khối xây phải đảm bảo nguyên tắc: Ngang-bằng-đứng thẳng-phẳng-góc vuông-không trùng mạch-đặc chắc.

- Khi xây xong mỗi hàng phải kiểm tra độ ngang, bằng cách đo độ cao của các hàng đã xây. Độ ngang bằng của hàng, độ thẳng đứng của mặt bên và các góc trong, khối xây phải được kiểm tra ít nhất 2 lần trong một đoạn cao từ 1m nếu phát hiện độ nghiêng phải sửa ngay.

- Chỗ giao nhau, chỗ nối tiếp của khối xây tường phải xây đồng thời, khi tạm ngừng xây phải để mở giát, không cho phép để mở nanh.

- Nếu xây tiếp trên các khối xây dở hoặc khối xây cũ, phải cạo hết rêu mốc, rửa sạch và tưới nước lên khối xây cũ, rồi mới trải vữa để xây khối mới.

- Các lỗ hổng trong tường phải được giữ sạch sẽ. Các lỗ hổng dưới sàn nhà phải được chèn bằng vữa hoặc bê tông lót theo chỉ dẫn của tư vấn giám sát.

- Các loại gạch hư hỏng, nứt mẻ, nứt nẻ... tuyệt đối không được sử dụng.

- Không được xây vơi nếu không có sự cho phép của tư vấn giám sát.

- Phải định vị kỹ để chắc chắn tường xây nằm dưới lanh tô.

- Không được xây ra ngoài phạm vi các dầm chịu lực, và cần phải chờ ít nhất 7 ngày sau khi tháo ván khuôn, cây chống. Tránh để gạch thành đồng lớn gây nên tải trọng tập trung không đáng có lên khung kết cấu.

- Trong quá trình xây nếu phát hiện vết nứt phải báo ngay cho cơ quan chủ quản và thiết kế để tìm nguyên nhân và biện pháp xử lý, đồng thời phải làm mốc để theo dõi sự phát triển của vết nứt.

- Tất cả các khu vực xây gạch có tiếp xúc với nước thường xuyên phải xây bằng gạch đặc không lỗ xuyên tâm.(xem xây tường khu vệ sinh).

- Trong trường hợp những nơi có yêu cầu cao về thẩm mỹ, để tránh vết rạn vữa giữa phần tường xây và cột BTCT, không phụ thuộc vào có chỉ dẫn thiết kế của cột BTCT hay không, cần thiết phải thực hiện 01 trong 03 cách sau:

1- Để thép chò ngang cột fi 8 dài 300mm cách nhau 500 trên dọc thân cột BTCT để liên kết giữa bê tông và khối xây.

2- Gắn bật thép hình chữ L dày 3mm dài 100 bằng vít nở thay thế thép chò đúc sẵn với thân cột ở phần trên.

3- Bổ sung lớp lưới inox mắt lưới vuông 10 x 10 sợi đường kính 1mm rộng mỗi bên vào cột BTCT hay tường tối thiểu 100mm. Đóng đinh lên tường trước khi trát vữa.

- Độ dày lớp vữa nằm xây gạch 10-12 mm.

- Độ dày lớp vữa đứng giữa các viên gạch là 10mm và phải đảm bảo viên xây quay ngang phải bằng với độ dày chỗ viên xây quay dọc. Không được bỏ vữa mạch đứng.

- Sử dụng giáo ngoài, không gác, tạo lỗ lên tường mới xây.

- Sai số lệch cho phép lên chiều cao 5 phần nghìn (15mm/chiều cao 3m). Sai số lệch tim thường nhỏ hơn 10mm.

- Khi thi công trong mùa khô phải đảm bảo đủ độ ẩm cho vữa đông cứng bằng cách phun nước gạch, đá trước khi xây ốp.

- Không được phép sơn hoặc có các công việc xử lý bề mặt khi chưa có sự chấp thuận của tư vấn giám sát.

- Tường hai lớp phải được giữ sạch sẽ và tất cả các sắt chò phải được chùi cẩn thận. Các lỗ chò phải để ở dưới chân tường và phía trên lanh tô.

2.6 Tường chịu lực và bao che xây tay dày 220:

- Vữa xây và trát mặt phẳng, góc tường, góc cột, kể cả trát trần trên BTCT nếu có, là vữa xi măng cát (gọi là vữa XM) mác 75. Lấy theo định mức vật tư.

- Gạch xây kích thước 220x105x60mm. Tỷ lệ viên vỡ đôi $\leq 5\%$. Không kê chèn viên vỡ khác, không làm tăng trùng mạch do tỷ lệ vỡ lớn hơn.

- Xây mở giật, không được xây mở nanh trong mọi trường hợp cho các góc tường.

- Trong một số trường hợp có gạch kê dưới dầm phải được thực hiện viên liền không vỡ. Trường hợp ra gờ (tai voi) phải xây đặc mạch chống lật và không được vượt quá 1/2 chiều dài viên xây.

- Được phép xây 3 dọc 1 ngang đối với tường xây dày từ 220, 300. Viên ngang tường xây dày 220 là tường bao ngoài chịu mưa nắng phải bằng gạch đặc chống thấm nước qua tường. Các tường trong không cần điều kiện này.

- Điều chỉnh mạch vữa xây có bề rộng 10 đến 12mm. Các mạch vữa đứng phải so le nhau ít nhất 1/4 chiều dài viên hay 50mm. Luôn điều chỉnh cho mạch vữa ngang thẳng bằng, không gập ghềnh trường hợp đi qua các cấu kiện lắp đặt vào tường như lanh tô, dầm phải điều chỉnh mạch vữa về độ thẳng bằng nếu có sự chênh lệch độ dày so với gạch, bằng vữa xi măng mác 75.

2.7 Tường và vách ngăn tay dày 110:

a. Tường xây tay trên sàn (tường đơn, không chịu lực) dày 110, không cần cách âm, cách nhiệt.

- Tường xây ngăn phòng xây trên sàn 110 (tường đơn) không cần cách âm cao.

- Trước khi lấy tim tường bằng phương pháp thông thường cần thiết phải kiểm tra với việc lát sàn để khẳng định việc lát sàn sau này không gặp khó khăn.

- Rải một lớp vữa xi măng mác 75 (X/C=1/3) dày 30 làm lớp xác định tim tường, đồng thời tham gia chống thấm nước chân tường lên gạch đặc biệt trong nhà vệ sinh. Điều chỉnh tim tường bằng xác định độ rộng lớp vữa cát bỏ phần thừa, sau đó xây phần trên bằng gạch 110.

b. Tường xây tay trên sàn 110 trong khu vệ sinh.

- Phần độ cao 800 tính từ nền, sàn: Xây bằng gạch đặc 220x105x60mm, bằng vữa xi măng cát vàng hạt trung mác 75 dày 30 (như xây bể chứa nước), để tăng khả năng chống thấm nước lên tường xây và bắt các vít nở treo thiết bị la va bê, mặt bàn đá.

- Phần phía trên cho đến hết độ cao, xây bằng gạch có lỗ bằng vữa xi măng mác 50 để tiện cho việc đục lắp chìm các đường ống nước và đường dây điện dẫn đến các thiết bị. Nếu có lắp đặt bình nước nóng lạnh phải được gia cố vít nở treo bình, có thể dùng ống cấp nước nóng, lạnh thay con sơn đỡ bình khi thể tích bình dưới 30 lít.

- Tuân thủ tuyệt đối việc chống lật rơi bình nước nóng lạnh hay thiết bị có trọng lượng lên đến 10 kg, khi bắt bằng vít nở treo.

- Tuyệt đối không bố trí trong mọi trường hợp các đường ống cấp thoát nước lộ ra khỏi tường, đi chạm mặt nền đã lát đảm bảo làm vệ sinh thuận tiện.

3. Lỗ chờ trên tường

- Trong quá trình xây, phải chừa sẵn các lỗ, rãnh đường ống nước, đường thông hơi, chỗ có trang trí, những chỗ có công tác lắp đặt sau này. Những chỗ không quy định thì không được để các lỗ rỗng làm yếu kết cấu gạch đá.

- Các lỗ chờ cho cửa đi, cửa sổ, lỗ thông gió... phải được xác định vị trí chính xác và chờ cho đến khi khung gỗ được gắn vào. Cần phải xem xét kỹ các bản vẽ ME liên quan.

- Tất cả các khung cửa, khung cửa sổ, khung thông gió... phải được đặt trên bề mặt vữa xi măng (tỉ lệ 1:4).

- Cần hạn chế tối đa việc đục gạch để tạo lỗ chờ.

* *Lưu ý đối với các cửa:*

- Đối với cửa khuôn nhôm đặc biệt, cửa tường bao ngoài trời phải liên kết chắc chắn không để rơi xuống tầng dưới khi có gió bão. Kiểm tra liên kết, chi tiết Bật thép từ khuôn cửa bắt vít nở vào tường đảm bảo tối thiểu từ 02 hướng khác nhau vào bề dày tường. Số lượng vít nở trên 01 thanh bật thép không nhỏ hơn 03 chiếc.

- Phải kiểm tra, khoan lỗ cho các chỗ thoát nước cho cửa nếu trên khuôn có ray. Không để nước mưa chảy vào trong nhà, khi đóng chỉ 01 lớp cánh cửa.

4. Rãnh

- Tạo các rãnh trên tường để đặt ống dẫn, cáp điện... Các rãnh này cần phải có chiều sâu tối thiểu để có thể đặt được ống và tránh tối đa việc tạo nên các rãnh quá lớn.

- Các rãnh này phải được tạo bằng tay và tránh làm nứt tường hoặc tạo nên các hư hỏng nghiêm trọng cho tường. Nhà thầu phải sửa chữa các hư hỏng nếu có này bằng kinh phí của mình và theo đúng hướng dẫn của tư vấn giám sát.

5. Yêu cầu kỹ thuật vữa

- Khi thay đổi mác trộn vữa, thay đổi thành phần (chất kết dính, cốt liệu, phụ gia), phải thí nghiệm kiểm tra vữa. Khi không thay đổi vật liệu thành phần và mác vữa thì kiểm tra vữa theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 3121 : 2022 Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng. Phương pháp thử cơ lý.

- Vữa dùng cho khối xây phải có mác phù hợp yêu cầu chỉ thị trong bản vẽ thiết kế thi công và quy định trong TCVN 4459:1987 “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng”. Kiểm tra chất lượng vữa bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại chỗ sản xuất vữa.

- Sai lệch khi đo lường phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với nước và xi măng; đối với cát không lớn hơn 5%.

- Mác vữa tuân theo yêu cầu thiết kế. Độ dẻo của vữa phải được kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện trường. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật kí công trình.

- Độ dẻo của vữa (theo độ sụt của côn tiêu chuẩn) và theo quy định của mác thiết kế.

- Độ dẻo vữa tuân theo độ sụt của vữa xây tường và cột gạch : =9-13mm.

- Đối với xây vữa nghiêng gạch : = 5-6mm.

- Đảm bảo độ đồng đều do trộn vữa theo thành phần và màu sắc.

- Kích thước lớn nhất đối với hạt cát không vượt quá: 2,5mm đối với xây bằng gạch đá.

- Cát đen chỉ dùng cho vữa mác thấp và san lấp do nhiễm bẩn phù sa bọc bề mặt hạt. Không dùng cát đen cho khối xây có cường độ cao, ở dưới mực nước ngầm (tầng kỹ thuật và tầng hầm) và trong nước ăn mòn.

- Cát đen có thể dùng chống thấm rất tốt, do kích thước hạt nhỏ nhưng phải khẳng định là đã được rửa bằng nước sạch hết phù sa và bụi bẩn.

- Không dùng cát biển, cát lấy ở vùng nước mặn tuyệt đối không dùng cho khối xây có cốt thép.

- Nước dùng để trộn vữa là nước sạch trung tính về độ PH, không mặn, không chua. Xác định liều lượng pha trộn vữa đảm bảo cường độ mác vữa phải tiến hành trước khi bắt đầu xây và trong quá trình thi công khối xây. Có thể đưa ra những nguyên tắc chung nhất :

- Vữa dùng cho xây tường, trát trong, trát ngoài, trát trần, chỗ đi lại thường xuyên bị va đập, góc cạnh cột, cạnh cửa nhà cấp 1-2 là vữa Xi măng mác 50.

- Vữa trát dùng cho các nơi có sử dụng nước thường xuyên như trong nhà vệ sinh là xi măng mác 75.

- Vữa dùng cho lát gạch, đá nền, là vữa xi măng cát ẩm khô mác 50 sau khi cán phẳng tưới lên một lớp nước xi măng nguyên chất dày 5mm. Sau khi dán gạch, đá nền phải ngâm nước đủ độ trương nở cho xi măng trong lớp xi măng cát khô rồi mới miết, lau sạch.

- Trường hợp đặc biệt lát các loại đá có kích thước lớn, có mạch kẽ giữa các viên bằng Polime đảm bảo việc lau đánh bóng thường xuyên, có chỉ thị riêng theo thiết kế.

- Vữa đặc biệt dùng cho trang trí, chống thấm, chống cháy, chịu axit sản xuất bằng các chất kết dính vô cơ hay phụ gia phải pha trộn đúng tỷ lệ phụ gia và được lấy mẫu thường xuyên theo quy trình thử nghiệm.

+ Khi vận chuyển vữa bị phân tầng phải trộn lại thủ công.

+ Không dùng vữa đã đông cứng sau hơn 1 giờ.

+ Không đổ vữa ra nắng và có thể điều chỉnh vữa có độ dẻo phù hợp có thể cao hơn quy định, tránh mất nước nhanh.

+ Khi trời mưa phải che vữa, mạch vữa mới xây cẩn thận.

6. Yêu cầu dàn giáo

- Khác với dàn giáo và ván khuôn đổ bê tông ở mức độ số lượng ván khuôn yêu cầu theo tiến độ thi công của số tầng trước khi gỡ cốt pha phải đủ tuổi bê tông. Dàn giáo khối xây có số lượng phụ thuộc và biện pháp thi công, giai đoạn thi công.

- Công tác dàn giáo trong thi công khối xây gạch đá phải được thực hiện theo quy định của các quy phạm Nhà nước hiện hành về ván khuôn và dàn giáo xây gạch.

- Các loại dàn giáo phải đảm bảo ổn định, bền vững chắc chắn chịu được tác dụng do người , do đặt vật liệu gạch đá và do di chuyển.

- Không được dùng các loại dàn giáo chống, dựa vào tường đang xây không bắc ván lên tường mới xây, dàn giáo phải cách tường đang xây ít nhất là 5cm. Khi chọn dùng các loại dàn giáo, phải tính toán kinh tế, kỹ thuật.

- Việc dựng lắp dàn giáo, ván khuôn phải tiến hành theo chỉ dẫn của thiết kế thi công. Trong quá trình sử dụng phải thường xuyên kiểm tra độ bền vững và độ ổn định đúng yêu cầu kỹ thuật an toàn.

7. Khắc phục điều kiện thời tiết

- Mùa khô, để đảm bảo vữa xi măng đủ nước để thủy phân tạo tế bào hình que liên kết mạng lưới phân tử, phải được phun nước ẩm liên tục sau khi xây 2 giờ vào ban ngày, thời gian tối thiểu 7 ngày/ khối xây. Thời gian bảo dưỡng ẩm (theo TCVN 5592 : 1991).

- Phải che đậy từ đỉnh khối xây khi có mưa to. Chống đỡ khối xây tự do khi trời có gió bão.

8. An toàn

- Không ngồi dưới khối xây tránh nắng khi chưa đủ thời gian ninh kết vữa xi măng 3 ngày. Nghiêm cấm ngồi dưới khối xây có chiều dài trên 6m.

- Các khối xây có độ cao và dài giữa các cột hay dầm bê tông phải được thực hiện đồng thời với các cột gia cường độ cứng hay bổ trụ. Nếu có yêu cầu gắn thép râu với khối xây từ các cột BTCT phải thực hiện đầy đủ và chèn vữa xi măng mác 50 đặc chắc.

9. Vệ sinh

- Khi hoàn tất, cần chỉnh sửa các hư hỏng ở các điểm nổi trên bề mặt tường xây cũng như các đơn vị thi công khác hoàn tất thì cần phải chỉnh trang lại toàn bộ.

- Chùi sạch bề mặt của tường bằng dung dịch axit hydrocloric loãng với nước sạch, sau đó thì chỉ dùng nước sạch tẩy bỏ các phần vữa bám dính, các vết bẩn...

3. Công tác trát vữa

3.1. Tổng quan:

- Nhà thầu phải lắp đặt các panen mẫu của công tác trát trình tự vẫn giám sát phê duyệt trước khi bắt đầu thi công. Các panen mẫu này phải được lắp đặt vào vị trí để tư vấn giám sát lựa chọn.

- Panen mẫu khi đã được phê duyệt sẽ thiết lập tiêu chuẩn tối thiểu đối với vật liệu, tay nghề và tiêu chuẩn lớp hoàn thiện phải đạt được khi tiến hành các phần hoàn thiện còn lại.

3.2 Tiêu chuẩn áp dụng:

- **TCVN 2682-2020** : “Xi măng Poóclăng – Yêu cầu kỹ thuật”
- **TCVN 3121-2022**: “Vữa xây dựng – phương pháp thử”.
- **TCVN 4314-2022**: “ Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 4085-2011: “ Kết cấu gạch đá- tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4459-1987: “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.
- TCVN 4506-2012: “ Nước cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”.
- **TCVN 5691-2001**” “Xi măng Pooc lăng trắng”
- TCVN 6016-2011: “ Xi măng- Phương pháp thử- Xác định cường độ”
- TCVN 7570-2006” ‘ Cột liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 9202-2012: ”Xi măng xây trát”
- TCVN 9205-2012: “Cát nghiền cho bê tông và vữa”
- TCVN 9377-2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”

3.3. Vật liệu:

- Xi măng: Xi măng là loại xi măng Portland. Màu xám hoặc trắng theo tiêu chuẩn **TCVN 2682:2020**. Xi măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi măng.

- Cát: Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.

- Nước: Là nước sạch được cấp từ nguồn nước máy. Tuân thủ theo quy định của TCVN 302:2004 – nước trộn bê tông và vữa: yêu cầu kỹ thuật.

3.4. Yêu cầu kỹ thuật:

a. Yêu cầu chung

- Công tác trát phải do nhà thầu có năng lực và kinh nghiệm tiến hành và có thiết bị máy móc đã được duyệt.

- Các vật liệu phải do nhà sản xuất, đo lường, trộn và sử dụng theo quy định.

- Các vật liệu phải do nhà sản xuất đã được phê duyệt cung cấp và phải tuân thủ nghiêm ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Nếu các chỉ dẫn hoặc khuyến nghị của nhà sản xuất mâu thuẫn với quy định nào dưới đây, phải thông báo cho tư vấn giám sát và có được chỉ dẫn của tư vấn giám sát trước khi bắt đầu thi công.

- Nhà thầu phải tuân thủ đúng các quy định về thi công và đảm bảo rằng tất cả các bề mặt trát ở trong điều kiện tốt và các khiếm khuyết đã được khắc phục trước khi bắt đầu trát.

- Cấp phối vữa trát phải được tư vấn giám sát và chủ đầu tư chấp nhận.

- Vật liệu làm vữa phải có kết quả thí nghiệm đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Vữa phải được bảo vệ đủ độ ẩm khi tiếp xúc với nhiệt độ.

- Công tác trát tường được tiến hành bao gồm cả trát bề mặt lạnh tô dầm cửa. Các hốc lõm, phân thụt vào của tường và các khu vực tương tự cũng phải được trát.

- Khi trát nhiều lớp phải đảm bảo các lớp trát có sự gắn kết và tương thích về độ giãn nở, co ngót. Phải tạo nhám bề mặt để tăng độ bám dính cho các lớp trát tiếp theo. Khi lớp trát trước se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu mặt trát quá khô thì phải phun ẩm trước khi trát tiếp.

- Khi trát với diện tích lớn, nên phân thành những khu vực nhỏ hơn có khe co giãn hoặc phải có những giải pháp kỹ thuật để tránh cho lớp trát không bị nứt do hiện tượng co ngót.

- Các bề mặt phải được hoàn thiện bằng phẳng, đều nhau, thẳng và không bị nứt, biến màu, rộp, có vết nước và các khiếm khuyết khác. Các góc phải thẳng và chính xác, các bề mặt cong phải đều nhau và có bán kính chính xác với các mối nối chữ V được tạo thẳng và đều ở tất cả các chỗ nối.

- Tại vị trí tiếp giáp giữa hai kết cấu bằng vật liệu khác nhau, trước khi trát phải được gắn 1 lớp lưới thép phủ kín chiều dày mạch ghép và phải trùm lên hai bên ít nhất một đoạn từ 15cm đến 20cm. Kích thước của ô lưới thép không lớn hơn 3cm.

- Khi trát phải lựa khéo xung quanh các đường ống, ống dẫn và các thiết bị tương tự.

- Lắp và chèn các khuôn cửa sổ, cửa đi, nhét đầy vữa vào các khe giữa khuôn cửa với tường.

- Lớp trát được thực hiện vào trong các đường xoi, đường rãnh trên khung gỗ và hoàn thiện với các ke góc bên trong hơi lõm áp vào cửa sổ kim loại.

- Khi ngừng trát phải tạo mạch ngừng hình gãy không để thẳng, cắt lớp vữa trát thẳng góc.

- Bề mặt trát phải được giữ ẩm trong 7 ngày sau khi trát bằng cách phun sương mù đều đặn lên trên.

- Lớp trát hoàn thiện đối với bất kỳ phần nào phải được thực hiện xong trong 1 lần trát.

- Quét chống thấm cao hơn mặt sàn hoàn thiện từ 200-300mm ở những khu vực có thể tiếp xúc với nước như: nhà bếp, nhà vệ sinh, khu vực mái...trước khi tiến hành công tác trát tường hoàn thiện ít nhất một ngày.

b. Hỗn hợp vữa

- Thành phần vữa trát và vữa san bằng phải được đo chính xác trong hộp đã được phê duyệt và trộn trên nền ván không thấm nước. Hỗn hợp phải được sử dụng trong vòng 1 giờ tính từ thời điểm tiếp xúc cuối cùng của xi măng với nước.

- Các hỗn hợp còn lại sau thời gian trên phải bỏ đi và không được trộn lại để sử dụng.

c. Độ dày

- Độ dày quy định cho lớp hoàn thiện tại chỗ, nền lót là độ dày danh nghĩa. Nhà thầu được phép áp dụng độ dày lớn hơn theo yêu cầu do dung sai kết cấu, nôm...

3.5. Chuẩn bị bề mặt:

- Trước khi trát, cần chèn kín các lỗ hờ lớn, xử lý cho phẳng bề mặt nền trát.
- Làm sạch các bề mặt bằng bàn chải thép hạng nặng để loại bỏ tất cả bụi bẩn, vết han rỉ kim loại. Các đường ống dẫn phải được lắp đúng chỗ và neo gia cố thích hợp và đủ sâu để không lộ ra tạo vết trên bề mặt trát. Các lớp vữa lót tạm thời được trát lên và đảm bảo đủ độ dày để hoàn thiện trên đúng mặt phẳng.
- Tất cả bề mặt bê tông phải được cạo nhám và mạch khối xây được cào sâu 13mm để tạo thành nôm thích hợp.
- Phun nước làm ẩm bề mặt trước khi trát.
- Ghém móc cột, dầm, sàn và tường. Khoảng cách giữa các cục ghém không được lớn hơn chiều dài thước nhôm sử dụng gạt hồ (thông thường 1=2m).
- Đóng lưới mắt cáo tại những vị trí tường xây tiếp giáp với bê tông, những vị trí tường có đường ống kỹ thuật M&E đi âm tường.
- Trải bao ở phía dưới chân chỗ trát nhằm tận dụng lại vữa rơi khi trát, tránh gây lãng phí.
- Nếu trát bề mặt ngoài của tường thì phải đảm bảo giàn giáo và sàn công tác an toàn trước khi trát.
- Tiến hành thi công trong điều kiện thời tiết phù hợp và ngăn ngừa hậu quả của việc hút ẩm không đều.

Chú ý:

- Trường hợp tường có chỗ lòi ra (không đục bạt đi được) thì phải dựa vào chỗ lòi ra mà làm móc (dày độ 5mm) rồi chiếu kích thước chỗ móc này làm những móc khác ở các cạnh để tô cho bằng phẳng.
- Những chỗ có cửa thì căn cứ vào mặt khuôn cửa mà căng dây làm móc ghém cho ăn phẳng với cửa.

3.6. San phẳng/Trám và làm phẳng bề mặt:

- Các lớp hoàn thiện tường và trần phải tạo bề mặt nhẵn, phẳng và đều nhau bằng các thanh san vữa và bề mặt được san phẳng bằng thước dẫn thẳng trước khi xoa bằng tay hoặc bàn xoa.
- Trường hợp bề mặt phải trát không đều, lớp trát lót trước lớp hoàn thiện của bất kỳ loại nào sẽ phải được trám và làm phẳng bề mặt theo yêu cầu. Độ dày được quy định không tính đến lớp kết dính và lớp trám và làm phẳng.

- Lớp trát và làm phẳng có kích thước tương tự như được quy định cho lớp trát lót đối với khu vực đó và độ dày của lớp trát và làm phẳng ở một giai đoạn bất kỳ không vượt quá 20mm, lớp trát tiếp theo được thực hiện sau 24 giờ bề mặt được làm ẩm.

- Đối với các lớp trát lót bên ngoài, việc trát và làm phẳng bề mặt được thực hiện như sau:

+ Với các khu vực lớp trát lót có mặt bằng rộng không quá một mét vuông và dày không quá 8mm ở bất cứ điểm đo nào, hỗn hợp dùng để trát và làm phẳng bề mặt giống như hỗn hợp sẽ dùng làm lớp trát lót, có hoặc không có mã hiệu kết dính theo như quy định đối với lớp trát lót, trong trường hợp áp dụng lớp áo đơn, xoa bằng bay và sau đó khía ra để tạo kết dính.

+ Với các khu vực có lớp trát lót rộng hơn 1m² hoặc dày hơn 8mm, dùng lưới hàn, thép không gỉ 1.5mm x 1.5mm với các thanh có khoảng cách 25mm gắn vào mặt tường chưa hoàn thiện. Lưới được đặt sao cho các thanh thép ngang nằm hướng ra ngoài, và được gắn vào mặt tường chưa hoàn thiện thông qua các đệm vòng bằng thép không gỉ có đường kính 30mm có khoảng cách 300mm x 300mm. Đặt lưới thép cách mặt tường và ở giữa chiều dày lớp trát lót làm phẳng hoặc lớp trát và làm phẳng. Lớp trát lót làm phẳng ngoài được làm như được mô tả ở phần trên.

3.7 Giàn giáo:

- Dàn giáo phải đảm bảo ổn định, bền vững đúng yêu cầu kỹ thuật an toàn, chịu được trọng lượng của người, vật liệu và vữa xây.

- Lưới che chắn khi xây trên cao.

- Giàn giáo chống không được dựa vào tường đang xây, dàn giáo phải cách tường đang xây ít nhất là 0.05m.

3.8 Công tác trát:

3.8.1. Vữa trát mặt đơn giản bên trong và bên ngoài

- Hỗn hợp vữa trát mặt đơn giản gồm xi măng, và cát tỉ lệ 1:3.

- Vữa trát mặt đơn giản sử dụng cho 2 lớp trát, độ dày tổng cộng trung bình đối với trần là 10mm – 12mm, đối với tường là 15mm, tối thiểu 10mm và không quá 20mm trừ trường hợp có quy định khác.

- Bề mặt trước khi trát phải được chuẩn bị theo đúng quy định về công tác chuẩn bị bề mặt.

- Lớp trát lót phải là lớp trát sần, dày trung bình 8mm, được rải đều, thẳng theo thước dóng và được khía tạo kết dính với lớp trát hoàn thiện, gồm 1 phần xi măng và 4 phần cát sạch.

- Lớp trát hoàn thiện phải dày ít nhất 5mm, được xoa bằng bay thép để tạo bề mặt nhẵn phẳng. Các gờ được lượn hơi tròn ở những chỗ có yêu cầu.

- Cần đảm bảo đủ thời gian thích hợp để cho lớp trát này kịp khô trước khi trát lớp tiếp theo lên trên.

- Giữa các lần trát phải để cách nhau ít nhất 7 ngày.

3.8.2. Trát vữa thông thường:

- Công tác trát vữa được thực hiện bởi thợ tay nghề giỏi, yêu cầu bề mặt phải bằng phẳng và đều nhau, tất cả các cạnh và góc được xử lý hoàn hảo.

- Các lớp trát lót phải được kiểm soát giữa các thanh san vữa đặt cách nhau không quá 3m tính từ tâm, phải đều và thẳng. Các góc ngoài và trong phải chính xác và thẳng, các góc ngoài hơi lượn tròn. Khía lớp trát lót để tạo kết dính. Thấm nước hoặc phun nước để ngăn không cho lớp trát lót bị khô quá nhanh.

- Cào sâu lớp vữa trát lót trước khi bắt đầu trát lớp vữa ngoài.

- Chỉ thực hiện trát hoàn thiện khi đã có lớp trát lót đã đông cứng. Có thể làm ướt bề mặt nếu cần thiết để điều chỉnh sự hút nước. Để khô trước khi trát lớp khác.

- Các lớp trát phải được thực hiện hoàn hảo, bằng phẳng, đều, thẳng cứng và đồng nhất về kết cấu, không bị nứt, rộp, dính vết nước, chảy vữa, gi và các khuyết tật khác; các cạnh phải thẳng và bằng phẳng.

- Bề mặt trát hoàn thiện phải nhẵn, phẳng và không lệch quá 3mm so với thước dẫn 1800mm.

- Tất cả tường, thiết bị cố định, tủ phải được trát sau.

- Tất cả các lớp trát phải được phun sương mù lên trên trước khi phủ lớp khác lên.

- Đẽo bớt các lớp trát bị hư hại, dính không chắc hoặc bị bẩn và cắt các vết nứt lớn. Cắt tía các phần rìa và khắc phục những vết nứt nhỏ bằng cách nhồi chất được phê duyệt, xoa nhẵn bằng bay và làm bằng với bề mặt kề bên một cách hoàn hảo.

- Việc thực hiện các lớp trát được tốt, bao gồm cả lớp trát hoàn thiện, phải được tiến hành bằng cách chia công việc thành hình chữ nhật vuông vẫn có các gờ lõm để tạo thành mộng đuôi én và phải được hoàn thiện cùng với bề mặt xung quanh với cùng vật liệu và cách thức. Bề mặt hoàn thiện không phẳng đều phải được mài cho phẳng nhẵn.

- Công trình hoàn thiện xong phải được bảo vệ chống hư hại. Trong trường hợp vô ý gây hại, công trình phải được sửa chữa ngay bởi nhà thầu có năng lực và theo đúng chỉ dẫn của tư vấn giám sát.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm chi trả cho việc cung cấp chất kết dính thích hợp cho công tác trát vữa lên bê tông, gạch xây và các bề mặt khác. Đối với ván khuôn gỗ thì được phép trát bằng dây thép. Còn nếu sử dụng ván khuôn kim loại thì được phép đổ bê tông ra. Trong mọi trường hợp không được sử dụng chất gây ức chế.

3.9. Vệ sinh:

Sau khi trát xong phải vệ sinh sạch vữa rơi rớt trên mặt nền, mặt tường.

3.10. Bảo dưỡng:

Khi trát xong thì cần phải che đậy cẩn thận tránh tác động của thời tiết, và va chạm do vô tình tác động vào. Chú ý bảo dưỡng bề mặt trát, luôn giữ ẩm (tưới nước) cho bề mặt trát trong 7 đến 10 ngày.

4. Công tác lát, láng, ốp

4.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- **TCVN 2682-2020** : “Xi măng Poóc-lăng – Yêu cầu kỹ thuật”
- **TCVN 3121-2022**: “Vữa xây dựng – phương pháp thử”.
- **TCVN 4314-2022**: “ Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 4085-2011: “ Kết cấu gạch đá- tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4459-1987: “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.
- TCVN 4506-2012: “ Nước cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 9115-2019: “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép”
- TCVN 4453-1995: “ Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối- Quy phạm và nghiệm thu”.
- TCVN 4732-2016: “ Đá ốp, lát tự nhiên”
- TCVN 5642-1992: “ Đá khối thiên nhiên để sản xuất đá ốp lát”
- **TCVN 5691-2021**: “ Xi măng Pooc-lăng trắng”.
- TCVN 6016-2011: “ Xi măng- Phương pháp thử- Xác định cường độ”
- **TCVN 6260-2020**: “ Xi măng Pooc-lăng hỗn hợp- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 6883- 2001: “ Gạch gốm ốp, lát- Gạch granite- Yêu cầu kỹ thuật”.

- TCVN 6415-1-2016: “ Gạch gốm ốp, lát – Phương pháp thử”
- TCVN 6884-2001: “ Gạch gốm ốp, lát- Có độ hút nước thấp- Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 7132-2002: “ Gạch gốm ốp, lát- Định nghĩa, phân loại, đặc tính kỹ thuật”.
- TCVN 7744-2013: “ Gạch Terrazzo”
- TCVN 8057-2009: “ Đá ốp lát nhân tạo”.
- TCVN 7570-2006” ‘ Cột liệu cho bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 9202-2012: ”Xi măng xây trát”
- TCVN 9205-2012: “Cát nghiền cho bê tông và vữa”
- TCVN 9377-2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”
- TCVN 7899-1-2008: “ Vữa, keo dán gạch ốp lát”.
- Các ca-ta-lô về các loại gạch lát, đá ốp... mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

4.2 Khái quát:

a. Gạch ốp tường và lát sàn phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau.

<u>Loại gạch</u>	<u>Đồng nhất (Matt Finished)</u>
Khả năng chống ăn mòn hóa chất	Không hư hại
Tải trọng phá hoại	$\Delta 1113N$
Khả năng chống sốc nhiệt	Không hư hại
Xác định kích thước	$\pm 0.6\%$
Xác định độ dày	$\pm 5\%$
Độ thẳng của các mặt	$\Delta 0.5\%$
Độ vuông	$\pm 0.6\%$
Độ phẳng của bề mặt	$\Delta 0.5\%$
Độ hấp thụ nước	$\Delta 3\%$
Độ cứng của bề mặt	$\Delta 6 \text{ MOHS}$
Khả năng chống mài mòn	$\Delta 205 \text{mm}^3$

Chống mất màu dưới ánh sáng

Không thay đổi màu sắc

b. Khái quát về lát sàn

- Công tác lát sàn phải thực hiện theo yêu cầu của TCVN 9377:2012 Phần I.
- Toàn bộ công tác lát sàn phải do một Nhà thầu ốp lát chuyên nghiệp đã được chấp nhận tiến hành.
- Trước khi bắt đầu công tác lát sàn, nhà thầu phải trình tư vấn giám sát duyệt danh sách các thợ ốp lát chuyên nghiệp mà hộ đề nghị sẽ thuê làm việc trên công trường.
- Gạch ốp lát phải được làm bằng máy, đều nhau, thống nhất về kích thước, màu sắc và kết cấu, gờ viên đá được cắt đẹp, không bị rạn nứt, sứt mẻ và tì vết và phải do nhà sản xuất đã được duyệt cung cấp.
- Tất cả gạch lát sàn phải được xếp ra trước khi thi công, để đảm bảo rằng mạch nối giữa các viên đều và liên tục và giảm thiểu việc cắt gạch không đạt thẩm mỹ. Công tác lát sàn phải được tiến hành sao cho các mạch nối và kiểu cách sàn tuân theo đúng yêu cầu đã duyệt. Mạch nối giữa các viên lát không được rộng quá 1,5mm.
- Tất cả các viên gạch bị hư hỏng, biến màu hoặc sàn lát không hoàn hảo, không đều sẽ bị dỡ ra làm lại theo chỉ đạo của tư vấn giám sát và Nhà thầu phải chịu chi phí này.
- Chỉ được lát bề mặt sàn đã hoàn toàn khô ráo, sạch sẽ và đảm bảo các vật liệu đã liên kết chặt chẽ, chẳng hạn như bề mặt sàn đã được chèn đệm cẩn thận và sẵn sàng để lát gạch lên trên.
- Bề mặt sàn khi được san bằng để lát gạch lên trên sẽ được hoàn thiện bằng bàn xoa và phải tuyệt đối bằng phẳng. Khi lát gạch dùng vữa xi măng cho nền sàn nhà thông thường, keo dán gạch hoặc chất kết dính tương đương cho nền thành bề bơi.
- Nếu có yêu cầu lát gạch theo chiều dốc thì phải tạo ra độ dốc cần thiết trên xi-măng và lớp cát san bằng.
- Sàn sau khi lát hoàn thiện được làm sạch và đánh bóng theo đúng yêu cầu của tư vấn giám sát.
- Phủ một lớp bảo vệ lên trên sàn mới lát gạch, bảo dưỡng hoặc thay thế lớp bảo vệ này nếu cần thiết và dỡ ra khi đã hoàn thiện xong. Làm sạch và giữ sàn trong điều kiện hoàn hảo.

c. Khái quát về ốp tường.

- Công tác ốp phải được thực hiện theo yêu cầu của TCVN 9377:2012 phần III.

- Ốp tường phải được thực hiện theo kiểu cách mà Kiến trúc sư mong muốn. Màu sắc gạch ốp trong mỗi khu vệ sinh phải thống nhất. Không chấp nhận sự không đồng nhất về màu sắc. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm lựa chọn gạch ốp đảm bảo tính thống nhất về màu sắc trước khi chuyển vật liệu đến công trường.

- Sử dụng gạch ốp có rìa xẻ rãnh để ốp các gờ tường mặt ngoài và các góc ngoài.

- Công tác ốp tường phải do thợ ốp lát có kinh nghiệm thực hiện, dù vật liệu sử dụng là vật liệu cứng hay mềm.

- Nếu tư vấn giám sát cho rằng chất lượng ốp không đạt yêu cầu, Nhà thầu phải sa thải thợ ốp lát và trình ra tên người khác để duyệt. Người mới này sẽ tiếp tục hoàn thành công việc và chủ đầu tư không phải chịu chi phí phát sinh thêm.

- Công tác ốp phải được lên kế hoạch sao cho bề mặt ốp không bị vỡ khi thực hiện các công việc tiếp theo như lắp ổ điện... Bề mặt nào bị vỡ phải được thay thế hoàn toàn để đảm bảo đồng bộ với các hạng mục hoàn thiện nói chung.

4.3. Gạch ốp/lát đồng nhất:

- Gạch ốp/lát đồng nhất phải có chất lượng được tuyển chọn, cung cấp bởi nhà sản xuất đã được duyệt và theo đúng mô tả trong bản vẽ. Kích thước, màu sắc, kiểu dáng gạch được tuyển chọn. Màu sắc và kiểu dáng gạch phải được chủ đầu tư chấp thuận trước khi đặt mua vật tư và bắt đầu thi công.

- Chênh lệch chiều dày trên cùng một viên gạch không lớn hơn 1mm.

- Tùy theo kích thước viên gạch và theo thiết kế, giữa lớp đế có thể bố trí lớp cốt thép cấu tạo.

- Cạnh phải phẳng và đều tuyệt đối.

- Thi công theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

a. Lát gạch

- Gạch lát dùng gạch men liên doanh 600x600, nền các khu vệ sinh lát gạch chống trơn 300x300, tam cấp, cầu thang lát đá granite dày 20.

- Gạch được lát theo kiểu cách đã được duyệt, có độ dày như đã mô tả trong bản vẽ, gạch được đặt vào vị trí lát, trát vữa xi-măng – cát lấp đầy các khe nối trên lớp nền lót san bằng. Kiểu cách lát phải được tư vấn giám sát chấp thuận trước khi bắt đầu thi công.

- Việc lát sàn sử dụng hệ thống chuyên biệt phải tiến hành theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Ở tất cả các điểm nối giữa sàn và tường phải có gạch lát gờ chân tường hoặc bụi bản...

- Khi lát xong, phải cọ rửa sàn bằng nước để làm sạch tất cả bùn đất, bụi bản... và đánh bóng hoàn thiện sàn. Tất cả các viên gạch bị hư hỏng, có tì vết, khiếm khuyết hoặc biến màu phải bỏ ra và thay thế viên khác, chi phí do Nhà thầu chịu.

- Bảo vệ sàn theo đúng quy định.

b. Ốp gạch

- Gạch ốp chân tường dùng gạch men liên doanh 600x120, tường các khu vệ sinh ốp gạch men kính 300x450 cao 2,1 m.

- Nhà thầu không được tiến hành các công việc ốp lát đề lên các công việc kỹ thuật khác khi chưa được kiểm tra, thử nghiệm và phê duyệt.

- Ốp tường sử dụng vật liệu kết dính như chỉ dẫn của tư vấn giám sát. Tay nghề công nhân phải tuân thủ ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Gạch ốp lát xung quanh đường ống, máy móc thiết bị cố định phải được cắt gọt gọn gàng, chính xác sau khi đánh dấu các lát cắt để vừa vào vị trí ốp.

- thợ ốp lát phải làm các công việc để gắn gạch ốp vào các thiết bị trên tường như khoan lỗ, bắt vít nở theo yêu cầu.

- Không được ốp gạch vào tường khi tường chưa khô hẳn. Sử dụng vật liệu gắn kết như một lớp vữa san bằng, cho lan tỏa chậm với tốc độ khoảng $1m^2$ tại một thời điểm, độ dày là 3mm.

- Gạch ốp tường phải được làm sạch, không dính bụi bẩn, dầu mỡ hoặc các tạp chất khác có khả năng ngăn sự kết dính gạch với bề mặt ốp. Đối với tường bê-tông, phải dùng quốc chim loại nhỏ quốc lên bề mặt tường để chuẩn bị trát lớp vữa lót ốp tường. Đối với tường gạch, các mạch xây phải được cào ra trước khi bắt đầu ốp. Bề mặt ốp phải được phun nước theo yêu cầu và gạch ốp phải được làm ẩm, nhưng không được ngâm nước.

- Trước khi ốp gạch lên, tường phải được trát một lớp vữa lót xi-măng – cát tỉ lệ 1:3 độ dày tối thiểu 13mm. Gạch ốp hoặc phiến gạch ốp phải được gắn vật liệu gắn kết.

- Các mạch vữa ngang và dọc phải được tạo chính xác, thẳng và đều theo cả 2 hướng.

- Các mặt hoàn thiện phải thẳng và vuông vắn, các viên gạch ốp được gắn chặt vào tường.

- Việc đặt gạch ốp phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.
- Sử dụng phương pháp máy phun vữa vào các rãnh để đảm bảo đạt sức hút liên kết ban đầu.
- Quét vữa lỏng lên trên 1 ngày sau khi ốp tường xong.

4.4 Đá ốp/ lát:

- Đá lát sàn phải theo đúng tiêu chuẩn TCVN 4732: 2016. Kích thước chất lượng, hoa văn và màu sắc như đã mô tả trong bản vẽ và phải được cung cấp từ nguồn được duyệt. Chênh lệch chiều dày trên 1 tấm không quá 1mm.

- Đá lát theo kiểu cách đã được duyệt, đặt đá vào vị trí lát, trát vữa xi-măng - cát (1:3) để lấp đầy các khe nối, độ dày như đã mô tả trong bản vẽ. Sau khi lát xong, sàn lát đá được trát và quét vữa lỏng trộn xi-măng màu lên trên.

- Sau khi lát xong, đá được cọ rửa bằng nước để làm sạch bùn đất, bụi bẩn, tì vết... và được đánh bóng để tạo bề mặt hoàn thiện như mong muốn. Sau khi đánh bóng lần cuối, toàn bộ bề mặt sàn được rửa bằng nước nóng và xả phòng theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất. Mọi viên đá bị hư hỏng, khiếm khuyết, biến màu phải được thay thế.

- Tạo gờ bằng đá nhô ra 20mm tính từ mặt tường, đỉnh gờ lượn tròn và gờ lõm bán kính nhỏ nối với lớp sàn.

4.5 Kiểm tra chất lượng thi công:

Khi được yêu cầu, nhà thầu phải kiểm tra chất lượng thi công dưới sự theo dõi của kiến trúc sư.

a. Lát gạch – đá

- Gạch/Đá lát phải xếp theo đúng chủng loại, màu sắc và hình dáng của thiết kế, không được nứt, gãy góc và không có khuyết tật trên mặt.

- Mặt lát gạch phải phẳng, không được gồ ghề và thường xuyên được kiểm tra bằng ni-vô, thước dài 2m. Khe hở giữa mặt lát và thước kiểm tra không lớn hơn 3mm. Độ dốc và chiều dốc mặt theo đúng thiết kế. Phải kiểm tra chiều dốc thoát nước bằng cách đổ nước thử hoặc thả bi lăn tròn đường kính 10mm. Nếu có vũng đọng thì phải lát lại.

- Kiểm tra độ đặc và liên kết giữa đá lát và cấu kiện sàn ở dưới bằng cách gõ lên tất cả đá lát, nếu chỗ nào bị bộp thì phải bóc lên lát lại.

- Chiều dày lớp vữa xi-măng không được lớn hơn 15mm. Mạch giữa các viên gạch không lớn hơn 1mm. Mạch được chèn đầy bằng hồ xi măng lỏng. Khi chưa chèn mạch, không được đi lại hoặc va chạm làm bong lớp đá lát.

- Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ phẳng, độ dốc, độ dính kết với mặt nền lát. Chiều dày lớp vữa lót, chiều dày mạch vữa, màu sắc, hình dáng trang trí tất cả phải theo đúng thiết kế.

b. Ốp gạch - đá

- Vật liệu ốp phải phẳng, nhẵn, không cong vênh, nứt mẻ, sứt góc cạnh, không có vết xước bản, góc vuông.

- Phải chống gỉ cho các chi tiết kết cấu thép tiếp xúc với mặt ốp và các chi tiết giữ mặt ốp. Chi tiết neo giữ (đinh chốt, móc) phải mạ kẽm hoặc bằng thép không gỉ. Để giữ các tấm ốp bằng đá thiên nhiên (cảm thạch, granit) dùng thép không gỉ.

- Khi thi công không gây ô nhiễm lên mặt ốp, tránh va đập.

- Chất kết dính để chít mạch giữa các tấm ốp phải đúng màu sắc theo thiết kế.

5. Công tác sơn

5.1 Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 9404:2012: “Sơn xây dựng – Phân loại”.
- **TCVN 8652:2020** “Sơn tường dạng nhũ tương. Yêu cầu kỹ thuật”.
- **TCVN 8653-2024-1_5**: “Sơn tường dạng nhũ tương – Phương pháp thử”
- TCXDVN 9405:2012 “Sơn tường dạng nhũ tương – Xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn nhũ tương”
- **TCVN 5730:2020** “Sơn Alkyd – Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 7239:2014 “Bột bả tường gốc xi măng pooc lăng. Yêu cầu kỹ thuật.”
- TCVN 2094:1993 “Sơn. Phương pháp gia công màng”.
- **TCVN 2096: 2015** “Sơn. Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô”.
- TCVN 2095:1993: “Sơn. Phương pháp xác định độ phủ”.
- **TCVN 2097:2015**: “Sơn. Phương pháp xác định độ bám dính của màng”.
- TCVN 334:2005 “Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp”.
- TCVN 8785-2011-1_14: “Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại – Phương pháp thử”

- TCVN 8789-2011: “Sơn bảo vệ kết cấu thép – Yêu cầu kỹ thuật và Phương pháp thử”

- TCVN 9276-2012 : “ Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép- hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công”

- TCVN 8792-2011: “Sơn và lớp phủ kim loại – Phương pháp thử”

- TCVN 9405:2012: "Sơn tường – Sơn nhũ tương – Phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn".

- TCVN 9406:2012: "Sơn – Phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô”

- Các ca-ta-lô về các loại sơn, bột trét... mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

5.2. Tài liệu cung cấp:

- Nhà thầu phải nộp các loại mẫu và các chi tiết đầy đủ về các loại sơn và lớp sơn ngoài đề nghị sử dụng cho kiến trúc sư phê duyệt trước khi tiến hành công việc tại hiện trường.

5.3. Vật liệu sơn:

- Sơn nói chung sử dụng trong công trình phải là loại sơn Kova hoặc sơn có chất lượng tương đương:

+ Sơn nước gốc Acrylic:

• Kova K209-Gold: sơn lót.

• Kova K360-Gold: sơn phủ.

• Kova K109-Gold: sơn lót.

• Kova K871: sơn phủ.

- Sơn tĩnh điện: dùng cho kim loại.

- Sơn Epoxy : Sơn đặc chủng bảo vệ Bê tông Kretop (Malaysia) hoặc tương đương.

- Bột trét tường cho bề mặt ngoại thất : Kova MT-N hoặc tương đương.

- Không cho phép pha các loại sơn khác nhau.

- Tất cả các vật liệu sử dụng để làm sạch mặt sơn và các lớp sơn lót phải do nhà sản xuất lớp sơn hoàn thiện khuyến cáo sử dụng.

- Việc sử dụng sơn và số lần sơn phải tuân thủ theo sự khuyến cáo của nhà sản xuất sơn.

- Mỗi lớp sơn, nội thất hay ngoại thất, đều phải được kiểm tra và phê duyệt trước khi tiến hành nước sơn tiếp theo.

5.4. Màu sơn:

- Màu sơn sẽ theo chỉ định của kiến trúc sư, và sẽ được pha chế hay pha trộn bởi nhà sản xuất. Sẽ không có khoản thanh toán trả thêm khi màu phải pha chế đặc biệt. Phải giữ các thanh mẫu màu của các màu được lựa chọn. Các thanh màu này sẽ được dùng để đối chứng với màu sơn thực tế, và màu sơn thực tế không đúng với thanh mẫu sẽ bị loại.

5.5. Kho:

- Tất cả các vật liệu sơn phải được vận chuyển đến hiện trường trong các hộp được đóng kín mà hãng sản xuất cung cấp, và phải được chứa trong kho một cách cẩn thận tránh nhiệt độ cao theo sự chỉ dẫn của hãng sản xuất.

- Lưu trữ vật liệu sơn ở nhiệt độ tối thiểu 7 độ C và tối đa là 32 độ C ở những nơi thông thoáng và phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

5.6. Chuẩn bị bề mặt:

5.6.1. Yêu cầu chung:

- Trước khi sơn, tất cả các bề mặt sẽ sơn phải được tư vấn giám sát kiểm tra và phê duyệt.

- Không được bắt đầu trang trí nội thất, khi phần lớn công việc chuyên môn khác chưa hoàn thành, và khu vực trang trí chưa được dọn sạch. Hiện trường phải được giữ sạch trong suốt thời gian tiến hành trang trí nội thất.

- Không được phép sơn khi bề mặt kết cấu còn ẩm, và phải đảm bảo bề mặt không có nước đọng, bụi, bất hay bất kỳ tạp chất nào khác trước khi tiến hành công việc.

- Nhà thầu phải chịu mọi chi phí sửa chữa, sơn lại do bề mặt tường bị gò ghề, ẩm, hay vì một lý do nào đó làm hỏng nước sơn.

- Trước khi tiến hành sơn, các khu vực xung quanh đã sơn hoặc không sơn phải được che chắn và bảo vệ tốt. Bất cứ phần nào bị dính sơn hay bị hỏng phải được làm sạch và sửa chữa theo ý kiến của kiến trúc sư. Nếu phần nào, theo ý kiến của tư vấn giám sát mà không sửa chữa được thì phải trang trí lại hoàn toàn.

- Làm sạch tất cả dụng cụ thiết bị và nơi thi công bằng White Spirit ngay sau khi sử dụng.

5.6.2. Chuẩn bị bề mặt bê tông:

a. Chuẩn bị bề mặt tường

- Các bề mặt bê tông được sơn phải được rửa sạch dầu khuôn đúc, hay các chất liệu khác có hại cho sơn.

- Bề mặt phải được mài bằng đá carborundum để loại bỏ các hạt, vấu, phòng hoa... Sau đó phải để 48 tiếng để kiểm tra xem có hiện tượng phòng hoa không.

- Tất cả các lỗ, hay khiếm khuyết phải được sửa chữa bằng xi măng theo chỉ dẫn.

b. Chuẩn bị bề mặt sàn:

- Cường độ nén tối thiểu đối với sàn: 25MPa.

- Độ ẩm trước khi thi công không được quá 4%.

- Mặt bê tông hoàn thiện không được rắc xi măng + cát khô. Nếu dùng máy xoa hoàn thiện mặt bê tông thì chỉ nên hoàn thiện phẳng chứ không nên xoa quá bóng vì sẽ làm ảnh hưởng đến độ bám dính của vật liệu epoxy sau này.

- Bề mặt bê tông phải đặc chắc, mọi khuyết tật trên bề mặt phải được sửa chữa để có được một bề mặt bằng phẳng.

- Những vùng trũng, lỗ hư hỏng, lỗ tổ ong, vết nứt, khe co giãn phải được trám bằng các loại vữa sửa chữa epoxy.

- Rửa sạch các vết dầu mỡ trên bề mặt bằng chất tẩy rửa thích hợp. Nếu dầu mỡ đã ngấm vào bề mặt, nên dùng máy thổi khí nóng kết hợp với chất tẩy rửa. Trong trường hợp không có máy thổi khí nóng, có thể dùng phương pháp khò gas để làm nóng bề mặt cho dầu mỡ rút lên (lưu ý không khò một chỗ quá lâu vì sẽ làm nổ bê tông rất nguy hiểm).

- Luôn phải làm công tác vệ sinh dầu mỡ trước tiên, rồi mới tiến hành các biện pháp chuẩn bị bề mặt khác.

- Tiêu chuẩn về độ nhám bề mặt: CSP3 được tạo bởi máy mài sàn đĩa kim cương. Sau đó nên dùng máy hút bụi để làm sạch bề mặt.

- Công tác chống thấm phải được thực hiện trước khi thi công các công tác hoàn thiện tiếp theo.

- Tham khảo thêm tài liệu kỹ thuật sản phẩm để biết thêm chi tiết về yêu cầu bê tông sàn.

5.6.3. Chuẩn bị và hoàn thiện mặt trát vữa:

- Bề mặt để sơn và phủ lớp acrylic phải được làm sạch và khô. Các chỗ phòng hoa phải được dọn sạch bằng cách lau với giẻ khô, rồi bằng giẻ ẩm. Sau đó để 48 tiếng, xem hiện tượng phòng hoa còn xảy ra nữa hay không. Chỉ được sơn khi hiện tượng không còn nữa. Tất cả bề mặt trát vữa được sơn acrylic phải được bảo dưỡng trong thời gian ít nhất là 23 ngày.

- Bề mặt sơn phải được làm sạch bụi, bẩn, vữa, dầu, và các chất lạ.

- Các vết nứt hay khiếm khuyết phải được loại bỏ hay sửa chữa với các chất dính phù hợp. Các chỗ sửa chữa này phải được để khô hoàn toàn trước khi sơn.

- Sau khi các bề mặt sơn được tư vấn giám sát kiểm tra và phê duyệt, tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn hai giờ.

5.6.4. Chuẩn bị và hoàn thiện sắt/thép đã sơn lót ở nhà máy:

- Tham chiếu phần quy cách kết cấu thép để chuẩn bị và hoàn thiện sắt thép đã sơn lót tại nhà máy.

- Sau khi đã xử lý bằng chất chống gỉ, rửa sạch và để khô, sử dụng một lớp sơn lót tương tự với lớp sơn lót đã sử dụng tại nhà máy, sau đó tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn bốn giờ.

5.6.5. Chuẩn bị và hoàn thiện bề mặt thép mềm:

Tất cả các phần thép trước khi lắp đặt phải được làm sạch bụi, bẩn, dầu, gỉ bằng cách chải, cạo, hay các biện pháp khác. Bề mặt phải được cạo sạch. Quét một lớp Deoxine 125, sau đó sơn 2 lớp lót và 1 lớp phủ.

5.6.6. Chuẩn bị và hoàn thiện đường ống PVC cứng và liên kết gói:

Chà cát mịn lớp bề mặt để tạo sự kết dính cho sơn. Sau đó tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn bốn giờ.

5.6.7 Chuẩn bị công tác sơn lót tại xưởng:

Kiểm tra các nút sai lệch, sơn lót hư, hay không hoàn chỉnh. Sửa chữa hay sơn lại nếu cần. Bịt kín mọi lỗ, vết nứt, chẻ bằng tay. Tại các chỗ mạch hở, phải bịt kín.

5.7 Công tác sơn

- Sử dụng sơn lót và sơn phủ epoxy: 1 nước lót, 2 nước màu vàng kem nhạt.

5.7.1 Sơn nước gốc Acrylic (dùng cho công tác hoàn thiện tường)

Với bề mặt tường mới:

- Với bề mặt tường mới xây, phải dành đủ thời gian khô hoàn toàn và đủ thời gian bảo dưỡng (từ 21-28 ngày). Độ ẩm tường phải dưới 16% (theo máy đo độ ẩm ProtiMeter).

- Dùng chà nhám sơ để loại bỏ các tạp chất làm ảnh hưởng đến độ bám dính của các lớp

bột bả hay sơn nước. Bên cạnh đó, chà tường tạo độ phẳng tương đối cho bề mặt tường (trường hợp độ phẳng tường tốt thì không cần công đoạn này).

- Trước khi tiến hành công đoạn bả matít, nếu tường quá khô, nên làm ẩm tường bằng

cách dùng Rulo lăn qua tường với nước sạch. (Lưu ý: Chỉ cần lăn một nước mỏng, không nên lăn quá nhiều nước).

a: SƠN LÓT

- Dùng cọ lăn sơn hay máy phun thông thường sơn một lớp (01 lớp) sơn lót chống kiềm hoá loại cho tường ngoài nhà và loại cho tường trong nhà.

- Sơn một lớp sơn ướn.

- Có thể pha thêm tối đa 10% dung môi thích hợp theo thể tích trong quá trình thi công.

- Rửa sạch dụng cụ thi công bằng dung môi thích hợp.

b: SƠN PHỦ HOÀN THIỆN

5.7.2 Sơn tĩnh điện

- Sử dụng công nghệ sơn tĩnh điện khô (sơn bột): ứng dụng để sơn các sản phẩm bằng kim loại: sắt thép, nhôm, inox...

- Nhà thầu phải chuẩn bị các bản vẽ biện pháp thi công hiện trường và các thuyết minh tính toán thể hiện mức thép, kích cỡ, kích thước và các chi tiết khác được yêu cầu cho mục đích gia công và lắp đặt thi công sơn, và phải được sự chấp nhận của tư vấn giám sát. Tuy nhiên, sự chấp nhận này không thay cho trách nhiệm nhà thầu đối với những sai sót hoặc không chính xác trong các bản vẽ biện pháp thi công hiện trường. Chi phí liên quan đến việc chuẩn bị các bản vẽ biện pháp thi công hiện trường được xem là đã tính toán trong giá hợp đồng.

- Nhà thầu cung cấp mẫu sản phẩm hoàn thiện và được phê duyệt bởi tư vấn giám sát khi thi công lắp đặt hàng loạt.

5.7.3 Số lần sơn phủ

- Số lần sơn phủ được tính ngoài lần sơn lót và sơn kết dính ra (sealer). Mỗi lớp sơn dưới phải khác một cách rõ rệt với lần sơn trước và có màu sắc phù hợp với lớp sơn hoàn thiện. Mặc dù nhà sản xuất lớp sơn hoàn thiện có thể cho phép số lần sơn ít hơn, song số lần trong cách kỹ thuật sẽ là số lần phải sơn.

- Khi số lần sơn xác định không tạo nên một bề mặt đều, và nguyên nhân xác định là vật liệu không tốt và sơn chưa theo quy định, thì nhà thầu buộc phải chịu chi phí sơn thêm để tạo ra lớp bề mặt tốt theo yêu cầu.

- Tại những chỗ sơn, mà tư vấn giám sát đã xác định lỗi sơn là do sự lựa chọn màu sơn. Thì nhà thầu phải tham khảo ý kiến của tư vấn giám sát và chờ sự chỉ dẫn tiếp theo của tư vấn giám sát trước khi sơn tiếp.

- Nhà thầu phải để thời gian khô giữa các lớp sơn theo sự khuyến cáo của nhà sản xuất.

- Trong quá trình sơn chưa khô, cần phải được bảo vệ chống nhiễm bụi và các tác nhân gây hại khác.

5.8 Thử nghiệm

- Mọi vật liệu sơn, và lớp hoàn thiện mỏng phải được thử nghiệm theo các tiêu chí sau đây (bao gồm nhưng không hạn chế) :

- Độ phai và sắc màu
- Khả năng chống cong, xước
- Ô-xi hóa, chịu thời tiết và thời tiết tăng cường.
- Khả năng chống nấm, mốc hay tảo.
- Sử dụng và tính chất tự phẳng
- Hàm lượng sắc tố và độ mịn.
- Hóa tính (nhất là đối với sơn chống ăn mòn).

- Mẫu thử nghiệm phải được cung cấp miễn phí. Nhà thầu phải chịu chi phí thử nghiệm.

6. Công tác lắp đặt cửa đi, cửa sổ, vách kính, vách ngăn

6.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 9366:2012 Cửa kim loại - cửa đi - cửa sổ - Yêu cầu kỹ thuật chung
- TCVN 5761:1993 Khóa treo – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 5762:1993 Khóa cửa có tay nắm – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 92:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi - Bản lề cửa
- TCVN 93:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Ke cách cửa
- TCVN 94:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Tay nắm chốt ngang
- TCVN 7239:2014 Bột bả tường. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
- TCVN 2094:1993 Sơn. Phương pháp gia công màng
- TCVN 334:2005 Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp

- TCXDVN 330:2004 Nhôm, hợp kim định hình dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm.
- TCVN 7455:2004 Kính tôi nhiệt an toàn
- **TCVN 7364:2018** Kính dán nhiều lớp, kính dán an toàn nhiều lớp.
- TCVN 7451:2004 "Quy định kỹ thuật cho các loại cửa dòng sản phẩm uPVC có lõi thép gia cường".
- **TCVN 7452-1:2021** "Xác định độ lọt khí".
- **TCVN 7452-2: 2021** "Xác định độ kín nước".
- **TCVN 7452-3:2021** "Xác định độ bền áp lực gió".
- **TCVN 7452-5:2021** "Xác định lực đóng".
- **TCVN 7452-6:2021** "Thử nghiệm đóng và mở lặp lại".
- Các ca-ta-lô về các loại phụ kiện, kính... mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

6.2 Tài liệu cung cấp:

Nhà thầu phải nộp những tài liệu sao cho TVTK phê duyệt trước khi tiến hành công việc tại hiện trường và các công việc cần thiết tiếp theo trong quá trình thi công.

- Các thông số sản phẩm: Vật liệu và các chi tiết thiết kế thi công, các vị trí lắp đặt kết cấu cứng, các phương pháp buộc, chống và hoàn thiện.

- Các dữ liệu hướng dẫn sử dụng cửa, chứng chỉ của nhà sản xuất, tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất. Các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất. Nêu ra các hướng dẫn lắp đặt đặc biệt

- Giấy chứng nhận của nhà sản xuất: xác định rằng sản phẩm đạt hoặc vượt qua các yêu cầu đề ra.

- Các bản vẽ thi công: Chi tiết về các lỗ mở, thể hiện cao trình, độ bóng, mặt cắt của khung và chỉ rõ vị trí được xác định cho các bề mặt hoàn thiện (nếu có).

- Báo cáo thử nghiệm sản phẩm.

- Các dữ liệu bảo trì. Bao gồm các phương pháp khuyến nghị về thi công và bảo quản cửa.

- Mẫu:

- + Mẫu các loại vật liệu đề xuất sử dụng.

- + Mẫu tiết diện ngang của cửa gỗ đặc.
- + Mẫu tiết diện ngang của khung cửa gỗ/thép
- + Mẫu tiết diện ngang của cửa thép.
- + Mẫu phụ kiện cửa.

6.3 Sản phẩm:

6.3.1. Cửa thép:

- Cửa sắt phòng tạm giữ hành chính, khung cửa, khung cánh thép hộp 120*60*1,5.
Cánh cửa thép bản huỳnh 2 mặt dày 2mm.

Bao gồm:

- Cửa thép theo định mức không cháy và khung.
- Cửa thép định mức cháy và khung.

a. Yêu cầu chung

Các yêu cầu đối với toàn bộ cửa và khung

- Kín phần trên cửa: Bề mặt phía trên và rìa phải hoàn toàn phẳng
- Mặt cắt rìa cửa: hoàn toàn phẳng so với khung.
- Kết cấu cửa: Các bề mặt phải phẳng
- Hoàn thiện: Hoàn thiện hoàn toàn tại nhà máy.
- Cửa chịu lửa phải được cung cấp bởi nhà sản xuất có chứng chỉ được phê duyệt.
- Cửa chịu lửa được lắp đặt theo đúng hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất. Nhà sản xuất và vận chuyển đến công trường đều phải cung cấp các chứng nhận khả năng chống cháy của sản phẩm. Nhà thầu phải sản xuất hàng mẫu để kiểm nghiệm chất lượng sản phẩm. Nếu bất kỳ sản phẩm nào không thỏa mãn các yêu cầu của kiến trúc sư đều bị thay thế, chi phí tính vào phía nhà cung cấp.
- Khuôn cửa được lắp đặt chính xác vào khoảng mở đã có, khe hở được trát bằng vữa xi-măng (1:3) để chắc chắn đảm bảo các yêu cầu trong bản vẽ thiết kế.
- Cửa và phụ kiện dành cho cửa chịu lửa được cung cấp đồng bộ từ nhà sản xuất FEDERAL hoặc nhà sản xuất khác có chất lượng tương đương, có chức năng ngăn cháy và ngăn khói theo tiêu chuẩn và yêu cầu trong bản vẽ thiết kế.
- Sai số lắp ráp: Sự sai lệch theo đường chéo lớn nhất là 3mm đo từ góc này tới góc kia.

- Màu sắc do tư vấn giám sát lựa chọn.

b. Chống ăn mòn

Tất cả các bề mặt thép kể cả các mối hàn và mối nối phải được làm sạch bụi bẩn, mỡ và những thứ tương tự. Gi, vảy phải được tẩy sạch đi bằng phương pháp cơ học, bằng bàn chải sắt hay các phương pháp được chấp thuận khác và bề mặt thép phải được làm sạch bằng máy hút chân không hoặc máy nén khí. Sau khi cạo sạch gỉ bề mặt, thép phải có ánh sáng bóng của kim loại. Lớp phủ hoàn thiện được thực hiện sau khi chuẩn bị xong bề mặt.

c. Ứng dụng

- Cửa chịu lửa: bằng thép không gỉ mạ kẽm, khuôn cửa thép dập dày 1,2mm, khung cửa thép bọc 4 mặt dày 0,7mm, sơn tĩnh điện màu sáng. Cánh cửa nhồi bông thủy tinh d45mm.

- Cửa thép: bằng thép không gỉ mạ kẽm, khuôn cửa và khung dày 1,4mm, panen cửa dày 1,2mm.

- Định dạng cửa phía ngoài với mặt cắt đặc biệt để bố trí các joint chặn nước mưa dạng rãnh.

6.3.2. Cửa đi, cửa sổ, vách kính, nhôm hệ và vách ngăn Compact:

*** Đối với cửa đi, cửa sổ và vách kính nhôm hệ:**

- Cửa đi 1 cánh mở quay, khung nhôm (tương đương hệ 55) dày 1,2mm, kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ; Cửa đi 2 cánh mở quay, khung nhôm (tương đương hệ 55) dày 1,2mm, kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ; Cửa khung nhôm tủ bếp, khuôn nhôm 50x50, pano nhôm, phụ kiện đồng bộ; Cửa sổ 1 cánh mở quay, khung nhôm (tương đương hệ 55) dày 1,2mm, kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ; Cửa sổ 2 cánh mở quay, khung nhôm (tương đương hệ 55) dày 1,2mm, kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ; Cửa sổ cánh mở hất, khung nhôm (tương đương hệ 55) dày 1,2mm, kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ; Cửa sổ mở trượt khung nhôm (tương đương hệ 55) dày 1,6mm, kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ.

- Vách kính cố định khung nhôm hệ (tương đương hệ 55), kính dày 6,38mm, phụ kiện đồng bộ .

- Cửa đẩy thủy lực, vách kính cố định cường lực dày 12ly, kết hợp thanh nẹp nhôm 33mm*34mm; Phụ kiện: Bản lề sàn, khóa cửa đồng bộ.

*** Đối với vách ngăn Compact:**

- Sử dụng vách ngăn Compact HPL màu ghi dày 12mm, phụ kiện inox 304 đồng bộ.

a. Yêu cầu chung

- Khung cửa phải vuông, thẳng đứng và cạnh nằm ngang phải thẳng bằng. Đối với cửa trượt phải chú ý ray trượt phía dưới phải thẳng. (Sai lệch cho phép $0 \sim 0,5^\circ$ áp dụng cho các loại cửa và $0^\circ \sim 1^\circ$ áp dụng cho vách kính cố định).

- Khe hở bom keo xung quanh phải đều nhau, cân đối và phía cạnh dưới của khung bắt buộc phải có khe hở nhỏ nhất là 3mm để bơm keo bọt. (Bơm keo bọt phải đầy và đều).

- Các lắp bịt lỗ vít phải được lắp đầy đủ, phải bơm keo cho các nắp vít lắp đặt ở cạnh dưới của khung cửa.

- Tiêu chuẩn lỗ khoan khi lắp đặt: Dùng vít lắp đặt bắt trực tiếp vào khung. Khoảng cách từ góc khung hoặc từ các vị trí đầu nổi đổ vào vị trí khoan là 100~150. tuyệt đối không được đặt vít lắp đặt vào đúng vị trí giữa đầu nổi đổ và điểm đầu của khung.

b. Kính

- Có bốn loại kính mà bạn có thể chọn lựa:

+ Kính một lớp thông thường thích hợp cho các loại cửa nhỏ hay vách ngăn nhỏ trong

mà không cần mang tính bảo vệ cao.

+ Kính một lớp cường lực: là loại kính thông thường được đưa qua lò tôi, có khả năng chịu được va đập mạnh. Nếu bị vỡ thì vỡ vụn, không bị vỡ thành từng mảnh, an toàn hơn cho người sử dụng.

+ Kính dán hai lớp an toàn: gồm từ hai đến bốn lớp kính được liên kết với nhau bởi keo đặc chủng trong suốt có khả năng chịu đựng được va đập mạnh. Nhờ lớp keo đặc chủng, khi xảy ra va đập mạnh kính chỉ bị rạn, vẫn đứng vững trong khung cửa mà không bị vỡ thành mảnh vụn.

+ Hộp kính: Là hai lớp kính đơn được ghép cách nhau một khe hở để bơm khí tro vào.

Ưu điểm của loại kính hộp đó là khả năng cách âm cách nhiệt tối ưu tiết kiệm năng lượng giúp bạn tiết kiệm những khoản chi không đáng có.

Cần tránh:

- Tránh xa nguồn nhiệt, nên ghi nhớ nhôm hệ chỉ bền ở nhiệt độ dưới 120 độ C đến 180 độ C và có thể biến dạng ở nhiệt độ cao, từ trên 250 độ C.

- Tránh xa các loại dung môi hữu cơ, như a-xê-tôn, dầu bóng... và chất tẩy hữu cơ.

- Không nên để đồ vật nhọn, sắc va chạm vào bề mặt nhựa, có thể gây xước bề mặt.

- Tránh va đập vào mặt kính, kính vỡ có thể gây sát thương.

- Với phụ kiện: tránh các loại dung dịch có tính ăn mòn kim loại cao: muối, a-xít...

c. Quy trình lắp đặt

Bước 1. Chuẩn bị dụng cụ lắp đặt chuyên dụng:

- Máy khoan bê tông

- Máy khoan bắt vít

- Búa nhựa

- Đục gỗ vuông 1 cm

- Súng bắn keo bọt

- Súng bắn Silicon

- Thước kiểm tra thẳng bằng

- Thước mét

- Chìa lục giác

- Kê đệm chèn kính các loại

- Mũi khoan Ø 6,7,8,11,12,13.

- Mũi khoan bê tông dài Ø 10.

- Dụng cụ bảo hộ an toàn lao động.

Bước 2. Trình tự tiến hành lắp đặt 1 công trình

1. Khảo sát toàn bộ điều kiện mặt bằng thi công, kích thước ô chõu trước khi tiến hành lắp đặt:

- Khi đi khảo sát phải có hồ sơ đề nghị sản xuất lắp đặt và các dụng cụ để đo kiểm như thước dây và li vô.

- Công việc khảo sát phải làm rõ được các điều kiện mặt bằng, kích thước ô chõ và đặc biệt xem xét đến thời điểm đưa cửa của chúng ta vào lắp đặt có thuận lợi không và có ảnh hưởng đến các công trình thi công khác không.

2. Vận chuyển cửa đến công trình:

- Phải hết sức cẩn thận trong quá trình mang vác cửa nhôm hệ. Không được bóc hộp bao gói, ném hoặc làm rơi cửa nhôm. Không được tì, cọ xát cửa vào các vật dụng cứng như sắt hoặc các cạnh sắc và không được đập mạnh góc khung cửa nhôm xuống sàn.

- Sử dụng các vật liệu mềm để làm lớp ngăn cách giữa các cửa với nhau.

3. Đưa khung cửa lên ô tường cách mép ngoài 1cm tránh vỡ tường khi khoan, kê đệm các cạnh và kiểm tra độ thẳng và thăng bằng.

4. Khoan bê tông lỗ Ø 10 để lắp vít lắp đặt. Giữ khoan và điều chỉnh khoan cho vuông góc với mặt cần khoan, như vậy khi lắp vít cố định mới chính xác và điều chỉnh được độ thẳng của khung.

5. Bắn vít liên kết giữa khung và tường. Tránh để toét đầu vít.

6. Kiểm tra độ vuông góc và thẳng đứng để điều chỉnh các vít cho phù hợp.

7. Bơm keo bọt nở.

8. Sau khi keo khô ta tiến hành cắt keo bọt thừa và đi Silicon.

9. Lắp kính cố định vào cánh cửa.

- Khi lắp kính cố định lên khung cửa phải tuân thủ theo những nguyên tắc sau:

Trình tự lắp nẹp kính cạnh ngăn trước sau đó ta uốn cong các nẹp dài để lắp chúng vào vị trí.

10. Bật vấu chốt khóa cửa.

Bước 3. Kiểm tra kỹ thuật

- Khung cửa phải vuông, thẳng đứng và cạnh nằm ngang phải thẳng bằng. Đối với cửa trượt phải chú ý ray trượt phía dưới phải thẳng. (Sai lệch cho phép 0~ 0,5° áp dụng cho các loại cửa và 0°~ 1° áp dụng cho vách kính cố định).

- Khe hở bơm keo xung quanh phải đều nhau, cân đối và phía cạnh dưới của khung bắt buộc phải có khe hở nhỏ nhất là 3mm để bơm keo bọt. Keo bọt phải đầy và đều.

- Các lắp bịt lỗ vít phải được lắp đầy đủ, phải bơm keo cho các nắp vít lắp đặt ở cạnh dưới của khung cửa.

- Kiểm tra vận hành của khóa cửa.
- Bóc băng bảo vệ, vệ sinh và bàn giao sản phẩm đã lắp đặt hoàn thiện cho khách hàng.

6.3.3 Khóa và đồ sắt:

6.3.3.1. Loại và chức năng:

- Kiểu loại và chức năng của từng loại khoá và các đồ bằng sắt được chỉ ra trên danh mục thiết bị cũng như trên bản vẽ. Riêng các trường hợp dùng cho cửa ngăn lửa thì sẽ được xem xét với các bộ phận có liên quan đã được phê duyệt.

- Kiểu dáng, chủng loại và màu sắc phải được phê duyệt bởi tư vấn giám sát trước khi lắp ráp hàng loạt.

- Kiểu dáng, chủng loại và màu sắc phải được phê duyệt bởi kiến trúc sư trước khi lắp ráp hàng loạt.

- Sử dụng sản phẩm bằng thép không gỉ và đồng, cung cấp bởi nhà sản xuất HAFELE hoặc nhà sản xuất khác có chất lượng tương đương, bao gồm:

- + Bản lề
- + Khóa và chốt cửa
- + Ống khóa
- + Cơ cấu đóng cửa tự động (tay đẩy thủy lực)
- + thanh đẩy cửa (thanh đẩy thủy lực)
- + Các tay nắm cửa
- + Móc cửa, tay trượt cửa
- + Tấm đá chân
- + Biền hướng dẫn bằng đồng xước

6.3.3.2. Định vị:

- Các đồ sắt phải được định vị bằng vít, bu-lông, đai ốc... sao cho thật khéo. Trừ những trường hợp quy định riêng, tất cả các vít phải có đầu “Philips”.

- Vít cửa thường sử dụng loại gỗ có khoét loa miệng, hoặc vít sắt có ren xoáy tròn ốc. Không được sử dụng bất kỳ loại ốc vít thông thường nào.

6.3.3.3. Chìa khóa:

- Tất cả các chìa khóa phải có phần cán chìa (phần vòng cung) rộng và dây đeo bằng thép không gỉ và phần ghi số thứ tự bằng nhôm. Mỗi khóa phải có ba chìa.

- Phần trụ của tất cả các khóa phải là loại chốt sau.

- Hệ thống chìa khóa gốc sẽ được chuẩn bị dự phòng với sự đồng ý của Thiết kế.

6.3.3.4. Đồ sắt:

- Tất cả các đồ dùng bằng sắt sẽ được cung cấp và lắp đặt bởi Nhà thầu hoặc Nhà thầu phụ do Nhà thầu chính chỉ định chịu trách nhiệm phần hạng mục bằng sắt và lắp đặt hạng mục đó theo đúng yêu cầu. Nhà cung cấp đồ sắt này, theo yêu cầu phải cử kỹ thuật viên có mặt để hỗ trợ hoặc hướng dẫn lắp đặt đúng cho tất cả các đồ dùng bằng sắt này.

- Ở những nơi có gắn nhãn mác hoặc số liệu hàng hóa thì biểu thị là nơi có yêu cầu đặc điểm, chức năng và mô tả chung về kiểu loại, kích thước và chất lượng của hàng hóa. Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm về sự phù hợp của tất cả các hạng mục. Đồ sắt của các hạng mục so sánh hoặc tương đương nếu được sản xuất bởi các nơi khác ngoài bảng liệt kê thì cũng có thể được sử dụng với điều kiện là chất lượng và kiểu loại phải tương đương với loại được chỉ định. Thiết kế có toàn quyền đánh giá về kiểu loại, chất lượng, chức năng cũng như sự tương đương đó.

- Việc hoàn thiện vật liệu sắt phải đồng nhất về màu sắc, cấu tạo, bề mặt bên ngoài của chúng dù nó được làm bằng chất liệu đồng thau, thép đúc, thép không gỉ, nhôm hay kim loại trắng.

- Nhà sản xuất đồ sắt phải cung cấp các bản mẫu hoàn thiện kim loại đã được lựa chọn theo yêu cầu của Thiết kế mà không được tính thêm phí.

- Nhà thầu sẽ phải cung cấp tất cả các khuôn và mẫu đồ sắt cho nhà cung cấp cửa và khung cửa sao cho chúng phải khớp nhau. Kế hoạch hoàn thiện về cửa và khung cửa sẽ được cung cấp cho các bên có liên quan để định dạng, bao gồm cả các bản thử và bản mẫu.

- Khóa và chốt cửa phải được sản xuất bởi doanh nghiệp được phê duyệt. Tất cả các khóa đều được trang bị lớp mạ lót bên dưới. Lips on strickers phải có chiều dài phù hợp, nhưng không được cách xa hơn 3mm so với bề mặt khuôn cửa và không cần làm cong tổng thể.

- Ô khóa phải phù hợp với loại cửa trừ cửa không phải sử dụng ô khóa ngăn.

- Trong mọi trường hợp bản lề phải đủ rộng để làm bản khớp hoàn chỉnh. Lò xo sàn phải là loại treo...theo yêu cầu của nhà cung cấp cửa. Bản lề bằng nhôm phải được hoàn thiện bằng “anodised”.

6.3.3.5. Kiểm tra:

- Trước khi Thiết kế kiểm tra tổng thể, nhà thầu phải kiểm tra và đóng, khóa tất cả các cửa, hoặc các hạng mục yêu cầu đóng và điều chỉnh cửa đồng thời kiểm tra tất cả các hệ thống chìa khóa cửa.

6.3.3.6. Hoàn thiện:

- Trước khi bàn giao công trình, tất cả chìa khóa phải được đựng trong phong bì kín có đánh dấu vị trí cửa trên từng chìa khóa.

- Không cho phép việc thi công các hạng mục kế cận làm hư hỏng các phụ kiện hoặc hư hỏng lớp hoàn thiện vữa cửa.

6.4. Bảo hành:

Khi hoàn thiện công trình, nhà thầu phải cung cấp bảo hành tất cả các cửa lắp đặt trong thời hạn một năm.

7. Công tác hoàn thiện trần hợp kim

7.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 1916-1995: "Bulông, Vít, Vít cấy và đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật"

- TCVN 13065-1-2020: “ Nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực- tấm mỏng, bằng và tấm”

- QCVN 16:2019/ BXD / Việt Nam: “Quy chuẩn KTQG về sản phẩm, hàng hóa, VLXD”

- QCVN 06: 2021: “Quy chuẩn quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình”

- Các ca-ta-lô về các loại trần được chủ đầu tư và thiết kế chọn phải tuân theo.

7.2. Khái quát chung:

- Nhà thầu phải có ít nhất 5 năm kinh nghiệm trong việc thi công.

- Việc lắp đặt tuân theo những quy định và hướng dẫn mới nhất được phát hành của nhà sản xuất. Trong trường hợp có sự khác biệt giữa Hợp đồng và Tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà máy thì sẽ tuân theo tiêu chuẩn nào có yêu cầu cao hơn về kỹ thuật.

- Mẫu: Trước khi lắp dựng đại trà, phải lắp dựng các mẫu có kích thước nhỏ nhất là 9m² để xem xét và đánh giá những ảnh hưởng, tiêu chuẩn chất lượng của vật tư cũng như quá trình thi công.

- Tấm ốp trần phải được chuyển đến trong tình trạng còn nguyên bao gói, có đề tên nhà sản xuất và chỉ rõ thành phần cấu tạo. Các vật liệu này được bảo quản ở khu vực kín an toàn và được bảo vệ tránh hư hại cho đến khi đưa ra sử dụng.

- Bản vẽ chế tạo mô tả phương pháp lắp đặt trần phải được trình cho tư vấn giám sát phê duyệt trước khi bắt đầu thi công lắp đặt.

- Chỉ được lắp đặt trần khi tòa nhà có thể chịu mọi thời tiết, các công việc ẩm ướt đã xong và các công tác phía trên trần đã hoàn thành. Trước, trong và sau khi lắp đặt, phải duy trì nhiệt độ và độ ẩm ở mức tương đương với nhiệt độ và độ ẩm thường gặp sau khi tòa nhà được đưa vào sử dụng

- Trần treo phải được cố định theo khuyến nghị của nhà sản xuất và phải lắp đặt chính xác để tránh bị nhấp nhô, với mỗi nối song song với tường. Trần được lắp theo bản vẽ kiến trúc, cắt tấm ốp chính xác theo vòng đai và xung quanh các vật cản, bảo vệ trần khỏi hư hại và làm sạch bề mặt bên ngoài theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Nhà thầu phải phối hợp với chuyên gia lắp trần để đảm bảo rằng trần treo đã lắp đặt không bị tháo xuống, thay đổi hoặc bị hư hại do gián đoạn việc thi công ở khu vực trần.

7.3. Trần hợp kim:

- Sử dụng trần hợp kim nhôm clip-in 600*600 (Ceiling code: ATCG-618, ATCG-718): Kích thước tấm: 600*600; độ dày tấm: 0,6mm, bề mặt đục lỗ tiêu âm $d=1,8\text{mm}$ đến 2,3mm.

- Tấm trần kim loại phải có tấm sợi thủy tinh (loại 25kg/m³) dày 25mm đệm ở bên trên và có lớp bao phủ bằng neoprene đen. Độ dày cũng như mức độ thấm hút phải phụ thuộc vào dữ liệu thử nghiệm sản phẩm tuân theo BS. 3638.

- Phần hoàn thiện bề mặt của toàn bộ các tấm trần phải được thực hiện tại xưởng, lớp sơn tĩnh điện polyester có thể rửa được phải có độ dày từ 70 – 85 micron, màu sắc do Giám đốc công trình lựa chọn và phê duyệt.

- Toàn bộ các tấm trần phải là loại không cháy theo QCVN 06:2022 và mang nhãn của Tổ chức các Phòng thí nghiệm hoặc tiêu chuẩn tương đương.

7.4. Hệ thống khung treo:

- Hệ thống khung treo được lắp đặt ngang phẳng trong sai số giới hạn 3mm trên mỗi 3m theo các hướng và không được có biến dạng nào lớn hơn 3mm. Độ võng tối đa không được vượt quá 1/360 khoảng vượt khi chịu tải trọng thiết kế lớn nhất và không có độ võng biểu kiến nào trong trường hợp bình thường.

- Hệ thống treo phải được thiết kế để chịu được đầy đủ tĩnh tải của trần.

- Các que treo (ti) không được đặt cách nhau quá 1m (tính từ tâm) theo cả 2 phương. Treo đầu cuối của mỗi thanh trần chính hay phụ độc lập với tường và cách tường trong khoảng 200mm.

- Nhà thầu phải cung cấp hệ thống bố trí que treo hình thang hoặc các bố trí đặc biệt khác của hệ thống treo để phù hợp với mặt bằng bố trí đường ống nước chữa cháy cấp cho đầu sprinkler, đường ống dẫn dây điện và toàn bộ các hệ thống kỹ thuật khác theo yêu cầu.

7.5. Các phụ kiện liên kết:

- Toàn bộ các neo và chốt liên kết, các chi tiết chịu lực, bản lề, que treo, đai cặp, móc chữ L, bản giằng và các phụ kiện liên kết tương tự phải bằng nhôm, kim loại không từ tính, thép không gỉ, thép bọc kẽm hay thép mạ kẽm và phải là loại giấu ngầm.

- Tại nơi mà khung thép mềm được sử dụng, toàn bộ bề mặt phải được vệ sinh kỹ lưỡng bằng các công cụ hiệu quả và được xử lý bằng sơn lót và epoxy được duyệt.

7.6. Yêu cầu kỹ thuật:

- Hệ thống trần chỉ được phép treo vào bản sàn và đà kết cấu ở bên trên. Toàn bộ bulông bắt vào bê tông phải bằng thép không gỉ,

- Nhà thầu phải tính toán chiều dài và đường kính thích hợp của các bulông neo để có thể chịu được tải trọng của hệ thống trần. Tuy nhiên, Nhà thầu phải được sự chấp thuận của Giám đốc công trình về vị trí, đường kính và độ sâu của tất cả các bulông neo trước khi tiến hành lắp đặt.

- Nhà thầu phải tiến hành toàn bộ việc khoan, ren, cắt, hàn và các công việc chuẩn bị cần thiết khác ở các kết cấu xung quanh ở công trường cần thiết cho việc liên kết và hỗ trợ cho công tác lắp đặt.

7.7. Lắp dựng trần:

7.7.1. Tổng quát:

- Hệ thống trần treo phải được lắp đặt bởi các chuyên gia có kinh nghiệm và thành tích ít nhất là 5 năm trong các lĩnh vực có liên quan. Các chuyên gia này phải thấu hiểu toàn bộ yêu cầu lắp đặt và do Nhà thầu phân trần trực tiếp thuê mướn đồng thời phải được sự chấp thuận của Giám đốc công trình.

7.7.2. Dung sai:

- Toàn bộ từ tấm trần đến hình đèn các mối nối tấm trần phải đúng với chi tiết được chấp thuận với dung sai tối đa không quá ± 1 mm.

- Các vết cắt ở công trường phải thẳng, sắc, không làm hỏng các bề mặt hoàn thiện liền kề và phải được sơn tại công trường để thật phù hợp với xung quanh.

- Toàn bộ các mối nối phải có tâm thẳng hàng

- Độ lệch tối đa từ mặt phẳng danh định không được vượt quá ± 2 mm trên mỗi đoạn dài 3m. Nhà thầu phần trần nhà phải cố gắng hết sức để đạt được một mặt phẳng toàn vẹn.

7.7.3. Vệ sinh:

- Tiếp sau việc lắp đặt, cần lau chùi tất cả bề mặt bị dơ bẩn. Phải lặp lại công việc lau chùi này khi hoàn tất quá trình lắp đặt cũng như trước khi Nhà thầu bàn giao hạng mục này.

- Cần dỡ bỏ và thay thế những chi tiết bị hư hỏng, phai màu hoặc lắp đặt không đúng quy cách, sao để đạt được mức độ đồng nhất tối đa.

- Nhà thầu phải sử dụng chổi mềm hoặc máy hút bụi để vệ sinh các vết bẩn và bụi rời. Chỉ vệ sinh theo một chiều. Dầu bút chì, vết bẩn, dơ phải được vệ sinh bằng gôm mỹ thuật hoặc bằng vải ẩm hoặc bằng bọt biển thấm xà bông nhẹ, lau sạch lại bằng bọt biển hay vải sạch ẩm.

7.8 Kiểm tra và nghiệm thu:

7.8.1. Kiểm tra:

- Trước khi lắp ghép trần treo cần phải hoàn thành tất cả mọi công tác hoàn thiện khác bên trong công trình trừ công tác sơn và bôi dán trang trí.

- Trần treo bằng các tấm vật liệu trang trí hay các tấm kết hợp vừa trang trí vừa cách âm, cần phải được liên kết chắc chắn với kết cấu chịu lực của công trình.

- Những dầm trần bằng thép hay gỗ, phải liên kết chắc chắn với tấm trần treo bằng các móc theo thiết kế.

- Vị trí trần treo do hệ khung và hệ dầm quyết định. Vị trí của hệ khung và dầm trần phải bảo đảm chính xác nhờ việc điều chỉnh chiều dài thanh móc treo theo phương thẳng đứng. Những cấu kiện chịu lực của trần treo, kể cả móc treo phải được sơn chống rỉ. Đối với những thanh bằng gỗ phải qua xử lý chống mối mọt.

- Trong một phòng, những tấm trần treo lắp ghép phải có cùng một kích thước bao gồm chiều dài, chiều rộng và chiều dày. Các tấm phải có cùng một màu sắc. Bề mặt các

tấm phải phẳng, không có vết nứt, vết gãy, gãy góc, ô bản v.v... Kích thước của tấm phải được kiểm tra bằng khuôn dưỡng chuẩn. Những tấm trần có kích thước không theo tiêu chuẩn thì độ sai lệch không được quá các giá trị ghi trong thiết kế.

- Trước khi lắp ghép, các tấm trần treo phải được cắt và gia công sẵn những chi tiết liên kết hay khoan sẵn các lỗ dùng để bắt vít và bulông. Gia công sẵn các vị trí cho lưới thông gió và thiết bị chiếu sáng đi qua v.v... Những vị trí khoét lỗ đó phải được sơn bảo vệ trước khi lắp ghép.

- Khi bắt đầu thi công trần treo, trên tường và cột phải đánh dấu độ cao của mặt trần. Trên tường phải kẻ các trục định vị tương ứng với vị trí các tấm viền trần sát tường.

- Việc lắp ghép các trần có soi rãnh ghép, nên thi công ghép từng cặp hai tấm kề nhau, dùng đinh mộng liên kết chống trượt giữa các tấm với nhau. Đường ghép các tấm kề nhau phải thẳng hàng. Chiều rộng của nối ghép giữa các tấm trần phải theo thiết kế.

- Khi lắp ghép các tấm trần treo lên hệ khung gỗ, phải khoan sẵn các lỗ để bắt vít hoặc bulông. Trong trường hợp cần thiết các tấm trần bằng thép phải được gia công sẵn các gờ rãnh ghép chồng và liên kết chặt giữa chúng bằng đinh vít hay đinh có mũ.

- Trình tự ghép tấm trần nên thực hiện từ giữa phòng trở ra rìa tường. Kích thước và số lượng ốc vít được xác định theo thiết kế và phụ thuộc vào kích thước của tấm.

- Khi diện tích trần không cho phép ghép kín bằng các số chẵn tấm cần phải phân chia sao cho các tấm trần đối xứng nhau. Tấm trần ghép cuối cùng được liên kết chắc chắn bằng nẹp luồn qua các rãnh soi sẵn.

- Kiểm tra độ phẳng của trần treo phải theo hai phương dọc và ngang phòng, phải đảm bảo yêu cầu ngang bằng mọi hướng. Nếu thiết kế yêu cầu các tấm trần có độ nghiêng hất âm cần làm những dụng cụ kiểm tra những góc nghiêng, một cạnh nằm ngang gắn ni – vô bọt nước. Sai số cho phép theo phương thẳng đứng so với độ cao thiết kế khi lắp ghép trần treo là 2mm. Độ sai lệch trong mỗi hàng tấm so với trục ghép không quá 1mm. Chiều rộng của các đường ghép tấm phải tuân theo thiết kế. Các mối ghép, kích thước phải đều và phẳng.

- Những khoang của tấm có bố trí hệ thống đèn chiếu sáng hay lưới thông gió phải đảm bảo đúng vị trí và kích thước theo thiết kế.

7.8.2. Nghiệm thu:

- Độ bền vững, ổn định của hệ thống dây treo và nẹp: cách mà tiêu chuẩn BS EN 13964:2004 và BS EN 14246:2006 hay dùng là treo bao tải cát nặng 50kg treo vào điểm giao nhau các thanh rồi lắc dao động để kiểm tra sự ổn định hệ treo.

- Cao trình: Độ chênh cao cao trình trần < 10mm
- Độ bằng phẳng ngang khi dùng thước 2m kiểm tra $\leq 2\text{mm}$
- Độ kín của mép tấm trần < 1mm
- Chất lượng tấm trần phải đồng bộ
- Chất lượng, độ khít của nẹp và tấm trần tại ô đèn < 1mm
- Độ sát chỗ nối các nẹp < 1mm. Độ khít giữa nẹp với tường < 1mm Vệ sinh tấm trần.

9. Công tác chống thấm

9.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 4453-1995 : “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm và nghiệm thu”

- TCVN 5718-1993 : ”Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước”

- TCVN 9065-2012 : “Vật liệu chống thấm – Sơn nhũ tương bitum”

- TCVN 9066-2012 : “Tấm trải chống thấm – Yêu cầu kỹ thuật”

- TCVN 9067-2012-1_4 : “Tấm trải chống thấm – Phương pháp thử”

- **TCVN 9359-2012** : “Nền nhà chống nồm - Tiêu chuẩn thiết kế và thi công”

- **TCVN 9377-2012-1_3** : “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”

- Các ca-ta-lô về các loại vật liệu chống thấm được chủ đầu tư và thiết kế chọn phải tuân theo.

9.2 Tổng quan:

- **Toàn bộ công trình chống thấm bằng sika ở các vị trí: Seno mái và sàn vệ sinh.**

- Mái công trình bao gồm các phần mái bên dưới và trên cùng của các khối kiến trúc có yêu cầu che mưa, nắng, bão, gió. Chống lại sự xâm nhập của yếu tố bất lợi từ môi trường vào trong công trình như yêu cầu cách nhiệt, chống thấm, chống mưa bão.

- Mái thường có gắn những yếu tố kỹ thuật phụ trợ cho công trình như bể nước sinh hoạt, cứu hỏa, cột ăng ten, cột thu sét, có lối lên kiểm tra sửa chữa và có thể dùng làm nơi nghỉ chơi, ngắm cảnh, giải khát.

- Các loại mái và sàn có lớp bê tông chống thấm nước đều phải được thi công tuân thủ theo yêu cầu của TCVN 5718:1993 “ Mái bằng và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – Yêu cầu chống thấm nước”.

- Tùy theo công năng thiết kế mái được chú ý đặc biệt ở lớp chống thấm và lớp cách nhiệt trong điều kiện khí hậu nhiệt đới.

- Cấu tạo chung cho Mái :

+ Lớp chịu lực cho mái (BTCT).

+ Lớp chống thấm.

+ Lớp vữa xi măng đánh dốc tạo đường phân hủy hướng nước chảy về chỗ thu vào ống thoát nước mưa xuống đất.

+ Lớp cách nhiệt mái. Bên trên lớp chống thấm giúp tăng cường bảo vệ lớp chống thấm, có thể đáp ứng yêu cầu cho người lên sử dụng mái.

+ Lớp bảo vệ cho lớp chống thấm không bị ảnh hưởng đột ngột khắc nghiệt của thời tiết.

9.3. Vật liệu:

9.3.1. Xi măng:

- Yêu cầu về xi măng tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép.

9.3.2. Cát:

- Yêu cầu về cát tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép.

9.3.3. Nước:

- Phải dùng nước từ nguồn nước máy sạch của các doanh nghiệp cấp nước (nước máy).

9.3.4. Vật liệu chống thấm:

- Vật liệu chống thấm được chỉ định như trong bản vẽ hoặc tương đương. Lớp chống thấm dạng quét hoặc dạng tô vữa.

- Công tác trộn và hoàn thiện phải tuân thủ đúng theo ý kiến và chỉ dẫn của nhà sản xuất.

9.3.5. Vật liệu thoát nước mưa:

- Đường ống thoát nước mưa phải là ống nhựa PVC cứng.

9.3.6. Vật liệu lát, chống nóng:

- Ngói màu, bê tông lưới thép, tôn lạnh, tôn 3 lớp.

9.4. Yêu cầu kỹ thuật

9.4.1. Lớp bê tông chịu lực sàn mái có kết hợp chống thấm, được đầm chấn động:

- Thi công sàn mái bê tông đổ tại chỗ, vừa chịu lực vừa chống thấm.

- Đầm chấn động lại bê tông bằng máy đầm bàn, đầm lại bê tông sau 1,5h-2h mùa hè và 3-4h vào mùa đông.

- Dùng máy đầm bàn rung (mặt đáy phẳng) để đầm bê tông cho đến khi các lỗ rỗng trong bê tông đã đổ bị lấp đầy và nước bê tông lại nổi lên.

- Khi nước bê tông đã nổi lên dùng vữa xi măng cát vàng khô (hạt nhỏ) mác 75 (X/C=1/3) rắc lên rồi xoa phẳng bằng bàn xoa gỗ cho đến khi hút gần hết nước đạt chiều dày 2 - 2,5cm và mặt vữa còn ướt.

- Đánh màu ngay bằng cách rắc Xi măng nguyên chất dùng bàn xoa, gỗ xoa cho lẫn hạt xia măng vào trong lớp vữa (không dùng bàn xoa sắt).

- Thi công cuốn chiếu làm đến đâu được đến đó, không được làm lại, không cho người đi lại trên phần đã đánh màu.

- Không được thi công lớp vữa và lớp xi măng nguyên chất trên lớp bê tông tạo thành lớp mới riêng rẽ với lớp BTCT mái.

- Không dùng phụ gia chống thấm trộn vào BT để chống thấm vì độ co giãn lớn sẽ bị nứt BTCT.

9.4.2. Đường ống và các thiết bị khác chạy qua mái:

- Trừ phi có chỉ dẫn khác, phải mở các chỗ qua mái và các đầu ống đứng cho ống chạy qua với các lớp màng bao quanh ống, hay các thiết bị khác theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất . Phải lắp các cỡ kềm hay bằng các vật liệu khác (không bằng sắt) cao hơn đầu ống đứng 125mm, và các khóa, và gắn đầu và chân cổ bằng các chất keo được nhà sản xuất phê duyệt.

9.4.3 Thoát nước mưa:

- Tất cả các mối nối đường ống, rãnh thoát nước, và thiết bị lắp đặt phải tuân theo sự chỉ dẫn nghiêm ngặt của nhà sản xuất.

- Tất cả các đồ lắp đặt phụ trợ như cổ thiên nga, cổ cong, giày,... phải được lắp đặt theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Các điểm xả nước mưa phải được đặt sao cho nước không rò rỉ ra lớp phủ xung quanh, và đường nước chảy không lồi lõm.

- Khi hoàn thành công việc lắp đặt hệ thống thoát nước mưa, nhà thầu phải kiểm tra theo sự chỉ dẫn của kiến trúc sư để đảm bảo hoàn toàn nước mưa không rò rỉ ra ngoài.

9.4.4 Hệ thống chống thấm:

a. Yêu cầu chung

- Nhà thầu phải đảm bảo bề mặt của mái và các khu vực yêu cầu chống thấm đạt yêu cầu trước tiến hành công tác thi công và chống thấm.

- Trước khi tiến hành công tác chống thấm, Nhà thầu phải trình tư vấn thiết kế (KTS) bảo hành 10 năm chống thấm và rò rỉ của các khu vực yêu cầu. Bảo hành này, nhà thầu sẽ phải khắc phục tất cả những khiếm khuyết, sao cho khu vực yêu cầu phải chống thấm luôn đảm bảo và phải chịu trách nhiệm về mọi thiệt hại do công tác chống thấm gây ra trong thời gian bảo hành.

b. Chuẩn bị nền

- Làm sạch tất cả vết khuôn, nấm mốc, bụi bẩn trên bề mặt sẽ xử lý chống thấm (biện pháp đề xuất của nhà thầu tiến hành công tác này phải được kiến trúc sư phê chuẩn).

- Tất cả khu vực cần chống thấm phải đều, cùng cao độ hoặc dốc đều và Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết để lắp dựng chuẩn xác như khuôn kim loại, thanh nẹp, đường viền.

- Công tác cơ điện lắp đặt trên mái đã hoàn thành.

c. Thi công lớp chống thấm

- Toàn bộ hệ thống chống thấm phải được đặt trên một nền đất khô, sạch để tư vấn giám sát kiểm tra và phê duyệt. Trước khi bắt đầu, nhà thầu phải đảm bảo nền phù hợp cho việc lắp đặt.

- Lớp chống thấm được phủ toàn bộ bề mặt mái và lên các chân tường 200mm trên mái. Theo chỉ định trong bản vẽ thiết kế.

- Lớp chống thấm phải được thi công lắp đặt một cách nghiêm ngặt theo khuyến cáo của nhà sản xuất, và theo bản vẽ của nhà thầu đã được kiến trúc sư phê duyệt.

d. Kiểm tra độ thấm nước

- 14 ngày sau khi lắp đặt xong hệ thống màng chống thấm lớp mái phải được ngâm để kiểm tra xem có bị rò rỉ hay thấm nước không. Tất cả các đường thoát nước phải được bịt lại, và toàn bộ vùng mái phải được ngâm nước trong 3 ngày với mức 1200mm nước sạch. Nếu phát hiện có khu vực lỗi, nhà thầu phải chịu chi phí sửa chữa lại chỗ bị lỗi bằng cách phun hóa chất hay các cách thức khác và kiểm tra lại bằng phương pháp ngập nước hoặc theo yêu cầu của tư vấn giám sát. Nhà thầu phải cung cấp vữa xi măng, hay bờ lè hoặc các vật liệu khác để tạo vùng ngập nước kiểm tra.

- Sau khi kiểm tra xong, phải tháo bỏ một cách cẩn thận các bờ lè, mảnh vụn ... Nhà thầu phải tiến hành công việc này một cách cẩn thận tránh làm hỏng cấu trúc mái hay bề mặt mái. Tiến hành tiêu nước bằng các biện pháp được phê duyệt, và phải cẩn thận tránh tạo chỗ muối sinh nở, và làm tắc đường thoát.

- Phải tiến hành kiểm tra việc rò rỉ hay thấm nước đối với mái, ô văng trồng cây... hay các chỗ sử dụng màng chống thấm.

9.4.5. Lớp vữa lót:

- Các cốt liệu tạo lớp vữa lót phải được đong đếm chính xác bằng đơn vị kích thước được phê duyệt trước và trộn trên tấm chống thấm. Những mẻ trộn có xi măng phải được sử dụng trong vòng 1 tiếng đồng hồ sau khi đã đổ nước vào trộn.

- Tất cả các mẻ trộn dùng không hết sau thời gian này sẽ không được dùng lại hoặc trộn lại để dùng.

- Lớp vữa lót trộn theo tỷ lệ xi măng, cát 1:3 và độ sụt không quá 25mm. Hoàn thiện theo độ dốc như chỉ định trên bản vẽ. Độ dày tối thiểu của lớp vữa lót đầu tiên là 20mm.

- Tất cả các điểm dừng của lớp vữa lót hoặc lớp lát phải phù hợp với các vị trí của tấm lát sàn và phải che phủ vết ván khuôn.

+ Trái, cào, dùng thanh gạt san bằng và đầm tay chặt, kỹ.

+ Khi bề mặt đông cứng, dùng bay tay xóa các vết trên toàn bộ bề mặt.

- Nhà thầu phải đảm bảo các lớp vữa lót không bị khô cứng trong thời gian tối thiểu 7 ngày.

- Tất cả bề mặt sau hoàn thiện, phải được phải thật phẳng và dung sai trong phạm vi cộng, trừ 3mm khi kiểm tra phạm vi 3000mm dài, và mức độ sai lệch trong phạm vi 500mm không quá 1,5mm chạy dọc theo rìa mép.

9.4.6. Lớp cách nhiệt:

- Sử dụng lớp cách nhiệt bằng bê tông lưới thép, mái lợp ngói, tôn lạnh, tôn 3 lớp cho từng hạng mục công trình khác nhau theo bản vẽ thiết kế.

9.4.7. Bảo hành:

- Nhà thầu phải bảo hành mái trong thời hạn tối thiểu 10 năm.

10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT SẢN PHẨM SỬ VỆ SINH, THI CÔNG CÂY XANH, VÀ THẨM CỎ, PHÒNG CHỐNG MỐI MỌT.

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 5436-2006: “ Sản phẩm gốm sứ vệ sinh- Phương pháp thử”.
- TCVN 6073-2005L “ Sản phẩm sứ vệ sinh- Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 7958-2017 : “Bảo vệ công trình xây dựng – Phòng chống mối cho công trình xây dựng mới”

2. Công tác lắp đặt các sản phẩm sứ vệ sinh:

Sản phẩm sứ vệ sinh trong công trình được bố trí tại tất cả các phòng vệ sinh, phòng tắm. Bao gồm: Chậu rửa lavabo dùng hàng Inax (Theo công bố giá: 3629/CBG-SXD ngày 28/9/2022 trang 182); Tiểu treo nam dùng hàng Inax U-440V; Bồn cầu/Xi bệt dùng hàng C-108VAN - Inax.

Sản phẩm sứ vệ sinh phải đảm bảo các yêu cầu riêng biệt quy định cho từng loại sản phẩm của từng nhà sản xuất.

2.1. Vật tư:

- Tất cả các thiết bị vệ sinh và các phụ kiện phải được cung cấp theo đúng Chỉ dẫn kỹ thuật của hệ thống cấp nước và thoát nước theo Hợp đồng này.

- Trừ khi có quy định khác, công việc bao gồm việc cung cấp và lắp đặt toàn bộ các thiết bị vệ sinh và phụ kiện, bao gồm những thiết bị vật tư sau:

- + Bồn tắm, khay tắm sen, bồn rửa, bao gồm phụ kiện lắp đặt thoát xả.
- + Bồn rửa chén, bao gồm phụ kiện lắp đặt thoát xả.
- + Bồn tiểu và bồn cầu bao gồm bồn ngói, két nước xả và các phụ kiện;

+ Vòi ống bao gồm vòi nước, đầu vòi sen và ống mềm, van, van xả tự động và các vật tư khác tương tự.

- Tham khảo các bản vẽ và hồ sơ thầu để biết các vị trí và khối lượng chính xác.

2.2. Yêu cầu kỹ thuật:

Sai lệch kích thước cho phép :

Kích thước	Mức sai lệch cho phép
Nhỏ hơn 75mm	$\pm 5\%$ và $\leq 3,5$ mm
Lớn hơn và bằng 75mm	$\pm 2\%$ và $\leq 3,5$ mm
Chiều cao mực nước trong xi-phông bê xí	$\pm 4,0$ mm

Men phủ đều khắp lên bề mặt chính, bề mặt làm việc của sản phẩm. Khuyết tật ngoại quan cho phép không vượt quá quy định:

Tổng số khuyết tật ngoại quan trên bề mặt nhìn thấy và bề mặt làm việc của sản phẩm: không vượt quá 1 khuyết tật với loại 1, không vượt quá 5 khuyết tật với loại 2.

Tên khuyết tật	Vị trí bề mặt sản phẩm	Mức cho phép	
		Loại 1	Loại 2
1. Độ biến dạng	Mặt nằm ngang	$\leq 2,0$ mm	$\leq 6,0$ mm
	Mặt lắp ráp	$\leq 3,0$ mm	$\leq 6,0$ mm
2. Loang màu	Bề mặt nhìn thấy	không cho phép	không cho phép
3. Bỏ men	Bề mặt nhìn thấy, bề mặt làm việc	không cho phép	≤ 2 vết, kích thước < 1mm
4. Nứt men, bong men, rạn khi làm lạnh	Tất cả các bề mặt		không cho phép
5. Vết cộm	Bề mặt nhìn thấy, những chỗ nhìn thấy của bề mặt làm việc	không cho phép	≤ 2 vết, kích thước < 1mm
	Mặt không nhìn thấy	không cho phép	≤ 2 vết, kích thước < 2mm

6. Gợn sóng	Mặt nhìn thấy	không cho phép	- cho phép gợn sóng mờ
7. Rạn xương men	Mặt không tráng men	không cho phép	≤ 2 vết, rộng ≤ 1 mm, dài ≤ 30 mm,

2.3. Lắp đặt:

- Tất cả các thiết bị vệ sinh và các phụ kiện phải được lắp đặt theo đúng Chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất và chỉ dẫn kỹ thuật của hệ thống cấp nước và thoát nước theo Hợp đồng này.

- Vị trí lắp đặt thiết bị vệ sinh phải tuân theo hồ sơ thiết kế.

- Các thiết bị vệ sinh phải xác định đúng chủng loại, đồng bộ, đầy đủ các phụ kiện trước khi lắp đặt.

- Chậu xí bệt bắt buộc phải có gioăng cao su tại vị trí tiếp xúc với ống thoát. Tất cả các mối nối giữa các thiết bị vệ sinh phải đảm bảo kín nước, không bị rò rỉ dù là cấp hay thoát.

- Việc liên kết giữa các thiết bị vệ sinh phải thật chắc chắn. Đảm bảo sao cho mọi giá đỡ, các móc treo làm việc đồng đều cho mỗi thiết bị vệ sinh.

- Các thiết bị vệ sinh phải giữ sao cho không có bất kỳ chất bẩn nào bám dính lên bề mặt như sơn, xi măng, rác ... cho đến khi bàn giao.

- Các bộ phận điều chỉnh các thiết bị như vòi nước, xả nước ... phải hoạt động tốt, trơn tru, chính xác.

- Trước khi bàn giao phải vệ sinh tất cả các xi-phông, chậu rửa, vệ sinh lưới tạo bọt của các vòi rửa, tránh rác đọng làm giảm áp suất nước. Các phễu thu nước mặt sàn phải được vét sạch xi măng, sơn cát đọng quanh phần lõm để đảm bảo tính năng ngăn mùi hôi.

- Nghiêm cấm công nhân của nhà thầu sử dụng các thiết bị vệ sinh trong công trình để tắm rửa, rửa dụng cụ, đi vệ sinh... Bởi vậy từ lúc thử nghiệm các khu vệ sinh không được cấp nước. Nhà thầu bố trí cho công nhân sử dụng vệ sinh riêng biệt, lập nội quy và có sự kiểm tra gắt gao.

- Thiết bị vệ sinh và phụ kiện đã lắp đặt phải được che chắn chống các tia hàn bắn vào, vữa rơi và keo dán rơi dính, vết sơn và các vật tư rơi vãi khác. Các vết bẩn rơi vãi này phải được dọn sạch sẽ ngay.

- Nhà thầu thi công phải bảo vệ toàn bộ các thiết bị và phụ kiện đã lắp đặt theo hợp đồng này cho đến khi Hợp đồng chính hoàn thành thực tế hay đến thời điểm khác mà Giám đốc công trình chỉ định. Phương án bảo vệ phải được sự chấp thuận của Giám đốc công trình và nếu Giám đốc công trình đánh giá là chưa đủ sẽ chỉ định các biện pháp bảo vệ khác với chi phí của Nhà thầu.

- Công tác nghiệm thu được tiến hành vào giai đoạn cuối cùng khi bàn giao công trình.

Nhà thầu căn cứ vào hồ sơ thiết kế để cung ứng vật tư, đặc biệt chú trọng tới mã số, chủng loại và màu sắc của từng loại chi tiết đã nêu ra.

2.4. Thử nghiệm:

- Nhà thầu phải đệ trình phương pháp thử nghiệm đề xuất 1 tháng trước khi hoàn thành công tác lắp đặt cho Giám đốc công trình kiểm tra phương pháp đề nghị. Nhà thầu phải đề nghị ít nhất một phương pháp thử đáng tin cậy và thông dụng để chứng minh tính hiệu quả của hệ thống lắp đặt hay vật liệu phù hợp với yêu cầu của hợp đồng.

- Giám đốc công trình có thể điều chỉnh, hay loại bỏ mọi phương pháp thử do nhà thầu đề nghị và yêu cầu nhà thầu thực hiện các thử nghiệm bổ sung với chi phí của nhà thầu nếu những đề xuất của nhà thầu không được chấp thuận.

- Nhà thầu phải sắp xếp chuẩn bị công tác thử nghiệm tại công trường và mời đại diện của Giám đốc công trình chứng kiến cuộc thử nghiệm. Mỗi lần thử phải ghi chép lại và đệ trình cùng với hình ảnh thành một báo cáo thử nghiệm trong vòng 1 tuần sau khi thử nghiệm gửi đến Giám đốc công trình để lưu giữ.

3. Công tác thi công cây xanh và thảm cỏ:

3.1. Nguyên tắc thiết kế chung:

Các yếu tố cây xanh, kiến trúc, trang thiết bị cho không gian cảnh quan cần có nét đặc thù và hòa hợp với công trình kiến trúc mang nét hiện đại.

Phù hợp với quy hoạch xây dựng đô thị được duyệt, điều kiện tự nhiên, khí hậu, môi trường, cảnh quan thiên nhiên, điều kiện vệ sinh, bố cục không gian kiến trúc, truyền thống tập quán cộng đồng của đô thị, hợp lý về mặt kinh tế - kỹ thuật.

Góp phần cải thiện môi trường, có tác dụng trang trí, phân cách, chống ồn, chống bụi, hơi độc do ô tô xả ra, phối kết kiến trúc, tạo cảnh quan đường phố, hướng dẫn giao thông, cải tạo vi khí hậu, tạo được bóng mát, vệ sinh môi trường, chống nóng, chống chói cho xe chạy ngược chiều.

Không gây ảnh hưởng tới an toàn giao thông: không được làm hạn chế tầm nhìn hoặc che khuất biển báo hiệu và tín hiệu điều khiển giao thông.

Không làm hư hỏng các công trình cơ sở trên mặt đất, dưới mặt đất cũng như trên không. Không ảnh hưởng tới chiếu sáng đô thị.

3.2. Phạm vi công việc của nhà thầu:

Cung cấp đất trồng và cỏ các loại theo đúng bản vẽ thiết kế, hồ sơ mời thầu và tiêu Chí kỹ thuật này.

Cung cấp các cây trồng cảnh quan xanh trong các khu vực theo như được thể hiện trên bản vẽ trong điều kiện cây khỏe và phát triển tốt.

Thực hiện trồng cây các loại và thảm cỏ, thi công hệ thống thoát nước trong khu vực theo như mô tả trong điều kiện kỹ thuật.

Tổ chức thi công, tổ chức thí nghiệm hệ thống theo tiêu chuẩn và các quy định.

Khảo sát thực tế hiện trường để có những đề xuất giải pháp kỹ thuật thi công hợp lý và kinh tế.

Lập bản vẽ shopdrawing, bản vẽ hoàn công. Tổ chức nghiệm thu công việc, nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng theo Nghị định 15/2013. Lập quy trình thực hiện, lập bản vẽ thi công, Tổ chức thi công theo đúng quy trình được chấp thuận.

Kiểm tra kỹ bản vẽ và có bảng tính đo bóc khối lượng rõ ràng trong hồ sơ dự thầu. Lưu ý rằng khối lượng do nhà thầu nộp trong quá trình dự thầu, kể cả phần phát sinh do nhà thầu đề xuất sẽ chỉ là cận trên, được thanh toán lớn nhất sau khi được chủ đầu tư kiểm tra lại. Nhà thầu chịu tổn thất về khối lượng do tính thiếu khi nộp hồ sơ dự thầu.

Tất cả các công việc được thể hiện trên các bản vẽ bằng các ghi chú sẽ được cung cấp cho dù chúng có hay không được mô tả rõ ràng trên các bản vẽ hay có được quy định hay không, nhưng nói chung được yêu cầu tuân thủ theo các phạm vi công việc như vậy, cũng được xem là bộ phận của công việc. Nhà thiết kế cảnh quan xanh có quyền thực hiện các hiệu chỉnh ngay tại thực tế và thực hiện các sự thay thế thích hợp để đảm bảo việc thực hiện các ý tưởng về cảnh quan xanh gắn liền với các điều kiện thực tế.

Nhà thầu phải thành lập đội thi công chuyên nghiệp cho dự án của Chủ đầu tư, chỉ thực hiện các nội dung liên quan tới trách nhiệm hợp đồng. Nếu nhà thầu không có tổ chức, không có nhân sự thực hiện các dịch vụ được yêu cầu và sử dụng thầu phụ thì thầu phụ phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

Phối hợp với các nhà thầu khác đảm bảo chất lượng công tác của mình, đảm bảo an ninh, an toàn lao động, vệ sinh công trường v.v...

Lập nhật ký thi công công trình.

Tổ chức hoạt động bảo trì, chăm sóc cây, sửa chữa khuyết tật.

Thực hiện hoàn hảo các trách nhiệm thay thế sản phẩm do bị hư hỏng trong thời hạn trách nhiệm hợp đồng.

Bảo hành theo luật định.

3.3. Yêu cầu vật liệu:

a. Đất và cải thiện chất lượng đất:

- Đất nền là lớp đất thoát nước có chiều dày thích hợp trên nền gốc.

- Đất mặt là lớp đất hữu cơ thoát nước, nằm ngang. Chiều dày tối thiểu 300mm từ bề mặt đất nền

b. Lớp phủ nền:

- Lớp phủ mặt là chất hữu cơ kiểu compost vỏ trấu, vỏ cây có dầu (dừa, cọ) khô hoặc hỗn hợp của chúng. Thân dừa không được dùng độc lập làm lớp phủ mặt trừ phi nó được trộn tỷ lệ 50 : 50 với vật liệu phủ mặt khác.

- Chất phủ mặt phải có Ph = 5.5 - 7.0, không chứa muối.

- Chất phủ mặt dày 50 mm in phủ toàn bộ diện tích trồng cây và lớp cỏ.

- Đổ lớp phủ mặt trong thời gian 2 ngày kể từ ngày trồng cây.

- Khuyến nghị sử dụng tro trấu trong đó thành phần trấu dạng than tồn tính chiếm khoảng 65 - 75 %, thành phần tro tối đa khoảng 25% để tránh gây mặn cho hỗn hợp đất trộn.

c. Cây trồng:

- Cây lớn:

+ Cây cân đối với cành nhánh và tán lá tự nhiên, cây bị cắt tia nặng sẽ bị từ chối.

+ Cây khỏe mạnh với thân thẳng, bộ rễ phát triển tốt, vỏ cây không bị thương tổn hay hư hại.

+ Đường kính thân được đo tại vị trí 50 cm tính từ mặt bầu. Chiều cao cây được đo từ mặt bầu đến đỉnh cao nhất tự nhiên của tán lá khi cây đứng. Chiều cao dưới cành được đo từ mặt bầu đến góc bẹ còn xanh đối với cây họ cau dừa.

- + Kích thước tối thiểu không được nhỏ hơn quy cách hợp đồng.
- Cây bụi:
 - + Cây cân đối với cành nhánh và tán lá tự nhiên, cây bị cắt tia nặng sẽ bị từ chối.
 - + Cây khỏe mạnh với tán lá dày cân đối và ngọn vươn khỏe. Tán bị lệch hay không cân đối, kém sức sống hay sâu bệnh đều bị loại.
 - + Hệ rễ phát triển khỏe mạnh.
- Cỏ:
 - + Yêu cầu cỏ phải xanh tốt, dày đều đúng độ tươi (không non quá cũng không già quá).
 - + Xén tia đúng quy cách (đồng đều về kích thước và độ dày, thẳng và sắc cạnh) nếu là cỏ thảm. Cỏ quá non hay quá già, khô héo hay vàng úa, sâu bệnh, chứa cỏ dại sẽ bị từ chối.

d. Phân bón:

Phân bón:

- Nhà thầu phải cung cấp phân bón dạng nước hoặc dạng hạt và chỉ định rõ áp dụng trong giai đoạn bảo hành.
- Phân bón sử dụng không được phá hủy hoặc có tác dụng xấu đối với màng chống thấm, không được ăn mòn sắt thép trong bê tông và không ảnh hưởng tới kết cấu bê tông nói chung.
- Yêu cầu cung cấp tới công trình ở dạng bao nguyên, đầy đủ nhãn hiệu chủng loại và tên nhà sản xuất, dấu niêm phong ngày sản xuất và hạn sử dụng. Tới công trình nếu không sử dụng ngay thì nhà thầu thi công phải có biện pháp bảo quản phù hợp, tránh làm giảm chất lượng phân bón.
- Chủng loại phân hóa học: NPK, Urê, Lân, DAP, Kali... theo quy đúng cách kỹ thuật hoặc theo yêu cầu của Nhà thiết kế cảnh quan.

Phân hữu cơ:

Yêu cầu phân hữu cơ đã qua xử lý, trung tính pH, không chứa hóa chất độc hại, muối, cỏ dại hay tạp vật khác và không bốc mùi khó chịu. Phân hữu cơ cung cấp vào công trình phải được đựng trong bao kích cỡ phù hợp.

e. Vật liệu khác:

Cây chống và dây néo:

- Yêu cầu cây chống cây gỗ cứng, quy cách tương đối đồng nhất, có thể sử dụng cây gỗ tròn hoặc gỗ xẻ, thang, không bị xoắn vặn hay mối mọt, vót nhọn một đầu.

- Dây néo là dây mới theo đúng quy cách kỹ thuật và đầy đủ phụ kiện kèm theo.
Chủng loại và quy cách và đối tượng áp dụng.

- Nước: cấp trong suốt quá trình thi công và bảo dưỡng.

3.4. Yêu cầu kỹ thuật:

3.4.1. Yêu cầu kỹ thuật chung:

Don dẹp sạch sẽ và xới đất

Đưa đất trồng cây vào và san lấp

Kiểm tra công tác diệt cỏ trước khi trồng cây

Chuẩn bị đất trồng và ban đất phẳng

Bảo hành.

Toàn bộ vật liệu (đất trồng, cây trồng, cỏ....) phải được đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật. Vật liệu và công tác không đạt chuẩn bắt buộc phải thay thế và thực hiện lại.

Toàn bộ cây trồng được cung cấp phải không có hại, không gây bệnh, biến màu ...

Toàn bộ vật liệu phải được nghiệm thu cho phép trước khi trồng.

Nếu nhà thầu mua lại từ vườn ươm thì phải được nghiệm thu vật liệu tại vườn, kê cả vật liệu thay thế. Nhà thầu chỉ được phép vận chuyển khi đã có biên bản nghiệm thu, cho phép vận chuyển đến công trình.

Nhà thầu phải trình bản vẽ chi tiết thi công các biện pháp bảo vệ, chống đỡ cây mới trồng, thoát nước, tưới nước.

3.4.2. Bảo vệ cây trồng:

Toàn bộ cây trồng phải có biện pháp và được bảo vệ cẩn thận, được bao bọc trong quá trình vận chuyển lên xe, chở về công trình. Trong trường hợp nhà thầu không thực hiện các biện pháp thỏa đáng thì sẽ không được nghiệm thu vật liệu đầu vào.

Kiểm tra vị trí của tất cả các tiện ích chôn ngầm dưới đất và cũng như những vật cản khác có thể ảnh hưởng đến công việc. Bất kỳ vật cản nào gặp phải sẽ phải được thông báo cho Chủ đầu tư bằng văn bản.

Cung cấp công tác bảo vệ cần thiết và luyện tập các ngăn ngừa chống lại khuyết tật hay các ảnh hưởng xấu đến công tác cải thiện công trường hiện hữu.

3.4.3. Đề nghị thay thế:

Nếu bất kỳ cây trồng nào không mua được hoặc không phù hợp, cần phải đệ trình lên một văn bản cho nhà Thiết kế cảnh quan xanh và yêu cầu thay thế 3 tháng trước khi tiến hành trồng. Yêu cầu này có thể trình bày hoặc là một dạng kích cỡ khác.

3.4.4. Thoát nước dưới đất:

Nhà thầu chịu thiết kế, thi công lớp thoát nước bao gồm mương, rãnh, ống, lớp vải lọc, lớp lọc nếu có và kết nối hệ thống.

Hệ thống thoát nước phải được thử lưu lượng thoát.

Vật liệu lọc bao gồm sỏi, cát sông với 50% qua sàng 3mm, 50% qua sàng 2mm hoặc những chỉ định phương pháp lọc khác.

3.4.5. Công tác trắc đạc:

- Nhà thầu chịu trách nhiệm định vị chính xác cho toàn bộ vị trí lắp đặt của mình gồm cao độ, mặt bằng diện tích thảm cỏ (Nhà thầu có thể đệ trình thay đổi thảm cỏ mấp mô).

- Bản vẽ định vị phải được trình trước khi tiến hành.

3.4.6. Đệ trình công tác quản lý bảo dưỡng:

- Hình chụp và quy cách cây.
- Bản vẽ định vị cây, thảm cỏ.
- Bản vẽ biện pháp chống đỡ cây.
- Biện pháp bảo vệ cây trong quá trình vận chuyển, lắp dựng, nuôi dưỡng.
- Đặc tính và thành phần cấu tạo các lớp đất theo yêu cầu thử nghiệm.
- Độ ẩm, biện pháp kiểm tra và đảm bảo độ ẩm - Quy trình chăm sóc, bảo trì cây sau khi trồng.

3.4.7. Mẫu kiểm nghiệm:

Nhà thầu cảnh quan có trách nhiệm trình mẫu cho Nhà thiết kế cảnh quan, phục vụ công tác kiểm tra nghiệm thu và kiểm nghiệm nếu cần.

Trình mẫu cây trồng và các vật liệu khác theo đúng yêu cầu hợp đồng.

Cung cấp mẫu kèm theo chứng chỉ kiểm nghiệm hợp lệ, áp dụng đối với một số vật tư như đất trồng...

Chủ đầu tư có quyền lấy và đánh giá các mẫu vật liệu xem có tuân thủ theo các quy định yêu cầu hay không vào bất cứ lúc nào.

3.5. Yêu cầu bảo dưỡng:

a) Phần chung:

- Bảo dưỡng tất cả các cây trồng và các khu vực trồng cây trong các điều kiện trồng và điều kiện mỹ quan tốt nhất.

- Bảo dưỡng, theo như các quy định dưới đây, sẽ được thực hiện liên tục trong suốt một năm 365 ngày sau ngày hoàn thành thực tế công tác cảnh quan xanh hoặc cho tới khi có sự chấp thuận nghiêm thu bàn giao. Chăm sóc các vật liệu cây trồng trong suốt quá trình thi công.

- Bảo dưỡng sẽ bao gồm nhưng không giới hạn những điều sau:

+ Bảo vệ những khu vực có ảnh hưởng của giao thông bằng cách dựng lên những thanh chắn ngay lập tức sau khi trồng cây.

+ Tưới tiêu các khu vực trồng cây theo như được yêu cầu để đảm bảo sự phát triển, chủ động giữ cho các khu vực được ẩm ướt nhưng không bão hòa. Kiểm soát xói mòn.

+ Bón phân là cần thiết theo như các khuyến cáo của nhà sản xuất.

+ Giữ cho các khu vực trồng cây luôn luôn không bị nhiễm cỏ dại và các loại cỏ không mong đợi khác bằng cách diệt cỏ dại hàng ngày theo như yêu cầu.

+ Kiểm tra tình hình sâu bệnh hại hàng tuần tất cả các cây, theo nguyên tắc "Phòng bệnh hơn chữa bệnh". Xử lý ngay tất cả các cây trồng bị ảnh hưởng.

+ Chống cột lại, xiết chặt, sửa chữa các cây chống, và làm lại cho thích hợp hay hiệu chỉnh thẳng đứng các cây trồng mà những cây này không đứng ở tư thế phát triển thích hợp.

+ Cắt tỉa cây/ các luống cây theo quy cách yêu cầu nếu có.

+ Duy trì các ghi chép hoặc các tiến trình bảo dưỡng bao gồm nhân lực, mô tả công tác, phân bón, tưới tiêu,... đệ trình tất cả các bản sao công tác bảo dưỡng khi được yêu cầu cho Chủ đầu tư ngay sau khi hoàn thành khoảng thời gian bảo dưỡng chính thức.

b) Quy trình bảo dưỡng chi tiết:

Quy trình này bao gồm những mô tả công việc cụ thể nhưng không giới hạn các công tác bảo dưỡng căn bản, có thể được bổ sung cho phù hợp bởi Nhà thiết kế cảnh quan hoặc Nhà thầu thi công nếu Nhà thầu thi công đệ trình được phương án tốt hơn và được chấp thuận.

STT	Công tác	Cường độ	Liều lượng
1	Tưới nước	- Hàng ngày, vào sáng sớm (6 - 9 h) hoặc chiều mát (15 - 17 h) - Tưới khi cần vào mùa mưa	Đảm bảo đủ độ ẩm. Không để cây bị ung
2	Nhổ cỏ dại		
3	Bón phân	- 1 lần/tháng, vào tuần đầu tiên - Dùng phân hóa học và phân hữu cơ	
4	Phòng trừ sâu bệnh	2 lần/tháng hoặc khi cần	
5	Cắt tỉa	1 lần/tháng hoặc khi cần thiết	
6	Sửa chữa		Khi cần thiết hoặc theo chỉ thị của bên A
7	Xăm thoái khí cho đất	Sau mưa lớn hoặc khi cần	
8	Làm mặt	Thực hiện 2 tháng/ lần hoặc khi cần	
9	Cắt cỏ	1 lần/tháng hoặc khi cần	
10	Vệ sinh công trường	Hàng ngày hoặc khi cần	

3.6. Yêu cầu bảo hành:

a) Vật liệu cây trồng

- Các vật liệu cây trồng được cung cấp hoặc được định vị lại theo yêu cầu của đoạn này sẽ phải được bảo hành bằng văn bản, trong một khoảng thời gian là 1 năm kể từ ngày nghiệm thu sau cùng để khắc phục các công tác cây trồng không đúng, các khuyết tật, cây yếu, hoặc các điều kiện bệnh tật có thể xảy đến.

- Sau khi nhận được văn bản từ chủ đầu tư thông báo về việc có bất kỳ các cây trồng nào được bảo hành đã bị chết trong suốt thời gian bảo hành, các vật liệu cây trồng này sẽ phải ngay lập tức được thay thế bằng cùng một chuẩn loại như các cây trồng ban đầu, và phải có các kích cỡ tương đối giống với kích cỡ của cây trồng nếu sự phát triển bình thường của cây trồng đã xảy đến kể từ lúc ban đầu trồng các cây này. Việc thay thế sẽ phải tuân thủ theo các yêu cầu của quy định.

- Khi các cây trồng được thay thế, chủ đầu tư yêu cầu bằng văn bản, công tác thiết lập và bảo trì cần thiết phải được thực hiện.

b) Công tác bảo hành đặc biệt

- Nếu sau khi nghiệm thu dự án nếu có bất kỳ cây trồng nào được bảo hành cho thấy chúng thuộc một chủng loại khác, ghép lai, màu hoa và những cái khác không

đúng như được quyết định như lúc ban đầu, nhà thầu sẽ phải thay thế những cây đó bằng một loại cây mới có nguồn gốc theo như chủng loại yêu cầu.

- Cây mới sẽ phải có kích cỡ bằng cây mà nó thay thế và cũng phải đáp ứng được những tiêu chuẩn chất lượng, cũng phải được bảo hành, và cũng phải được cấy trồng theo các quy định yêu cầu.

4. Công tác phòng chống mối:

4.1. Tổng quát về công tác phòng chống mối:

- Phương pháp phòng chống mối dựa trên tính chất và chủng loại mối. Thống kê ở Việt Nam có khoảng 80 loài mối phân bố khắp nơi thường được quy về 4 loài chủ yếu để phòng chống là:

+ Comtotemes jormosanns (mối nhà).

+ Odentotemes hainanasis (mối đất).

+ Cryptotemes domesticus (mối gỗ).

- Odentotemes pahamensis (mối tắm hương).

- Mối thăm nhập vào công trình qua 3 đường cơ bản sau:

+ Theo đường vũ hóa, hàng năm vào mùa mưa, mối cánh từ các ổ bay ra chui vào khe nứt của công trình, chân khuôn cửa, khe phòng lún

+ Theo đường tiếp xúc, các tổ mối ở vùng lân cận đào đường xâm nhập vào công trình

+ Theo đường di chuyển, một số loài có thể theo vật liệu di chuyển đến công trình, nhất là vật liệu có gốc Cellulose.

- Sử dụng thuốc chuyên dụng, đúng chủng loại và có tính năng, công dụng phát huy hiệu quả với nhiều chủng loại mối.

- Thuốc được sử dụng cho công trình là những loại thuốc đã được nhà sản xuất đăng ký chất lượng và được giấy phép sử dụng tại Việt Nam do Bộ Nông Nghiệp – PTNT cấp. Đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường, không gây độc hại cho người và gia súc trong quá trình thi công và sau khi đưa vào sử dụng.

- Mục đích tiêu diệt 100% các loại mối tiềm ẩn dưới lòng đất của công trình đang chuẩn bị xây dựng, thiết lập vành đai an toàn không cho mối từ nơi khác mang đến khi san lấp mặt bằng và giai đoạn hoàn thiện công trình bằng nhiều biện pháp khác nhau. Ngăn chặn mối cánh xâm nhập vào công trình khi đang thi công, đưa vào sử dụng, khi bắt đầu mùa phân đàn lập tổ mới (mùa mưa). Ngăn chặn không cho mối từ những khu

vực lân cận xâm nhập khi kiểm nguồn thức ăn. Xử lý nền móng tức là sẽ độc hóa tầng đất có độ sâu 0,5m - 0,7m nằm dưới mặt bằng công trình (độ sâu 0,5m – 0,7m) theo móng, đà, chân tường, nền nhà.

4.2. Phân loại yêu cầu phòng chống mối bảo vệ công trình

Để có các giải pháp phòng chống mối phù hợp với yêu cầu sử dụng, chất lượng xây dựng và điều kiện kinh tế cho phép, yêu cầu phòng chống mối cho công trình được chia thành 4 loại sau đây:

- Loại A – Công trình có yêu cầu phòng chống mối mức cao, gồm các công trình đặc biệt, công trình cao tầng, công trình có niên hạn sử dụng từ 100 năm trở lên như: các nhà bảo tàng, thư viện, lưu trữ, cơ quan, văn phòng, công trình văn hóa lịch sử, nhà sản xuất, nhà kho có chứa hoặc sử dụng các thành phẩm quý hiếm có chứa xenlulô.

- Loại B – Công trình có yêu cầu phòng chống mối mức khá, gồm các công trình có niên hạn sử dụng từ 50 năm đến dưới 100 năm.

- Loại C – Công trình có yêu cầu phòng chống mối mức trung bình, gồm các công trình có niên hạn sử dụng từ 20 năm đến dưới 50 năm, nhà ít tầng xây dựng ở vùng có mối hoạt động.

- Loại D – Công trình có yêu cầu phòng chống mối mức thấp gồm các công trình ít quan trọng xây dựng ở vùng địa lý không có mối hoạt động như nhà sản xuất, nhà kho làm bằng các vật liệu kết cấu không có chứa xenlulô. Nhà có chứa hoặc sử dụng, gia công các vật liệu thành phẩm không có chứa xenlulô.

Công trình loại A, B là loại phải thực hiện các biện pháp phòng chống mối ngay từ khi lập dự án thiết kế và trong thi công xây dựng. Công trình loại C là loại có thể xem xét cân nhắc áp dụng một phần các biện pháp chống mối nhưng chủ yếu phải xử lý thuốc phòng chống mối cho các bộ phận kết cấu, bộ phận trang trí và hệ thống cửa bằng gỗ hoặc vật liệu chứa xenlulô. Công trình loại D là loại không áp dụng ngay các biện pháp phòng chống mối trong khi thiết kế, thi công xây dựng.

4.3. Khảo sát phát hiện và thiết kế phòng chống mối

4.3.1. Khảo sát phát hiện mối

Việc khảo sát phát hiện mối cho các công trình thuộc loại A, B, C phải do người có kiến thức cơ bản về đặc tính sinh học các giống, loài mối và kinh nghiệm thực tiễn về phòng chống mối, biết xác định loại mối gây hại chủ yếu tại khu đất xây dựng công trình và nhận biết tình trạng mối hoạt động trong khu vực kế cận.

Khi khảo sát phải xem xét kỹ các nhà hiện có trên cùng khu đất có điều kiện tương tự.

Sau khi khảo sát phải có báo cáo tóm tắt về các loài mối chủ yếu đang hoạt động trên khu đất, tên giống và loài mối cụ thể.

4.4. Thiết kế phòng chống mối

Thiết kế phòng chống mối cho các loại công trình A, B, C tùy mức độ khác nhau, nhưng tối thiểu phải bao gồm:

- Báo cáo tình hình mối phá hoại
- Biện pháp xử lý diệt mối, dọn gốc cây, rễ cây và rác có chứa xenlulô.
- Tùy theo điều kiện, chọn một trong hai phương pháp là: phòng chống mối bằng phương pháp kết hợp hoặc phòng chống mối bằng thuốc.
- Dự kiến kế hoạch và thời điểm thực hiện các công việc phòng và diệt mối trước khi khởi công phá dỡ và kế hoạch thực hiện thi công phòng chống mối kết hợp với thi công xây dựng, nhất là tại các thời điểm thi công móng tường, móng nền nhà tầng trệt hoặc tầng hầm nếu có.
- Sơ đồ phòng chống mối cho công trình gồm các phần việc như: xử lý mặt nền, xử lý chân tường, hàng rào phòng mối bên trong và bên ngoài...

4.5. Phòng chống mối bằng phương pháp kết hợp

- Khi thi công móng và nền phải lấy hết các tấm ván khuôn, không để sót lại các mảnh ván hoặc gỗ vụn, mùn cưa, dăm bào, giấy, bao xi măng xung quanh móng, mặt nền, các khe lún hoặc khe co giãn của các chân tường. Các khe giữa các tường đôi hoặc cột đôi của hai đơn nguyên, nếu đổ bê tông tại chỗ phải dùng các vật liệu không có chứa xenlulô để chèn (như tấm vữa, chất dẻo v.v...), phòng khi không lấy ra được sẽ không tạo thành nơi trú ngụ và đường đi của mối thâm nhập lên các tầng. Nếu dùng ván gỗ để chèn thì phải xử lý ngâm tẩm thuốc phòng chống mối trước khi dùng.

- Khi dùng gỗ, tre làm kết cấu chịu lực hoặc làm các bộ phận trang trí, làm cửa và khung cửa, các bộ phận đó phải được xử lý (ngâm, tẩm, phun, quét) thuốc phòng chống mối hoặc thuốc bảo quản lâm sản. Nếu là gỗ thuộc nhóm cần xử lý bảo quản, thì thành phẩm sau khi gia công phải được xử lý thuốc phòng chống mối hoặc thuốc bảo quản lâm sản trước khi dùng sơn hoặc vecni. Trường hợp có cát, gọt, gia công thêm thì các bộ phận đó phải được xử lý bổ sung. Nếu gỗ thuộc nhóm không cần xử lý bảo quản, nhưng có lẫn gỗ dác thì phải xử lý như gỗ thuộc nhóm cần xử lý bảo quản. Trong

trường hợp gỗ thuộc nhóm không cần xử lý bảo quản nhưng dùng ở những nơi ẩm ướt cũng phải được xử lý bảo quản.

- Đối với công trình loại C, trên toàn bộ mặt tường móng và toàn bộ mặt nền nhà (tức trên lớp gạch vữa đầm chặt, dưới lớp vữa lát nền nhà tầng trệt hoặc tầng hầm nếu có) phải trải kín đều một lớp vữa xi măng cát vàng có cường độ không nhỏ hơn 10 MPa với chiều dày không nhỏ hơn 30 mm, đồng thời phải trát một khoảng cao từ mặt nền nhà tới bậu cửa sổ tầng trệt phía mặt trong và mặt ngoài tường bằng lớp vữa xi măng cát vàng nói trên để chống mối làm đường mui đi bên trong tường.

- Đối với loại công trình loại B, phải đáp ứng các yêu cầu nêu trên và các yêu cầu bổ sung sau:

+ Phải tăng cường thêm một lớp bê tông đá dăm có cường độ không nhỏ hơn 20 MPa, với chiều dày không nhỏ hơn 70 mm trải kín đều trên lớp vữa xi măng cát vàng

+ Những nơi có đường cáp hoặc đường kỹ thuật ngầm đi lên mặt nền phải đặt trong đoạn ống cứng, bên trong đoạn ống cứng đó phải đổ kín bằng vữa bi tum nóng. Khi thi công nền tầng trệt hoặc tầng hầm nếu có, phải đảm bảo chèn vữa bê tông tươi kín khắp xung quanh các loại đường ống đi qua nền.

+ Tại các chân khung cửa cửa- tầng trệt, khi chôn xuống đất nền phải đảm bảo có lớp bê tông bao kín xung quanh và bên dưới chân khung cho tới cốt 0-0 của mặt nền, với chiều dày của lớp đó không nhỏ hơn 50 mm. Trường hợp có điều kiện nên sử dụng bằng cốt thép không gỉ có chiều dày tối thiểu 1 mm, chiều cao bằng khoảng chân khung chôn xuống mặt nền nhà và được chèn kín bằng vữa xây sau khi định vị khung cửa.

- Đối với công trình loại A, phải đáp ứng các yêu cầu nêu trên và các yêu cầu bổ sung:

+ Đối với loại nhà sàn có tầng chân cột để trống hoàn toàn, tầng chân cột phải có chiều cao thông thoáng kể từ mặt nền xi măng cát vàng đến mặt dưới của kết cấu sàn không nhỏ hơn 0,8 m để có thể tới kiểm tra mọi điểm dưới nền nhà. Trong trường hợp có điều kiện nên làm chiều cao tầng chân cột từ 1,7 m đến 3 m để có thể tới kiểm tra dễ dàng hơn.

+ Trong trường hợp không thể làm nhà sàn trống chân cột, mà phải sử dụng tầng trệt, cũng như trường hợp phải thiết kế sử dụng tầng hầm, thì phải tăng cường lớp cách ly bằng bê tông có cốt liệu đá granit với chiều dày đồng đều 70 mm cho toàn bộ sàn tầng trệt, hoặc cho toàn bộ sàn tầng hầm và tường tầng hầm (phần chìm dưới mặt đất có kết cấu bên ngoài tiếp xúc với đất nền, khi có sử dụng một hoặc nhiều tầng hầm).

+ Lớp trát mặt trong tầng hầm, cũng như lớp trát mặt trong và mặt ngoài tầng trệt phải dùng vữa xi măng cát vàng có cường độ không nhỏ hơn 5 MPa.

+ Với công trình đặc biệt quan trọng khi có sử dụng tầng hầm, nên bố trí thêm lớp thép không gỉ, hoặc lớp đồng giữa lớp lót bê tông cát vàng với lớp bê tông đá granit. Chiều dày của lớp thép hoặc đồng không nhỏ hơn 0,5 mm. Các chỗ nối của các tấm phải được hàn kín đảm bảo vừa ngăn ngừa mối vừa chống thấm cho các tầng hầm.

+ Ở các chỗ chia cắt đơn nguyên của nhà cũng như dọc theo các khe lún, khe co giãn, không được thiết kế gần sát nhau, phải đảm bảo khoảng cách giữa các mặt tường đối diện của các đơn nguyên gần nhau, hoặc mặt đối diện của hai dãy cột thuộc các phần gần nhau, không nhỏ hơn 500 mm.

+ Tại các chân cột, phải đặt các mũ chụp hình khay úp bằng thép không gỉ để ngăn mối, với chiều dày tối thiểu 0,5 mm hoặc bằng đồng dày tối thiểu 0,4 mm ở độ cao thích hợp cách mặt nền hoàn thiện tầng trệt hoặc tầng hầm nếu có, tối thiểu là 75 mm. Đồng thời trên toàn bộ mặt móng và các cột đỡ trụ cũng phải đặt dải băng thép có độ dày, tiết diện và có độ cao như đối với mũ chụp cho cột. Dải băng thép phải liên tục, tại các chỗ nối phải được hàn kín.

- Các công trình có thể bố trí hệ thống lưới thép không rỉ ngăn mối. Lớp lưới thép phải tiếp giáp với các tường móng, các cột, có sợi thép đan với đường kính tối thiểu là 0,18 mm, cỡ lớn tối đa của mắt lưới 0,66 mm x 0,45 mm.

- Khi thi công các phần việc phòng chống mối bằng phương pháp kết hợp, chủ đầu tư xây dựng công trình có thể giao cho nhà thầu thi công xây dựng công trình, nhưng phải có thiết kế phòng chống mối được phê duyệt, có hợp đồng, có giám định từng phần và có biên bản nghiệm thu, đặc biệt ở các phần khuất kín.

- Thiết kế phòng chống mối bằng phương pháp kết hợp phải do các đơn vị có chức năng phòng chống mối làm tư vấn thiết kế.

4.6. Phòng chống mối bằng thuốc

- Trước khi thi công phòng chống mối cho công trình, các bên chủ đầu tư xây dựng công trình, nhà thầu thi công xây dựng công trình và nhà thầu thi công phòng chống mối cần có văn bản phối hợp về tiến độ để phát huy hiệu quả và để công việc không chồng chéo lên nhau.

- Khi đào đắp nền, nếu phát hiện có tổ mối trên khu đất phải đào cho tới tổ mối, xử lý thuốc diệt mối vào vị trí đó và vào phần đất đắp. Công việc này phải làm xong trước các công việc san nền và làm móng.

- Khi thi công phòng chống mối phải loại bỏ các loại vật liệu có chứa xenlulô
- Những phần việc phòng chống mối của phương pháp dùng thuốc cụ thể như sau:
 - + Xử lý mặt trong và ngoài tường móng
 - ++ Dùng thuốc phòng chống mối phun vào mặt trong và ngoài tường móng tạo thành màng kín, nhằm ngăn ngừa mối chui vào và đi lên công trình.
 - ++ Biện pháp xử lý: chỉ dùng thuốc dạng lỏng. Dùng dung dịch thuốc phòng chống mối phun sương từ 2 đến 3 lần lên mặt tường móng, mỗi lần cách nhau từ 15 đến 20 min bằng bình phun áp lực.
 - + Hàng rào ngầm phòng mối bên trong:
 - ++ Tạo hỗn hợp thuốc với đất lập thành mảng chướng ngại vật theo phương thẳng đứng bao quanh liên tục theo tường móng phía trong công trình, nhằm bổ sung, ngăn ngừa mối từ dưới đất lên công trình.
 - ++ Biện pháp xử lý: Với thuốc dạng lỏng: đào rãnh sát chân tường rộng 30 cm sâu 10 cm, tạo lỗ sâu từ 15 cm đến 25 cm, số lượng lỗ từ 15 lỗ đến 20 lỗ trên 1 m² của rãnh, hàng lỗ thứ nhất cách chân tường móng 5 cm (nếu là đất cát, đất xốp thuốc có thể tự thấm xuống, không phải tạo lỗ), sau đó đổ dung dịch thuốc xuống mặt rãnh và lỗ rồi lấp lại; Đối với thuốc dạng bột: Đào rãnh sát chân tường rộng 30 cm sâu từ 30 cm đến 40 cm kể từ mặt lớp đất hoàn thiện, đất đào lên được trộn đều với thuốc bột sau đó lấp lại. Ở nơi đất lẫn đá, gạch vỡ được phép rải thuốc theo từng lớp cách nhau từ 5 cm đến 7 cm.
 - + Xử lý mặt nền
 - ++ Dùng thuốc phòng chống mối tạo thành lớp chướng ngại vật theo phương nằm ngang trên mặt đất nền nhằm ngăn ngừa mối từ dưới đất chui lên hoặc chui xuống trú ngụ, làm tổ.
 - ++ Biện pháp xử lý: Với thuốc dạng lỏng: Tưới hoặc phun dung dịch thuốc đều trên mặt nền đất trước khi đổ vữa bê tông; Với thuốc dạng bột: Rải và san đều thuốc trên mặt nền đất trước khi đổ vữa bê tông.
 - Những nơi có đường ống (điện, nước...) xuyên qua mặt nền thì quanh cổ ống (chỗ tiếp giáp với mặt nền) phải được bổ sung thêm thuốc phòng chống mối, lượng dung dịch thuốc cho một cổ ống tối thiểu cũng phải bằng lượng dung dịch thuốc xử lý cho 1m² mặt nền.
 - Hàng rào ngầm phòng mối bên ngoài

++ Tạo hỗn hợp thuốc với đất làm thành mảng chướng ngại vật thẳng đứng bao quanh liên tục theo chân tường móng phía ngoài công trình nhằm ngăn ngừa mối từ các vùng lân cận xâm nhập vào công trình.

++ Biện pháp xử lý: Với thuốc dạng lỏng: Ở độ cao mặt sân tiếp giáp với phần ngoài công trình đào một lớp đất sâu từ 5 cm đến 10 cm rộng 50 cm, sau đó tạo lỗ đường kính từ 1 cm đến 2 cm sâu từ 30 cm đến 40 cm, số lượng từ 15 lỗ đến 20 lỗ trên 1 m² của rãnh, hàng lỗ thứ nhất cách chân tường móng 5 cm (nếu là đất cát, đất xốp, thuốc có thể tự thấm xuống không phải tạo lỗ), đổ dung dịch thuốc đều trên bề mặt hào và các lỗ rồi lấp đất, sau cùng tưới hoặc phun lên trên mặt hàng rào một lớp dung dịch thuốc; Với thuốc dạng bột: Đào hào bao quanh phía ngoài sát mặt tường móng công trình. Hào rộng 50 cm, sâu từ 60 cm đến 80 cm, đất đào lên được trộn đều với thuốc bột rồi lấp đất lại. Ở nơi đất lèn đá, gạch vỡ được phép rải thuốc theo từng lớp cách nhau từ 5 cm đến 7 cm.

+ Xử lý chân tường trong, ngoài công trình và phần tường tiếp giáp với các khuôn cửa gỗ:

++ Dùng dung dịch thuốc phòng chống mối phun vào mặt chân tường trước khi trát vữa trong, ngoài công trình và phần tường tiếp giáp với khuôn cửa gỗ, tạo thành màng kín, nhằm ngăn ngừa mối đi giữa lớp vữa và gạch lên công trình. Chiều cao xử lý chân tường là từ sàn đến bậu cửa sổ.

++ Đối với các công trình quan trọng như nhà bảo tàng, thư viện, các kho chứa vật liệu, tài liệu chứa xenlulô... phải dùng dung dịch thuốc phòng chống mối phun lên toàn bộ mặt tường phía trong của công trình.

++ Biện pháp xử lý: Chỉ dùng thuốc dạng lỏng. Dùng dung dịch thuốc phòng chống mối phun sương từ 2 lần đến 3 lần lên mặt chân tường, mặt phần tường tiếp giáp với khuôn cửa gỗ, mỗi lần cách nhau từ 15 min đến 20 min bằng bình phun áp lực.

+ Xử lý các mặt tường trong của tầng hầm

++ Biện pháp xử lý: Dùng dung dịch thuốc phòng chống mối phun lên các mặt tường trong và tường ngăn tạo thành màng kín trước khi trát vữa nhằm ngăn ngừa mối đi lại và trú ngụ ở phía trong tường hầm.

- Xử lý sàn tầng hầm và sàn tầng trệt

+ Dùng dung dịch thuốc phòng chống mối phun lên mặt sàn trước khi láng bề mặt hoặc lát gạch nhằm ngăn ngừa mối đi lại hoặc trú ngụ trong sàn tầng hầm và tầng trệt.

+ Nếu công trình có nhiều tầng hầm thì tất cả các mặt sàn này đều phải xử lý.

+ Biện pháp xử lý: Chỉ dùng thuốc dạng lỏng tưới hoặc phun đều từ 2 lần đến 3 lần.

+ Bảo quản các kết cấu gỗ và vật liệu chứa xenlulô

++ Ngâm tẩm hoặc phun, quét thuốc phòng chống mối hoặc thuốc bảo quản lâm sản lên tất cả các bề mặt của kết cấu gỗ và vật liệu chứa xenlulô nhằm ngăn ngừa, tiêu diệt mối, mọt, nấm, mốc phá hoại kết cấu và vật liệu nói trên.

4.7. Thuốc phòng chống mối

Thuốc phòng chống mối hiện nay có 2 dạng: Dạng lỏng và dạng bột.

Chỉ được sử dụng các loại thuốc trong danh mục được cơ quan Nhà nước có thẩm quyền cho phép sử dụng.

Việc sử dụng thuốc phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

4.8. An toàn lao động và vệ sinh môi trường

Trong khi làm việc, người sử dụng thuốc phòng chống mối phải trang bị bảo hộ lao động (quần áo, kính, mũ, găng tay, khẩu trang, ủng, mặt nạ ...); để tránh hít phải thuốc; tránh để thuốc tiếp xúc với da, mồm, mắt và mũi; không hút thuốc, ăn, uống.

Trường hợp thuốc dính vào người cần: thay ngay trang bị bảo hộ và rửa sạch ngay vùng bị dính thuốc bằng nhiều nước.

Sau khi sử dụng thuốc phải rửa chân thay hay tắm rửa và rửa sạch trang bị bảo hộ lao động.

Khi xử lý thuốc phải ngắt mạch điện ở nơi có đường dây điện trần, hoặc dây điện bị hỏng lớp bảo vệ.

Khi xử lý thuốc có dung môi dầu: phải tắt ngay nguồn lửa, nguồn điện ở nơi có lửa, có động cơ điện để hở, có tia lửa hàn, tia lửa điện sau đó mới được thao tác xử lý thuốc.

Kho lưu chứa thuốc phòng chống mối phải đảm bảo các yêu cầu sau: Có giấy xác nhận của cơ quan có chức năng về môi trường, y tế; - Có các phương tiện chữa cháy, phòng độc và cấp cứu.

PHẦN 2 - KẾT CẤU

I. CHUẨN BỊ MẶT BẰNG

1 TỔNG QUÁT

1.1. NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Phần này bao gồm tất cả các hoạt động liên quan đến phát quang, đào gốc cây, và bóc bãi, cũng như bố trí hàng rào và các bảng tên cho các bộ phận khác nhau của mặt bằng.

1.2. CÁC ĐỊNH NGHĨA

1. Đất mặt: các lớp đất trên cùng của tầng phủ chứa vật liệu hữu cơ, kể cả rễ cây.

1.3. CÁC QUI PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN

1.3.1 Tài liệu tham khảo

1. TCVN 9398 – 2012: Công tác trắc địa trong xây dựng
2. TCVN 4419 – 1987: Khảo sát cho xây dựng. Nguyên tắc cơ bản

1.4. BẢO ĐẢM CHẤT LƯỢNG

1.4.1 Các dung sai

Việc đào và đắp trả đối với công tác chuẩn bị tuyến sẽ nằm trong các đường biên đào giới hạn và độ dốc được chỉ ra trên các Bản vẽ Thi công và xác định trong đó, tuy nhiên Kỹ sư có quyền sửa đổi các giới hạn và độ dốc đó trong tiến độ của Công trình, vì Kỹ sư có thể phán xét khi cần thiết.

2 THỰC HIỆN

2.1. HÀNG RÀO

Tiêu chuẩn tối thiểu đối với hàng rào đường biên sẽ là:

1. Cao 1.2 m với 5 sợi dây kẽm gai dây đôi có độ căng lớn cách đều nhau 250 mm.
2. Các cột chống bằng sắt (2.48 kg/m) mặt cắt chữ Y được phủ bitum đặt cách nhau từ tâm 20 m, cắm xuống cao độ mặt đất tự nhiên ít nhất 300 mm và gắn chặt vào mỗi sợi dây.
3. Ba giá treo bằng gỗ có kích thước tiết diện nhỏ đường kính 30 mm, đặt cách đều nhau giữa các cột chống và gắn chặt vào mỗi sợi dây kẽm gai riêng rẽ.
4. Các cột hướng bằng gỗ tiết diện nhỏ, đường kính 100 mm với thanh giằng chéo, v. v. theo yêu cầu, được đặt cách nhau từ tâm 300 m ở chỗ thay đổi hướng hoặc dốc và cắm sâu dưới cao độ mặt đất tự nhiên ít nhất 500 mm.
5. Tất cả gỗ phải được xử lý thích hợp để tránh hư hỏng do thời tiết và côn trùng, sâu v. v.

6. Các cổng phải phù hợp với chiều rộng của đường vào, có cánh đơn hoặc đôi theo thỏa thuận với Kỹ sư, và làm bằng các ống mạ kẽm nhỏ đường kính 25 mm, mỗi cổng được đặt giữa các cột hướng ở vị trí theo thỏa thuận với Kỹ sư, có thêm các khóa an toàn bằng đồng, bên gắn trên dây xích mạ kẽm dài 500 mm với ít nhất 2 chìa khóa cho mỗi khóa.

2.2. CÁC BẢNG TÊN

Việc thiết kế và chất lượng vật liệu dùng cho các bảng tên và dấu hiệu qui định sẽ được thỏa thuận với Kỹ sư. Các bảng chính có kích thước lớn nhất 7 m x 3.5 m và được treo ở độ cao 2 m. Các biểu tượng/chữ và cách diễn đạt sẽ được sơn theo các chi tiết thỏa thuận với Kỹ sư.

Các bảng và dấu hiệu sẽ được làm từ các vật liệu bền, sẽ không bị che phủ do thời tiết và mỗi cái được gắn trên các cột được giằng thích hợp và được giữ gọn gàng, dễ đọc trong mọi lúc. Nhà thầu sẽ giữ tất cả các bảng tên và dấu hiệu trong điều kiện tốt nhất và sẽ tháo dỡ chúng khi hoàn thành Hợp đồng.

2.3. PHÁT QUANG VÀ ĐÀO GỐC CÂY

Trong mọi khu vực ở trong phạm vi các Công trình, gồm khu vực mỏ đá, mỏ đất và khu bãi thải, phát quang sẽ gồm bóc bỏ tất cả cây cối, bụi rậm kể cả nhỏ tất cả các gốc cây, ngoại trừ chỉ định khác bởi Kỹ sư.

2.4. BÓC BÃI

1. Bóc bãi sẽ gồm bóc bỏ tất cả lớp đất mặt: rác rưởi, thực vật, đá vụn và đất mùn.
2. Sẽ yêu cầu bóc bãi cho tất cả các nền đất của các loại đắp khác nhau và nơi nền không được thi công bằng đào.
3. Sẽ không yêu cầu bóc bãi riêng rẽ trong khu vực được đào và khi vật liệu đào không được sử dụng trong Công trình Vĩnh cửu, ngoại trừ theo hướng dẫn của Kỹ sư.
4. Bóc bãi sẽ được thực hiện nơi đất mùn được giữ cho trồng cỏ hoặc khôi phục các ruộng lúa như chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc theo hướng dẫn của Kỹ sư.
5. Chiều sâu bóc bãi tối thiểu chính yếu là 30 cm hoặc ở nơi yêu cầu này không áp dụng được thì theo hướng dẫn của Kỹ sư.

2.5. GIA CỐ CÁC VÙNG KHÁC

1. Nhà thầu sẽ đảm bảo cây cối và thực vật khác bên ngoài khu vực công trình vĩnh cửu và các vùng nhỏ được yêu cầu cho các công trình tạm, bao gồm cả đường vào được gia cố và giữ gìn tránh hư hỏng.

2. Bất cứ các phát quang bổ sung theo yêu cầu của Nhà thầu đối với việc thi công các công trình tạm, và đối với bất kỳ mục đích khác sẽ nằm trong chi phí của Nhà thầu và sẽ không được thực hiện khi không có sự chấp thuận của Kỹ sư.

3. Kỹ sư giữ quyền khôi phục bất cứ hư hỏng nào đối với thực vật và mặt đất phía ngoài khu vực Công trình (kể cả công trình tạm) bằng chi phí của Nhà thầu.

2.6. BÓC BỎ VẬT LIỆU

1. Các gốc cây, rễ cây, gỗ và các vật thải khác được bóc bỏ trong hoạt động chuẩn bị tuyến sẽ được bóc bỏ khỏi giới hạn của công trình và thải đi.

2. Khu bãi thải sẽ được Kỹ sư phê duyệt.

3. Nếu yêu cầu, các cây gỗ bị đốn sẽ trở thành tài sản của Công nhân và được chất đồng gọn gàng ở vị trí được Kỹ sư phê duyệt.

4. Ngoài ra các cây gỗ bị đốn và các vật liệu khác lấy từ hoạt động phát quang và bóc bãi sẽ trở thành tài sản của Nhà thầu và sẽ được đốt theo ý kiến của Nhà thầu hoặc bóc khỏi tuyến trước ngày đã định bắt đầu tích nước hoặc được thải đi như phê duyệt.

5. Nơi vật liệu được chôn, chúng sẽ được đặt thành các lớp ngang lần lượt với các lớp đất. Chúng được đầm nén để rải ra lớn nhất có thể bằng việc qua lại của hệ thống giao thông chuyên chở trên khu vực. Chiều cao lớn nhất của vật liệu thải này sẽ bằng 4 m với mái dốc nhỏ hơn 1/4 (1 đứng trên 4 ngang) trong các điều kiện thích hợp nhằm tạo an toàn cho ổn định của đất trầm tích. Thực vật sẽ được phủ đất dày 1m.

6. Chỉ được phép đốt vào thời gian khi các điều kiện được xem là thích hợp cho đốt và tại vị trí được Kỹ sư chấp thuận. Vật liệu được đốt sẽ chất đồng gọn gàng và trong điều kiện thích hợp sẽ bị đốt hoàn toàn.

7. Chất đồng để đốt được thực hiện theo cách thức và vị trí như thế để tránh rủi ro cháy thấp nhất. Sẽ đốt cháy hoàn toàn để vật liệu bị đốt cháy thành tro. Không được phép để sót lại gỗ, cành cây, hoặc các mảnh than.

8. Nhà thầu sẽ đề phòng đặc biệt trong mọi lúc để tránh cho lửa lan truyền đến các khu vực bên ngoài giới hạn vùng phát quang và phải có thiết bị thích hợp có sẵn trong mọi lúc và cung cấp để dùng ngăn cản và chặn lửa.

II. ĐÀO HỖ

1 TỔNG QUÁT

1.1 NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Phần này gồm các yêu cầu đối với đào lớp đất mặt, đào đất.

1.2 CÁC ĐỊNH NGHĨA

A. Phân loại các kiểu đào

1. Đào đá: vật liệu đòi hỏi khoan và nổ mìn để đào và tảng đá có thể tích lớn hơn 2 m³.
2. Đào đá bằng máy: vật liệu đòi hỏi bóc dỡ và có thể thải đi bằng máy ủi bánh xích D8 hoặc tương đương, được trang bị một phụ tùng bóc dỡ ống đơn thích hợp và di chuyển với tốc độ 2 km/h.
3. Đào đất: vật liệu không phải là loại đào đá cũng không là loại đào đá bằng máy.
4. Đất mặt: lớp đất trên cùng của tầng phủ chứa vật liệu hữu cơ, kể cả rễ cây.
5. Đào mố: bóc bỏ vật liệu trong các ổ cuội, các lớp hoặc vùng giới hạn dưới mặt cắt đào chung bằng thiết bị nhẹ hoặc bằng thủ công.
6. Đường bao lưới Đào hoặc đường “thanh toán”: đường tự nhiên và lý thuyết trong đó khối lượng đào sẽ được đo đạc, và là đường trong đó vật liệu không đào sẽ được phép giữ lại. Tất cả công tác đào ngoài đường “thanh toán” sẽ được xem là đào lẹm.
 7. “Đào lẹm do Địa chất” là đào liên quan đến yếu tố địa chất đặc biệt và không nhìn thấy trước, sẽ được đo đạc để chi trả như công tác đào và đắp trả hoặc bê tông, được cung cấp bởi:
 - Nhà thầu sẽ không được từ bỏ bất cứ trách nhiệm nào khi thực hiện công việc của mình.
 - Nhà thầu sẽ đưa ra các phòng ngừa bình thường cần thiết để hạn chế đào lẹm,
 - Nhà thầu sẽ báo cáo Kỹ sư bằng văn bản trong vòng 24 giờ khi xảy ra đào lẹm, Đào lẹm sẽ không được xem là đào lẹm do địa chất khi đào quá là do:
 - Sự phân tầng địa chất,
 - Các hướng khe nứt chính hiện diện trên tuyến,
 - Lớp vỏ đá gắn với bề mặt.

Đó là các đặc trưng chung và tổng quát trên tuyến.

Các đặc trưng này được xem là Nhà thầu đã biết, người sẽ tính toán hiệu quả trong hoạch định và vận hành công việc của mình.
8. Bóc đá: bóc bỏ chất xốp, đá phiến, đá vỡ, đá biến chất và xấu từ các mặt đá và bề mặt.

1.3 CÁC QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN

1. TCVN 4055 – 2012 Tổ chức thi công
2. TCVN 4252 – 2012 Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công.
3. TCVN 2287: 1978 Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động.

1.4. ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

1.4.1 Các dung sai đào

A. Tổng quan

1. Công tác đào sẽ được thực hiện với toàn bộ kích thước yêu cầu và sẽ kết thúc theo các đường biên đào, mái dốc và độ dốc qui định.
2. Các kỹ thuật khoan chu vi và nổ mìn bị khống chế của Nhà thầu và sự đào lẹm sẽ được xem là có thể chấp nhận:
 - a) nếu ít nhất 50 phần trăm các vết tích lỗ khoan trong bất kỳ hàng nào được nhìn thấy trong bề mặt đá tốt sau cùng, được sắp xếp đồng dạng sau khi bóc xuống các chất xốp và đá vỡ có khả năng rơi xuống.
 - b) Nếu ít nhất 75 phần trăm của diện tích bề mặt trong diện tích đơn bất kỳ 50 m² nằm trong vùng độ sâu 15 cm bên ngoài đường biên đào gọn.
3. Nếu đào vượt ra ngoài công tác đào qui định trong mục B, Nhà thầu sẽ thay đổi phương pháp đào để thỏa mãn các dung sai đã định.
4. Bất kỳ công tác đào phía ngoài đường biên đào, các mái dốc và độ dốc nào đã chỉ ra trong các bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Kỹ sư mà Nhà thầu thực hiện cho bất cứ mục đích nào (như cho không gian làm việc) sẽ được giữ trong giới hạn do Kỹ sư phê duyệt. Nếu theo ý kiến của Kỹ sư, việc đào như thế đòi hỏi phải đắp trả lại, sẽ thực hiện đắp trả để thỏa mãn Kỹ sư với vật liệu do Kỹ sư phê duyệt.
5. Các công trình chịu tải bên dưới, nền móng và các công trình bê tông cốt thép khác, việc lấp đầy bất cứ hố đào lộ nào sẽ bằng bê tông có cùng chất lượng như yêu cầu đối với kết cấu liên kết, trừ khi Kỹ sư cho phép bê tông mác thấp hơn.

B. Các dung sai

Công tác đào hoàn thành sẽ nằm trong các dung sai của các đường biên đào và cao độ được chỉ ra trên các Bản vẽ và theo hướng dẫn của Kỹ sư:

1. Công tác đào đối với kết cấu bê tông sẽ như sau:

- 0, +0.1 m đối với các kích thước ngang
- +0, -0.1 m trong cao độ

của đường biên đào, ngoại trừ dưới trường hợp không giữ lại các vật liệu không được đào trong đường biên đào.

2 THỰC HIỆN

2.1 TỔNG QUAN

Nhà thầu sẽ triển khai các phương pháp, thủ tục và kỹ thuật đào của mình với sự cân nhắc thích đáng cho độ an toàn và tính tự nhiên của vật liệu được đào và sẽ đưa ra các phòng ngừa khi cần thiết để giữ gìn các vật liệu bên ngoài đường biên đào trong điều kiện không bị xáo trộn.

Các bề mặt đào hở vĩnh cửu sẽ hoàn thành gọn gàng và khéo léo và sẽ được làm dốc để bố trí thoát nước phù hợp.

Sẽ đưa ra tất cả các phòng ngừa cần thiết để giữ gìn các vật liệu bên dưới và phía ngoài đường biên đào qui định trong điều kiện tốt nhất có thể.

Các công tác đào cần thiết do sự sắp đặt của Nhà thầu sẽ được đệ trình lên Kỹ sư phê duyệt.

Nhà thầu sẽ sử dụng các phương pháp đào làm giảm tối thiểu nứt gãy của đá phía ngoài đường biên đào để đạt được bề mặt đào đều, hợp lý, tốt và hạn chế đào lẹm, cân nhắc các điều kiện địa chất của khối đá .

Công tác đào sẽ theo các đường biên, độ dốc và kích thước được chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc do Kỹ sư thiết lập. Trong quá trình thi công có thể phát hiện sự cần thiết hoặc muốn thay đổi các mái dốc hoặc kích thước của hố đào đã chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc do Kỹ sư thiết lập. Bất cứ công tác đào khác nào, thực hiện theo ý kiến của Nhà thầu, để đảm bảo thỏa mãn công việc yêu cầu, hoặc với mục đích nào, sẽ phải giữ trong giới hạn được phê duyệt.

Công tác đào sẽ được hoạch định và thực hiện để đảm bảo ngăn ngừa các hư hỏng tới các công trình lân cận

Các bề mặt đào mà bê tông được đổ tựa lên sẽ không vượt quá các đường biên đào. Nếu vật liệu được đào theo chỉ dẫn của Kỹ sư nằm ngoài giới hạn được yêu cầu để chứa kết cấu, việc đào thêm này sẽ được lấp đầy bằng bê tông, trừ các chỉ dẫn khác. Nếu vật liệu được đào ở phía ngoài đường biên đào đã chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc do Kỹ sư thiết lập , hoặc nếu bề mặt đào bị hư hỏng do hoạt động của Nhà thầu, các đào lẹm này sẽ được lấp đầy bằng bê tông.

Các rãnh thoát nước hở không có lớp lót ở những nơi đã chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc theo các chỉ dẫn khác, sẽ được đào để dẫn nước mặt ra khỏi các hố móng lộ thiên.

Vật liệu đào bị thải đi từ công tác đào sẽ được thải theo quy định.

2.2. KIỂM TRA

A. Đo đạc địa hình trước các công tác

Trước khi bắt đầu bất cứ công tác đất nào, các tuyến sẽ được Nhà thầu đo đạc kết hợp với Người đại diện Kỹ sư để thiết lập các cao độ mặt đất hiện hữu và các cao độ mặt đất thỏa thuận này sẽ tạo thành cơ sở để tính toán khối lượng của bất kỳ công tác đào và đắp sau này.

B. Đo đạc địa hình khi hoàn thành các công tác đào

Khi hoàn thành mỗi loại công tác (đào tổng thể, đào đá, ...) các diện tích sẽ được Nhà thầu đo đạc kết hợp với Người đại diện Kỹ sư để thiết lập các khối lượng đào khác nhau.

2.3. KHẢO SÁT

Trước khi vạch ra sơ đồ vận chuyển khối lượng, Nhà thầu sẽ thực hiện tất cả các khảo sát liên quan.

2.4. CHỐNG ĐỠ VÀ GIA CỐ

Các biện pháp chống đỡ và gia cố đá cần thiết để duy trì sự ổn định của hố đào sẽ được bố trí và lắp đặt ngay khi có thể thực hiện được sau khi đào.

Các mái dốc tạm thời sẽ được làm an toàn và gia cố nếu cần thiết.

2.5. BẢO DƯỠNG TRÁNH NƯỚC

Các hố đào sẽ được giữ trong điều kiện thoát nước tốt ở mọi thời điểm và tránh nước đọng thành vũng từ các nguồn nước bất kỳ, gồm nước mưa, thấm của nước ngầm, trữ nước, hoặc nước từ các hoạt động thi công.

Nhà thầu sẽ cung cấp, lắp đặt, duy trì và vận hành các thiết bị và vật liệu theo yêu cầu thoát nước từ các bề mặt đào, bao gồm bơm, vật thoát nước, hố nước thải, cống, máng, đê quai, rãnh, và các thiết bị dẫn dòng và gia cố tạm thời khác. Các thiết bị và kết cấu tạm thời cho bảo dưỡng nước sẽ có đủ để cho phép thực hiện các công tác trong các điều kiện khô ráo.

2.6. ĐÀO ĐẤT

Đào đất sẽ được đào tới nền đá hoặc tới các đường biên đào, độ dốc và kích thước được chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc theo các chỉ dẫn khác. Vật liệu đất đào sẽ được vận chuyển đến bãi thải tại các tuyến được chỉ trên các Bản vẽ trừ khi được chấp thuận sử dụng làm vật liệu đắp.

Đào tổng thể cho mục đích ổn định các mái dốc phía trên cửa vào đường hầm hoặc nơi khác sẽ đòi hỏi ống thông hơi hoặc vòi và ống thông không khí/nước, bóc dỡ xuống

và các phương tiện khác để bóc bỏ các vật liệu không ổn định, ở những nơi theo hướng dẫn của Kỹ sư.

Nếu tại bất cứ điểm đào nào, vật liệu nền tự nhiên bị biến dạng hoặc mềm yếu trong quá trình đào hoặc việc tương tự khác, vật liệu sẽ được đầm nén tại chỗ hoặc tại nơi theo chỉ dẫn, vật liệu sẽ được bóc bỏ và thay thế bằng vật liệu thích hợp được chấp nhận và được đầm nén khi chuẩn bị nền kết cấu hoặc đắp đất, như là trường hợp được yêu cầu tính bằng chi phí của Nhà thầu.

2.7 LÀM SẠCH HỐ ĐÀO

2.8 Đào tổng thể nền móng

Bề mặt sẽ được dọn sạch tất cả các vật liệu mềm yếu.

Các bề mặt sẽ không có nước đọng hoặc nước chảy.

Nơi mặt đất ở dưới bất kỳ đập đất được đầm nén hoặc kết cấu không phù hợp, như được Kỹ sư xác định, sau khi đào theo yêu cầu hoặc bóc bỏ lớp đất mặt, Nhà thầu sẽ bóc thêm vật liệu không thích hợp, tới độ sâu và trong diện tích như được hướng dẫn.

Nền ngay sau khi đầm nén sẽ được đổ một lớp bê tông trám.

2.9 SỬ DỤNG CÁC VẬT LIỆU ĐÀO

Vật liệu phù hợp bóc từ các hố đào sẽ được sử dụng trong thi công đắp đất, đắp đập, đường vào, đắp ngược và các mục đích tương tự, cho đến khi có thể. Nếu được sự chấp thuận của Kỹ sư, vật liệu phù hợp có thể đổ trực tiếp vào trong công trình, hoặc được đổ trong các bãi trữ tạm thời. Đá thô, đá phong hóa và đất sẽ được đổ trong các bãi trữ tách biệt.

Việc sử dụng, vị trí, và kích thước của bãi thải sẽ tùy thuộc vào sự chấp thuận của Kỹ sư. Nơi được hướng dẫn, lớp đất mặt sẽ được bóc bỏ từ mặt đất tự nhiên trước khi bắt đầu trữ.

Các vật liệu đào không phù hợp sẽ bị thải đi mà không cần sự cho phép bằng văn bản riêng của Kỹ sư. Vật liệu thích hợp được phép thải đi sẽ thải trong khu vực thiết kế được chấp thuận làm nơi lưu trữ vật liệu quá mức hoặc khu vực thải thiết kế theo hướng dẫn của Kỹ sư.

2.10 THẢI CÁC VẬT LIỆU ĐÀO

Các vật liệu đào được phép thải đi, bao gồm các vật liệu không phù hợp, sẽ được thải trong khu vực thải được thiết kế hoặc khu bãi thải như được chỉ ra trên Bản vẽ mời thầu hoặc những nơi khác theo hướng dẫn của Kỹ sư. Đá thô từ hố đào sẽ được tách khỏi đá phong hóa và đất để thải đi.

Giới hạn của khu đất thải sẽ được Nhà thầu cấm cọc và sẽ tùy thuộc vào sự chấp thuận trước khi bắt đầu các hoạt động thải vật liệu.

Vật liệu thải sẽ được đặt trong các lớp, và đầm nén không chọn lọc để mở rộng lớn nhất có thể bằng sự giao thông chuyên chở qua lại trên khu vực, và sẽ được làm dốc để tránh đọng nước. Đối với việc thi công mở rộng này hoặc các thiết bị chuyên chở sẽ đi như thế để khối lượng thiết bị được mang truyền qua các vỏ xe hoặc vết xe ít nhất hai lần trên toàn khu vực.

Trong quá trình đổ vật liệu vào khu đất thải, sẽ thực hiện đo đạc đầy đủ để đảm bảo ổn định các mái dốc và để tránh xói mòn vật liệu bởi dòng chảy mặt và các lạch nhân tạo, bao gồm chọn độ nhám của vật liệu từ đất thải tạo thành các mái dốc bên kể cả các vật liệu thô hơn. Sẽ bố trí thoát nước đầu đủ đi qua và vòng quanh khu đất thải theo Mục – Dẫn dòng, Thoát nước và Bảo dưỡng Nước.

Vật liệu đào sẽ được thải để không làm cản trở sự hoạt động của bất cứ thiết bị nào. Không để vật liệu đào được thải làm tắt ngẽn dòng chảy của bất kỳ con suối nào, gây nguy hiểm cho kết cấu đã hoàn thành một phần, làm hư hại tính hiệu quả hoặc dáng vẻ của bất cứ kết cấu nào, hoặc làm bất lợi cho công tác hoàn thiện trong mọi phương diện.

Bề mặt sau cùng và các mái dốc bên hình thành từ các vật liệu như thế sẽ có hình dạng và độ dốc để bố trí thoát nước, trồng cỏ và các hoạt động cắt cỏ. Khu đất thải sẽ được tĩa gọt để có đường biên đều đặn hợp lý. Làm đẹp phong cảnh khu đất thải sẽ làm theo Mục – Phục hồi lại tuyến, hoặc theo hướng dẫn của Kỹ sư.

2.11 KIỂM TRA MÔI TRƯỜNG

Công tác làm sạch hố đào sẽ được thực hiện để tránh vật liệu chảy vào sông. Kỹ sư có thể hướng dẫn Nhà thầu thay đổi phương pháp thi công trong mọi lúc để đảm bảo thỏa mãn yêu cầu này.

III. ĐÀM ĐẤT TÔN NỀN TRONG NHÀ

1. TỔNG QUÁT

1.1 NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Phần này gồm các yêu cầu đối với công tác đầm đất tôn nền trong nhà đảm bảo độ chặt theo thiết kế.

1.2 CÁC QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN

1. TCVN 4447 – 2012 Công tác đất – thi công và nghiệm thu.
2. TCVN 9361-2012 Công tác nền móng – thi công và nghiệm thu.

2. THỰC HIỆN

1. Nhà thầu sẽ triển khai các phương pháp, thủ tục và kỹ thuật đầm đất đảm bảo theo yêu cầu về độ chặt theo thiết kế.

2. Trước khi đắp phải bảo đảm đất nền cũng có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu nền đất quá khô phải tưới thêm nước. Trong trường hợp nền bị quá ướt thì phải xử lý mặt nền để có thể đầm chặt. Phải đánh xòm mặt nền rồi mới đổ lớp đất đắp tiếp theo.

3. Phương pháp xử lý mặt nền cần xác định tùy theo loại đất cụ thể trên thực địa. Việc đầm nén khối đất đắp phải tiến hành theo dây chuyền từng lớp với trình tự đổ, san và đầm sao cho thi công có hiệu suất cao nhất, chiều dày của lớp đầm phải được quy định tùy thuộc và điều kiện thi công loại đất, loại máy đầm sử dụng và độ chặt yêu cầu. Khi rải đất đầm thủ công phải san đều, bảo đảm chiều dày quy định cho trường hợp đắp đất bằng thủ công. Những hòn đất to phải băm nhỏ, những mảnh sành, gạch vỡ, hòn đá to lẫn trong đất phải nhặt loại bỏ. Không được đổ đất dự trữ trên khu vực đang đầm.

4. Sử dụng máy đầm cóc là một loại công cụ trong danh sách các công cụ nền, nén đất cát trong xây dựng.

5. Đất tôn nền được đầm thành từng lớp với $k=0,9$.

6. Mỗi lớp đầm xong phải kiểm tra khối lượng thể tích khô của đất đã đầm.

7. Đất để làm đệm đất nền đưa đến hố móng ở trạng thái độ ẩm tối ưu hoặc tiến hành làm ẩm thêm chúng đến độ ẩm tối ưu tại nơi san đầm.

8. Chỉ sau khi đã kiểm tra chất lượng nén chặt và nhận được những kết quả thỏa mãn của lớp trước thì mới tiến hành rải đất lớp tiếp theo.

9. Phải đảm bảo lớp đất cũ và lớp đất mới liên kết với nhau, không có hiện tượng mặt nứt giữa 2 lớp đất, đảm bảo sự liên tục và đồng nhất của khối đất đắp.

10. Đất đắp phải đảm bảo dưới 20% độ ẩm trước khi đắp (hoặc theo độ ẩm tối ưu khi có thí nghiệm đầm nén trong phòng).

11. Độ chặt yêu cầu của đất được biểu thị bằng khối lượng thể tích khô của đất hay hệ số làm chặt. Độ chặt yêu cầu của đất được quy định trong thiết kế công trình trên cơ sở kết quả nghiên cứu đất theo phương pháp đầm nén tiêu chuẩn xác định độ chặt lớn nhất và độ ẩm lớn nhất của đất.

12. Khi nén chặt chặt bề mặt bằng búa đầm: mặt bằng và mặt cắt hố móng với các kích thước của diện tích đầm nén và chu vi móng; các chỉ dẫn về độ sâu đầm chặt cần thiết, về độ chặt yêu cầu và độ ẩm tối ưu cả đất, về việc chọn kiểu máy đầm nền đất, về số lần đập của búa đầm và số lượt đầm của máy, về trị số giảm thấp cao trình bề mặt được đầm.

13. Chất lượng nén chặt đất cần kiểm tra bằng cách xác định độ chặt của đất khi chặt bằng búa đầm theo từng độ sâu từ 0,25 m đến 0,50 m.

14. Phương pháp đầm có hai cách: đầm tiến lùi và đầm theo đường vòng. Nếu đầm theo đường vòng thì phải giảm tốc độ di chuyển của đầm ở đoạn đường vòng và không được đầm sót.

15. Đường đi của máy đầm phải theo hướng dọc trục của công trình đắp và từ ngoài mép vào tim của công trình. Khoảng cách từ vật đầm cuối cùng của máy đầm đến mép công trình không được nhỏ hơn 0,5 m. Khi đầm, các vết đầm của hai sân đầm kề nhau phải chồng lên nhau.

16. Trong chân khối đất đắp không cho phép có hiện tượng bùng nhùng.

3. kiểm tra chất lượng và nghiệm thu công tác

1. Ở công trình, phải tiến hành kiểm tra thường xuyên quá trình đắp nhằm đảm bảo quy trình công nghệ và chất lượng đất đắp.

2. Mẫu kiểm tra phải lấy ở những chỗ đại diện và những nơi đặc biệt quan trọng (khe hốc công trình, nơi tiếp giáp, bộ phận chống thấm...). Phải lấy mẫu phân bố đều trên mặt bằng và mặt cắt công trình, mỗi lớp đắp phải lấy một đợt mẫu thí nghiệm.

3. Số lượng mẫu phải đủ để đảm bảo tính khách quan và toàn diện của kết luận kiểm tra.

4. Trong quá trình đắp đất đầm theo từng lớp, phải theo dõi kiểm tra thường xuyên quy trình công nghệ, trình tự đắp, bề dày lớp đất rải, số lượt đầm, tốc độ di chuyển của máy, bề rộng phủ vệt đầm, khối lượng thể tích thiết kế phải đạt.

5. Những kết quả của công tác nén chặt đất phải ghi vào trong các nhật ký thích hợp. 6. Nghiệm thu công tác nén chặt đất tiến hành theo các số liệu xác định độ chặt và ẩm của đất đã được đầm chặt và lập các biên bản.

VI.VÁN KHUÔN VÀ HOÀN THIỆN BỀ MẶT

1. TỔNG QUÁT

1.1. NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Mục này bao gồm các yêu cầu đối với việc thiết kế, vật liệu, chế tạo, lắp ráp, và tháo dỡ ván khuôn đúc bê tông.

1.2. CÁC CÔNG TÁC LIÊN QUAN

1.2.1. Các mục liên quan

Mục 4 - Cốt thép

Mục 5 - Các môi nối kết cấu bê tông

Mục 6 - Thép kết cấu và công tác kim loại khác

1.2.2. Các công tác khác

Các bản vẽ ván khuôn sẽ do Nhà thầu thiết kế. Chúng sẽ bao gồm vị trí và kích thước của tất cả các bộ phận gắn trước như định nghĩa trong mục 20.

1.3. CÁC ĐỊNH NGHĨA

1.3.1. Tổng quan

1. Ván khuôn sẽ được thiết kế, cung cấp và lắp đặt để tạo ra các bộ phận bê tông thỏa mãn hình dạng qui định, các yêu cầu về kích thước và vị trí, không có khiếm khuyết hoặc tính không đều và nằm trong giới hạn dung sai qui định.

2. Tính không đều đột ngột: bất cứ sự không đều cục bộ nào do sự không thẳng hàng hoặc sự dịch chuyển tương đối của ván khuôn gây ra, điều kiện ván khuôn không thỏa mãn hoặc bất cứ nguyên nhân khác. Tính không đều đột ngột sẽ được đo đạc trực tiếp hoặc dùng thước hoặc một thước mẫu dài 20 cm.

3. Tính không đều dần dần: nói về các chênh lệch khác nhau giữa các đường biên mặt bê tông lý thuyết và thực tế. Chúng sẽ được đo với một thước thẳng dài 3 m cho bề mặt phẳng và với một thước mẫu thích hợp cho các bề mặt cong dài 1.50 m.

4. Rỗ tổ ong, sự mất vữa và nứt nẻ bề mặt sẽ không được xem như là tính không đều nhưng là sự khiếm khuyết.

5. Ván khuôn được yêu cầu để tạo thành các khớp thi công trong bê tông, để làm dễ dàng việc đổ bê tông được gọi là ván khuôn tường chắn.

1.3.2. Các loại Hoàn thiện đối với Bê tông được Tạo hình

Các loại Hoàn thiện đối với bề mặt Bê tông được Tạo hình được thiết kế bằng cách dùng các ký hiệu F1, F2, F3 và F3.

Không yêu cầu chà sát hoặc phun cát trên bề mặt được tạo hình, trừ sự cần thiết cho sửa chữa sự không hoàn thiện của bề mặt.

Hoàn thiện bề mặt trên Bê tông được Tạo hình sẽ được chỉ ra trên các Bản vẽ và được định nghĩa dưới đây.

A. Hoàn thiện F1:

Hoàn thiện F1 dùng cho các bề mặt có ván khuôn ở trên hoặc tựa lên vật liệu đắp hoặc bê tông được đổ. Ngoại trừ các khớp nối bê tông, các bề mặt sau khi tháo dỡ ván khuôn không yêu cầu xử lý, trừ sửa chữa bê tông khiếm khuyết hoặc lấp các lỗ do tháo các chốt của đuôi thanh buộc để lại. Chỉ yêu cầu làm chính xác tính không đều của bề mặt đối với các chỗ lõm và đối với những chỗ khi đo vượt quá 30 mm.

B. Hoàn thiện F2:

Hoàn thiện F2 dùng cho các lớp vỏ đường hầm trừ khi được qui định khác và đối với các bề mặt lộ thiên vĩnh cửu, nhưng ở nơi không yêu cầu tiêu chuẩn hoàn thiện cao

nhất. Các ván khuôn cung cấp cho hoàn thiện Loại F2 sẽ được ốp với các tấm ván có mộng và đường rãnh với các cạnh vuông sắp xếp theo kiểu đồng dạng và liên kết chặt chẽ với nhau, hoặc với vật liệu tấm nhỏ thích hợp hoặc với các panen thép. Chiều dày tấm ván, các tấm nhỏ, hoặc panen phải thích hợp để không bị uốn, không nhìn thấy dưới áp lực tác dụng của bê tông đổ tựa lên chúng. Các khớp nối giữa các tấm ván, các tấm nhỏ và panen sẽ nằm ngang và thẳng đứng, trừ chỉ định khác. Hoàn thiện dự định để lại như khối đúc. Tính không đều bề mặt không vượt quá 6 mm đối với không đều đột ngột và 13 mm đối với không đều dần dần. Trong lúc các khuyết tật bề mặt nhỏ và sự phai màu được cho phép, thì các khuyết tật lớn, các vết nứt và sự phai màu phải được sửa chữa ở nơi theo chỉ dẫn của Kỹ sư. Mặt khác trong lớp vỏ đường hầm, ngoài những nơi được Kỹ sư chấp thuận, các ván khuôn bằng thép sẽ được chế tạo đặc biệt cho việc sử dụng dự định này.

C. Hoàn thiện F3

Hoàn thiện F3 dùng cho bề mặt tiếp xúc với nước chảy và cho bề mặt lộ thiên nhô lên nơi đáng vẽ khá lớn có tầm quan trọng đặc biệt.

Để đạt hoàn thiện này, ván khuôn sẽ được ốp với thép, hoặc gỗ dán hoặc vật liệu tương đương trong tấm lớn. Các tấm sẽ được lắp ráp trong kiểu đồng dạng được chấp thuận. Bất cứ nơi nào có thể, các khớp nối giữa các tấm sẽ được sắp xếp trùng khớp với các đặc trưng kiến trúc hoặc thay đổi theo hướng của bề mặt. Tất cả các khớp nối giữa các panen sẽ nằm ngang và thẳng đứng trừ hướng dẫn khác. Các khớp nối phù hợp sẽ được bố trí giữa các tấm để duy trì sự thẳng hàng trong mặt phẳng của các tấm. Các tấm không được ốp hoặc các panen thép tiêu chuẩn sẽ không được phép dùng cho Hoàn thiện F3, trừ khi được Kỹ sư cho phép hoặc ở nơi được chi tiết hóa cụ thể trên bản vẽ.

Sau khi dỡ ván khuôn, tất cả chỗ lồi ra sẽ được bóc bỏ, mặt không đều được sửa chữa và bề mặt được chà sát hoặc xử lý để tạo ra sự hoàn thiện nhấn về bề mặt đồng dạng, đáng vẽ và màu sắc. Các tính không đều trên bề mặt không được vượt quá 2 mm đối với không đều đột ngột hoặc 6 mm đối với không đều dần dần. Không được phép có tính không đều đột ngột tại các khớp thi công.

D. Hoàn thiện F4

Hoàn thiện F4 tương tự như các yêu cầu đối với F3 nhưng được dùng ở những nơi có yêu cầu thẳng hàng loại 1, bề mặt đặc không có lỗ thông khí, và các chỗ khuyết khác, thích hợp áp dụng cho các hoàn thiện trang trí, trong kênh có vận tốc nước lớn, và trong các trường hợp tương tự khác.

Sự chu đáo của Nhà thầu đưa đến việc hoàn thiện này đòi hỏi chọn lựa cẩn thận các vật liệu và chất lượng tay nghề công nhân và giám sát cao nhất ở mọi giai đoạn.

1.3.3. Các loại hoàn thiện đối với Bê tông không Tạo hình

Các loại hoàn thiện đối với bề mặt không tạo hình được thiết kế theo các ký hiệu U1, U2 và U3, và được xác định dưới đây:

A. Loại U1:

Áp dụng cho các bề mặt không tạo hình sẽ bao gồm vật liệu đắp hoặc bê tông. Hoàn thiện U1 cũng là giai đoạn đầu của hoàn thiện U2. Các hoạt động hoàn thiện gồm có làm phẳng và san bằng bê tông đủ để tạo ra bề mặt bằng phẳng và đồng dạng. Tính không đều của bề mặt không vượt quá 10 mm.

B. Hoàn thiện U2:

Áp dụng cho các bề mặt không tạo hình không được che đậy vĩnh cửu bởi vật liệu đắp hoặc bê tông. Các hoạt động hoàn thiện sẽ gồm làm phẳng và san bằng bê tông đủ để tạo ra bề mặt bằng phẳng, trong đó tính không đều của bề mặt không vượt quá 6 mm. Sẽ bắt đầu làm đường bằng thủ công hoặc thiết bị chạy điện ngay khi bề mặt được san bằng đã đủ cứng để tránh tạo thành sữa xi măng, và là sự cần thiết tối thiểu để tạo ra một bề mặt không có các dấu san bằng và đồng dạng trong màu sắc và bề mặt.

C. Hoàn thiện U3 (Hoàn thiện trát bằng bay):

Áp dụng cho các bề mặt không tạo hình phơi trần để nước chảy qua hoặc ở các vị trí khác nơi có yêu cầu bề mặt thẳng hàng và bằng phẳng chính xác. Hoàn thiện U3 sẽ được san bằng và là đường như chỉ định đối với hoàn thiện U1 và U2. Giai đoạn 3 sẽ gồm trát bằng bay thép bề mặt đã làm ngay khi nó đã đông cứng đủ để tránh cho vật liệu tốt bị kéo ra quá mức khỏi bề mặt. Sẽ thực hiện trát bằng bay thép với áp lực mạnh để dạt mỏng mặt cát của bề mặt đã làm và tạo ra một bề mặt chặt, đồng dạng và không có các chỗ khuyết và các dấu san bằng. Không được phép có tính không đều đột ngột.

1.4. CÁC QUI PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN

Công tác bao gồm trong Mục này sẽ tuân theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn và qui phạm hiện hành của Việt Nam. Trừ khi mà Điều kiện Kỹ thuật này khác với các tiêu chuẩn và qui phạm đó thì các yêu cầu của Điều kiện Kỹ thuật sẽ được ưu tiên.

1.5. ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

1.5.1. Kiểm tra

Bố trí các khoảng hở tạm thời ở chân các ván khuôn khi cần thiết để dễ dàng làm sạch và kiểm tra. Sau khi kiểm tra, các khoảng hở này sẽ được đóng lại để tránh rò rỉ khi đổ bê tông và hoàn thiện bề mặt bê tông không bị hư hại.

Sau khi thi công giàn giáo và ván khuôn, và trước khi đặt cốt thép và/hoặc đổ bê tông, Nhà thầu sẽ kiểm tra giàn giáo và ván khuôn. Sẽ kiểm tra các kích thước, chính xác

hóa độ bằng phẳng bề mặt và chú ý đặc biệt tới tính chính xác và độ chặt của neo, các thanh nối và thanh giằng cũng như độ bền của nền móng.

1.5.2. Các dung sai

Ở nơi các dung sai, nếu có, được chi tiết hóa trên các Bản vẽ khác với những dung sai qui định phía dưới, thì sẽ dùng các dung sai được chi tiết hóa trên các Bản vẽ.

Các dung sai đưa ra phía dưới sẽ là độ lệch cho phép lớn nhất từ các kích thước qui định, cao độ, sự thẳng hàng, vị trí, v.v..., như được chỉ ra trên các Bản vẽ kết cấu hoặc các bộ phận kết cấu.

Thêm nữa, ở mỗi nối với các bộ phận cơ, các bề mặt bê tông sẽ được hoàn thiện bằng phẳng và cũng thỏa mãn bất cứ các dung sai nào do thiết kế cơ khí yêu cầu.

Ở nơi các dung sai chồng chéo nhau, dung sai nào khắt khe hơn sẽ dùng.

A. Các dung sai mặt bằng

1. Cột, Dầm, Bản, Tường

Vị trí:	Mặt bằng: 10 mm
Sự thẳng hàng: Của các thành phần riêng lẻ và nhóm cột:	2 phút
Kích thước chính:	Mặt cắt ngang: +15 mm –5 mm
Cao độ:	Đáy và mặt dưới đáy vòm: ± 5 mm
Phương đứng:	2 mm/m, lớn nhất 30 mm

2. Cấu kiện đúc sẵn (trừ các đoạn cho đường hầm)

Vị trí:	Mặt bằng 5 mm
Sự thẳng hàng:	2 phút
Kích thước chính:	Mặt bằng: ± 5 mm Mặt cắt ngang: ± 5 mm
Cao độ cấu kiện:	± 5 mm
Tính không đều đặn:	Như đưa ra trong Bảng
Độ cong trên m dài:	1 mm
Độ vồng:	Chênh lệch cao độ lớn nhất của đáy vòm với các dầm kê bên khi đặt cạnh cách cạnh 10 mm

Ngoài ra, các cấu kiện nhô lên sẽ làm thành đường thẳng hoặc đường cong liên tục nhằm để độ lệch của đường biên và cao độ không nhìn thấy bằng mắt.

B. Tính không đều bề mặt

Loại hoàn thiện	Các dung sai theo mm	
	Tính không đều đột ngột	Tính không đều dần dần

Bề mặt được tạo hình		
F1	10	10
F2	4	10
F3	2	5
F4	không	2
Bề mặt không tạo hình		
U1	10	10
U2	không	10
U3	không	2

Trong hoàn thiện F4 không được phép có tính không đều đột ngột. Sau khi tháo dỡ ván khuôn, bất cứ tính không đều dần dần nào còn lại sẽ được loại bỏ bằng mài để đạt sự chuyển tiếp 1 phần 20 giữa các bề mặt kế cận không đều.

2. VẬT LIỆU

2.1. VÁN KHUÔN

1. Tất cả các vật liệu dùng để chế tạo và lắp ráp ván khuôn sẽ có cường độ và chất lượng thích hợp với mục đích sử dụng dự định của chúng, được Kỹ sư chấp thuận.

2. Ván khuôn sẽ gồm các tấm gỗ dán hoặc các tấm ván gỗ có bề dày thích hợp. Các tấm ván sẽ làm bằng gỗ khô thích hợp không bị cong, méo, hoặc làm biến màu bê tông. Chỉ có thể sử dụng ván khuôn thép với sự chấp thuận của Kỹ sư. Tất cả ván khuôn khác với ván khuôn kim loại sẽ là loại mới khi chúng được sử dụng lần đầu trên tuyến.

3. Tất cả các vật liệu dùng làm ván khuôn sẽ cùng loại và có đủ cường độ để chịu được áp lực do bê tông, cốt thép và bộ phận gắn vào cũng như các tải bổ sung do tốc độ đúc bê tông, phương pháp đổ và đầm nén.

4. Các nơi được qui định hoàn thiện F2, F3, F4, các ván khuôn có thể là tấm bọc ngoài hoặc tấm lót bằng gỗ dán, hoặc gỗ có mộng và đường rãnh, do Kỹ sư phê duyệt. Tuy nhiên, mỗi kết cấu phải được xử lý đồng dạng đối với các bề mặt nhìn thấy bên ngoài.

5. Các ván khuôn cong sẽ được đánh nhãn và các khớp nối được bịt kín với vật trám bằng gỗ được chấp thuận để bề mặt hoàn toàn nhẵn.

6. Các tấm panen có thể sử dụng lại trên tuyến trong điều kiện chúng được lau chùi sạch sẽ, tu sửa hoặc làm phẳng cẩn thận trong mọi lúc và nếu chúng có khả năng tạo ra bề mặt bê tông phù hợp với các đặc điểm kỹ thuật.

2.2. NEO VÁN KHUÔN

Các thanh neo bên trong sẽ là bu lông hoặc thanh thép, chúng được đặt thẳng hàng và bố trí sau cho khi tháo dỡ ván khuôn, không để lại kim loại nào gần hơn 50 mm đối

với bất kỳ bề mặt phơi trần nào cho tất cả công tác hoàn thiện. Các thanh neo ván khuôn sẽ không được neo vào cốt thép hoặc các bộ phận kết cấu bên trong. Không được phép dùng neo bằng sợi .

2.3. DẦU VÁN KHUÔN

Tất cả bề mặt ván khuôn sẽ được làm sạch kỹ lưỡng trước khi lắp ráp và sẽ được phủ dầu. Tất cả dầu thừa sẽ được lau chùi sạch trước khi đúc bê tông và không được phép dính dầu trên cốt thép hoặc các bộ phận bên trong khác. Việc sử dụng tất cả các lớp phủ hoặc dầu trên ván khuôn sẽ tùy thuộc vào sự phê duyệt của Kỹ sư, và Nhà thầu sẽ được yêu cầu cung cấp tính thích hợp giữa các sản phẩm sử dụng, bản thân bê tông, và bất kỳ xử lý theo sau nào để tạo ra bề mặt được chấp nhận. Tất cả lớp phủ ván khuôn sẽ không được cho nhựa của gỗ thấm vào trong bề mặt bê tông.

2.4. CÁC KHUÔN RỘNG

1. Các khuôn rộng sẽ được chế tạo bằng vật liệu thích hợp và sẽ được chế tạo kín để tránh mất thành phần vữa của bê tông qua các kẽ hở. Các cấu kiện sẽ đủ độ cứng để không bị biến dạng khi sử dụng và dưới áp lực của bê tông.

2. Tất cả các bộ khuôn rộng lồi sẽ được bố trí các lỗ thoát nước đường kính 12 mm ở cuối mỗi cái.

2.5. SỬ DỤNG MẶT ĐÀO NHƯ VÁN KHUÔN

1. Theo đề nghị của Nhà thầu, và sau khi được Kỹ sư chấp thuận, ván khuôn của các bộ phận kết cấu bê tông bị lấp có thể được bỏ qua và bê tông được đổ trực tiếp tựa lên các mặt đào.

2. Trong trường hợp ở nơi được chấp nhận bỏ qua gián giáo, kích thước của các bộ phận bê tông sẽ được tăng thêm 3 cm cho mỗi mặt tiếp xúc với các bề mặt đào.

3. Theo chỉ dẫn của Kỹ sư, sẽ trải một lớp bê tông lấp hoặc phủ lên trên bề mặt đào trước khi đổ bê tông.

3. THỰC HIỆN

3.1. CÁC BỀ MẶT ĐƯỢC TẠO HÌNH

3.1.1. Tổng quan

1. Thi công ván khuôn sẽ tôn trọng triệt để thiết kế được chấp thuận của Nhà thầu, và sẽ làm đúng theo hình dáng, đường biên và kích thước của kết cấu như được chỉ ra trên các Bản vẽ. Các hư hỏng hoặc sự không thẳng hàng của ván khuôn và bất cứ hư hỏng nào sẽ được Nhà thầu sửa lại.

2. Ngoại trừ những điểm khác với Bản vẽ, các khu vực hở gồm các góc ở các khớp thi công và co ngót sẽ được vạt cạnh 25 mm.

3. Ván khuôn sẽ được thiết kế có độ cứng đủ để đảm bảo các dung sai kích thước qui định có thể đạt dưới tác dụng tổ hợp của trọng lượng bản thân, các tĩnh tải, hoạt tải cũng như các tải bổ sung do tốc độ đúc bê tông và phương pháp đổ và đầm nén.

4. Các ván khuôn sẽ được làm kín nước, để bê tông có thể đổ và đầm nén mà không mất hoặc rò rỉ vữa bê tông.

5. Các khớp nối giữa các thành phần ván khuôn tiếp giáp nhau sẽ làm vừa vặn và kín. Nếu có rò rỉ quá mức, các khớp sẽ được trét lại, buộc hoặc bọc lại với một miếng đệm chắn rò; tất cả sẽ không được thanh toán thêm.

6. Các chống đỡ cho ván khuôn có thể được neo bằng bu lông vào khối bê tông đổ trước, loại và vị trí của bu lông sử dụng phải được Kỹ sư chấp thuận. Thanh neo bằng thép để lại phía trong phải cách mặt bê tông không được nhỏ hơn lớp bảo vệ qui định cho cốt thép.

7. Sau khi làm sạch, các ván khuôn sẽ được phủ một lớp phù hợp với chỉ dẫn của nhà chế tạo.

8. Các ván khuôn sẽ được bảo vệ tránh bụi và bẩn sau khi xử lý.

9. Cao độ các khớp thi công sẽ được bố trí với các ván lót xác định giới hạn giữa hai lớp đổ bê tông, ở nơi được Kỹ sư hướng dẫn.

10. Ván khuôn cho các lớp đổ đứng liên tiếp phải làm tiếp xúc tốt với bê tông trong lớp đổ trước, để không tạo ra bề mặt tiếp giáp không phẳng.

11. Thi công ván khuôn phải chính xác và tháo dỡ dễ dàng, không va đập làm nhiều loạn và hư hỏng bê tông.

12. Ván khuôn sẽ được làm sạch hoàn toàn và sửa chữa trước khi sử dụng lại. Trừ những nơi yêu cầu hoàn thiện F1, các miếng đắp kim loại không được phép dùng trong sửa chữa ván khuôn.

3.1.2. Giàn giáo

Nhà thầu sẽ tự đánh giá áp lực chịu đựng cho phép trên vật liệu nền và sẽ thiết kế các bệ và giàn giáo để chống đỡ. Thiết kế giàn giáo phải đánh giá đến trường hợp nền bị ẩm ướt qua quá trình đổ bê tông đồng thời phải đánh giá đến sự phân bố lại tải trọng có thể xảy ra do ảnh hưởng của nhiệt độ, gió, sự tạo ứng lực trước của kết cấu cong, nghiêng và thiết bị thi công.

3.1.3. Các bệ mặt dốc

Ván khuôn sẽ được bố trí cho các bệ mặt bê tông có mái dốc hơn 30° theo phương ngang. Nói chung các bệ mặt có mái dốc ở giữa 15° và 30° sẽ được ngăn lại bằng ván khuôn, trừ khi Nhà thầu có thể chứng tỏ được các mái dốc như thế có thể đạt được bằng việc sử dụng các tấm ván đặc biệt để giữ bê tông trong khi đầm rung.

3.1.4. Ván khuôn cho cấu kiện đúc sẵn

Ván khuôn cho các cấu kiện đúc sẵn sẽ được thiết kế để chúng không vụn vẹo khi sử dụng và phải kín để tránh mất vữa và sẽ được thi công để cấu kiện có thể được chuyển đi mà không bị bất cứ hư hỏng nào.

3.1.5. Các mặt cong

Đối với các mặt cong đòi hỏi hoàn thiện loại F2, F3, F4, các mặt ván khuôn sẽ được làm bằng các đoạn cắt mỏng để tạo ra một bề mặt kín nước, sau đó sẽ được làm nhẵn để tạo ra sự hoàn thiện theo yêu cầu.

Ngoại trừ các lớp áo đường hầm và các kết cấu yêu cầu hình dạng thủy lực đặc biệt và hoàn thiện loại F4, và trừ các chỉ định khác, một mặt cong có bán kính lớn hơn 2 m có thể được tạo thành bằng một dãy các dây cung có chiều rộng nhỏ hơn 1/20 bán kính, được bố trí để các dung sai kích thước của lớp ván khuôn có liên quan luôn được đảm bảo.

Các mặt cong đơn có thể được ốp với thép, chất dẻo, hoặc lớp áo gỗ dán được cột vững chắc với giá đỡ. Các lớp áo sẽ không phình, uốn nếp hoặc biến dạng khi phải chịu các thay đổi về nhiệt độ và độ ẩm.

3.1.6. Ván khuôn tường chắn

1. Ván khuôn tường chắn cho các khớp thi công đứng có thể gồm vật liệu thích hợp bất kỳ theo thỏa thuận với Kỹ sư. Ván khuôn cho tường chắn chỉ dùng ở những nơi đã chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc Kỹ sư yêu cầu, hoặc theo thỏa thuận với Kỹ sư khi sự cố khẩn cấp trong vận hành đổ bê tông.

2. Ván khuôn tường chắn sẽ được tháo dỡ trong lúc bê tông còn xanh để cho mặt tạo hình có thể được làm sạch toàn bộ bằng không khí và các tia nước có áp lực vừa phải.

3.1.7. Bảo vệ các bề mặt

Nhà thầu sẽ đảm bảo các bề mặt bê tông hở được bảo vệ khỏi bị các dấu gỉ sắt, các loại vết bẩn và tránh bị hư hỏng khác trong thời gian thi công.

3.2. HOÀN THIỆN BỀ MẶT KHÔNG TẠO HÌNH

Trừ những khác biệt được chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc do Kỹ sư hướng dẫn, thông thường tất cả các bề mặt nằm ngang và hở sẽ được làm dốc khoảng 10 mm/m để thoát nước.

3.3. THÁO DỠ VÁN KHUÔN VÀ GIÀN GIÁO

1. Các ván khuôn sẽ được tháo dỡ ngay khi có thể và sẽ sử dụng các hướng dẫn trong Mục 2.7 của ACI 347 như là hướng dẫn tổng quát cho việc xác định thời gian tháo dỡ.

2. Trong tất cả các trường hợp, ván khuôn sẽ không được tháo dỡ khi không có sự chấp thuận của Kỹ sư. Mặc dù có sự chấp thuận này, ván khuôn sẽ không được di chuyển hoặc tháo dỡ cho đến khi bê tông đạt được cường độ đủ để đỡ trọng lượng bản thân và các tải thi công hoặc thiết kế có thể phải chịu, và độ cứng đủ để tránh vỡ bề mặt. Các ván khuôn và chống đỡ của các kết cấu treo sẽ không được tháo dỡ cho đến khi tỉ lệ của cường độ chịu nén của các mẫu thí nghiệm lấy theo các điều kiện tương tự với các điều kiện của kết cấu được xem xét trên cường độ quy định lớn hơn tỉ lệ của trọng lượng bản thân cộng các tải thi công trên tải thiết kế, với giá trị tối thiểu bằng 0.5.

3. Thực hiện dỡ ván khuôn phải không làm ảnh hưởng hoặc rung động đến bê tông và sẽ bảo dưỡng để không làm hư hỏng bề mặt bê tông .

4. Tháo dỡ ván khuôn có thể được quyết định thông qua các kết quả thí nghiệm nén trên các mẫu theo các điều kiện tương tự với các điều kiện của kết cấu. Các mẫu này sẽ được bổ sung vào các mẫu thí nghiệm của bê tông.

5. Nơi kết cấu được thi công theo các giai đoạn, các giàn giáo và các ván khuôn chống đỡ sẽ được tháo dỡ như qui định trên các bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Kỹ sư.

6. Không được tháo dỡ các ván khuôn hoặc các đoạn chứa màn ngăn nước trong vòng 24 giờ sau khi đổ bê tông.

7. Sau khi đổ bê tông, ván khuôn sẽ được để lại tại chỗ với khoảng thời gian sau đây, trừ khi Nhà thầu có thể chứng minh thời gian ngắn hơn là đủ để hoàn thành các điều kiện về cường độ và độ cứng:

- a) Tối thiểu 36 giờ: các bề mặt đứng của các trụ và cột,
- b) Tối thiểu 36 giờ: các bề mặt đứng của các móng và tường,
- c) Tối thiểu 14 ngày: các dầm treo và các tấm sàn có nhịp đến 6 m,
- d) Tối thiểu 20 ngày: các dầm treo và các tấm sàn có nhịp trên 6 m,

Các thời gian qui định trên tính từ lúc kết thúc đổ bê tông. Theo kết quả của các mẫu thí nghiệm và các thử nghiệm tại tuyến, các thời gian tối thiểu đã nói ở trên có thể được Kỹ sư xem xét lại. Trong tất cả các trường hợp, Nhà thầu sẽ chứng minh việc tháo ván khuôn trong mọi trường hợp sẽ không có ảnh hưởng bất lợi cho bê tông của công trình và sẽ chịu trách nhiệm đối với tất cả hư hỏng, và sẽ phải sửa chữa bất kỳ hư hỏng nào sinh ra do tháo sớm giàn giáo và ván khuôn mà không có thanh toán bổ sung.

3.4. SỬA CHỮA KHIẾM KHUYẾT CỦA BÊ TÔNG

3.4.1 Nếu bề mặt bê tông sau khi dỡ ván khuôn có các khiếm khuyết cục bộ nào đó (như lỗ tổ ong hoặc khuyết bề mặt) hoặc tính không đều, Nhà thầu sẽ tham vấn với Kỹ sư trước khi tiến hành bất cứ sửa chữa nào để các khiếm khuyết và tính không

đều nói trên có thể được kiểm tra và thông báo trong một bản báo cáo có ký tên chung của các bên.

3.4.2 Sửa chữa bê tông được qui định trong Mục 5 – Bê tông.

V. CỐT THÉP

1. TỔNG QUÁT

1.1. NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Mục này bao gồm việc chuẩn bị các Bản vẽ cốt thép Chi tiết, Bản liệt kê Uốn Cốt thép, cung cấp và lắp đặt cốt thép, gồm các thanh và/hoặc lưới thép hàn, trong bất kỳ bê tông nào được yêu cầu cho các Công trình vĩnh cửu hoặc tạm thời, như được chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc theo hướng dẫn của Kỹ sư.

1.2. CÁC ĐỊNH NGHĨA

1. Các Bản vẽ Cốt thép Nguyên tắc: đó là các Bản vẽ Thi công do Kỹ sư chuẩn bị, đưa ra nguyên tắc của cốt thép kết cấu. Chúng đưa ra đường kính và bước của các thanh thép, nhưng không chi tiết cũng như không có các thanh thép thi công.

2. Các Bản vẽ Cốt thép Chi tiết: đó là các bản vẽ cốt thép được chuẩn bị bởi Nhà thầu dựa trên Các Bản vẽ Cốt thép Nguyên tắc, được dùng cho thi công và chuẩn bị bản liệt kê uốn cốt thép, sẽ đề cập đến biện pháp thi công, chiều cao lớp đổ bê tông và bất cứ các khớp thi công khác.

3. Bản liệt kê cốt thép: do Nhà thầu chuẩn bị và sẽ theo đúng với Các Bản vẽ Cốt thép Chi tiết. Cốt thép được chỉ ra trên Các Bản vẽ Cốt thép Chi tiết sẽ được đồng nhất kê theo đúng hình dạng cốt thép tiêu chuẩn chỉ ra trên các Bản vẽ. Các thanh được lập liệt kê trên Bản liệt kê sẽ được định nghĩa và định kích thước theo cách được chấp thuận.

4. Các tính toán thiết kế cho kết cấu bê tông cốt thép sẽ được thực hiện theo đúng với các Qui phạm và Tiêu chuẩn.

5. Trừ khác biệt được chỉ ra trên Các Bản vẽ hoặc theo hướng dẫn, cốt thép sẽ có lớp bảo vệ tối thiểu đối với mặt bê tông theo đề nghị đưa ra trong các tiêu chuẩn và quy phạm.

1.3. CÁC QUI PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN

Các công tác bao gồm trong Mục này sẽ tuân theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn Việt Nam

TCVN 3993-1985 Chống ăn mòn trong xây dựng. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Nguyên tắc cơ bản để thiết kế

TCVN 4453-1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và công tác nghiệm thu

TCVN 5718-1993 Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước

TCVN 4058-1985 Hệ thống chỉ tiêu chất lượng sản phẩm kết cấu bằng bê tông và bê tông cốt thép. Danh mục chỉ tiêu.

TCVN 4612-1988 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng kết cấu bê tông cốt thép. Ký hiệu quy ước

TCVN 5572-2012 Hệ thống tài liệu thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Bản vẽ thi công

TCVN 5574 -2018 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5400-1991 Mối hàn. Yêu cầu chung về lấy mẫu để thử cơ tính

TCVN 5401-2010 Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại- thử uốn

TCVN 1651-1:2018 – "Thép cốt bê tông – Phần 1: Thép thanh trơn"

TCVN 1651-2:2018 – "Thép cốt bê tông – Phần 2: Thép thanh vằn"

TCVN 5403-1991 Mối hàn. Phương pháp thử kéo

Khi có Điều kiện Kỹ thuật khác với các tiêu chuẩn và qui phạm này thì các yêu cầu của Điều kỹ thuật sẽ được ưu tiên

1.4. ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

1.4.1. Thí nghiệm và kiểm tra

1. Nếu Nhà thầu không có Giấy chứng nhận của Nhà cung cấp hoặc các giấy chứng nhận của xưởng cán thép, hoặc nếu cốt thép bị hư hỏng theo ý kiến của Kỹ sư thì Nhà thầu sẽ chịu chi phí bố trí các thí nghiệm được thực hiện trong phòng thí nghiệm được Kỹ sư chấp thuận.

2. Các thí nghiệm sẽ bao gồm các đặc trưng sau đây:

- a) Đường kính (xác định theo trọng lượng)
- b) Cường độ chịu kéo
- c) Các thí nghiệm uốn

3. Mỗi đường kính sẽ lấy sáu mẫu để xác định các đặc trưng đề cập ở trên.

4. Nếu hai thí nghiệm của một đặc trưng đưa ra cho kết quả không đạt, sẽ lấy sáu mẫu mới từ cùng một mẻ cho một loạt thí nghiệm mới đối với đặc trưng nghi ngờ. Nếu kết quả của các thí nghiệm mới hoàn toàn thỏa mãn, sẽ chấp nhận cốt thép. Ngược lại, cốt thép sẽ được xem là khiếm khuyết.

1.4.2. Các dung sai

Các dung sai sau đây sẽ áp dụng với vị trí sau cùng của cốt thép đặt trong bê tông:

Dung sai trên chiều dài thanh: + 4 cm, trừ khi các thanh này nằm trong vùng đứt gãy (bề mặt gia cố, v.v..) nơi đó dung sai sẽ là +1.5 cm.

1 Lớp bảo vệ cốt thép ± 5 mm (-15%, +30%)

2 Sự thay đổi vị trí cốt thép đã định:

- a) các thanh bắt đầu: 1 đường kính thanh
- b) sàn và tường: 1/4 bước đã chỉ
- c) các dầm và cột: ± 5 mm

3 Vị trí của các thanh uốn:

- a) các cốt đai và thanh buộc: ± 5 mm của vị trí qui định
- b) các thanh khác: ± 10 mm

2. VẬT LIỆU

2.1. CỐT THÉP

1. Các loại thép sau đây hoặc tương đương sẽ được dùng làm cốt thép:

- a) Thép gờ sẽ tuân theo
- b) Thép trơn sẽ tuân theo
- c) Lưới thép hàn sẽ tuân theo TCVN 1651 - 3: 2008

2. Các đường kính cốt thép sẽ được chi tiết hóa theo hệ mét. Thông thường các đường kính nhỏ ghi theo mm như sau: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32, và 40. Nhà thầu có thể đề nghị đường kính nhỏ khác (là 18 hoặc 28 mm). Đối với bất kỳ đường kính nào, Nhà thầu có thể thay thế trực tiếp bằng thanh đường kính theo inch lớn hơn mà không cần thay đổi bước hoặc số thanh.

1. LƯỚI THÉP HÀN

2. Lưới thép hàn sẽ tuân theo TCVN 1651 - 3: 2008

3. Lưới thép hàn 100 mm x 100 mm, có đường kính sợi thép tối thiểu 3 mm, hoặc hướng dẫn khác của Kỹ sư.

3. THỰC HIỆN

3.1. CUNG CẤP, DỰ TRỮ VÀ SỬ DỤNG CỐT THÉP

1. Các thanh được bó lại theo từng kích thước, mỗi bó được buộc thẻ ghi tên rõ ràng để dễ nhận biết. Chúng sẽ phải thẳng, không được cong hoặc cuộn lại, không có vết bẩn hoặc hư hỏng khác. Các thanh bị cong ngẫu nhiên sẽ bị loại bỏ, tuy nhiên, sau khi cắt bỏ phần bị cong, đoạn thẳng còn lại có thể được chấp nhận nếu chiều dài có giá trị còn đủ.

2. Các bó thép sẽ được cắt trong kho trên các giá hoặc các chống đỡ thích hợp khác, cho phép đi vào dễ dàng để nhận dạng và sử dụng, và tránh làm bẩn với vật liệu độc hại.

3. Kho chứa hàng phải sạch và được thiết kế sao cho cốt thép không tiếp xúc với đất nền hoặc chịu các điều kiện ẩm ướt.

4. Cốt thép đã tạo hình và được lắp ráp sẽ được chuyên chở tới nơi sử dụng với sự giữ gìn cẩn thận để đảm bảo không có bộ phận nào bị biến dạng.

3.2. CHẾ TẠO CỐT THÉP

3.2.1. Cắt và uốn

1. Cắt, uốn, nối và đặt cốt thép sẽ tuân theo các yêu cầu của quy phạm thi công cốt thép.

2. Cốt thép sẽ được cắt và uốn để phù hợp với các chi tiết uốn tiêu chuẩn được chỉ ra trên các Bản vẽ và với kích thước của bảng liệt kê cốt thép. Tất cả các hoạt động uốn sẽ làm đúng theo thông lệ chuẩn và phương pháp cơ giới được chấp thuận.

3. Sẽ không được phép uốn cốt thép bằng nhiệt trừ khi Kỹ sư cho phép. Sự cho phép này dựa trên các yêu cầu cụ thể và đệ trình về phương pháp của Nhà thầu, bao gồm các phòng ngừa để đảm bảo các thanh thép không phải chịu bất cứ hư hỏng nào.

4. Không yêu cầu uốn các thanh đường kính 40 mm.

5. Bảng liệt kê cốt thép phải phù hợp với các lớp đổ bê tông được chỉ ra trên các Bản vẽ. Trong trường hợp có yêu cầu thay đổi chiều cao lớp đổ và được chấp thuận, các bản vẽ lắp đặt và bảng liệt kê cốt thép sẽ được sửa lại để phù hợp với các chiều cao lớp đổ đã thay đổi.

6. Các thanh sẽ được uốn lạnh trong bãi hoặc phân xưởng và không được làm thẳng hoặc uốn cong lại do sẽ làm thay đổi các tính chất của vật liệu.

7. Các thanh có chứa các đoạn cong hoặc các loại không được chỉ trên các Bản vẽ sẽ không được dùng.

3.2.2. Nối cốt thép

1. Các mối nối chằng trong cốt thép hoặc lưới thép hàn sẽ được làm tại các vị trí được chỉ ra trên các Bản vẽ. Các mối nối chằng bổ sung sẽ được phép tại vị trí khác với vị trí được chỉ ra trên các Bản vẽ, tùy thuộc vào sự chấp thuận trước, và được bố trí để các mối nối trong các thanh kề bên được đặt xen kẽ nhau. Các mối nối sẽ làm đúng theo yêu cầu của quy phạm thi công cốt thép

2. Trừ khi được chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc hướng dẫn khác, sẽ không được phép hàn cốt thép. Việc dùng các khớp nối có ren ở nơi khác với chỉ dẫn của Kỹ sư sẽ được đệ trình để Kỹ sư phê duyệt.

3. Ở nơi được hướng dẫn, sẽ cho phép hàn dính khoảng 25% các thanh riêng lẻ với các thanh kế bên không ít hơn 2 điểm. Hàn sẽ tuân theo Quy phạm thi công cốt thép và D6-78 và AWS D 1.4.

3.3. LẮP ĐẶT CỐT THÉP

1. Trước khi đặt cốt thép, bề mặt các thanh và bề mặt các chống đỡ thanh bằng kim loại sẽ được làm sạch gỉ sắt, vảy cán, bụi, dầu mỡ và các chất bẩn khác. Sau khi lắp đặt, cốt thép hoặc lưới thép sẽ được giữ trong điều kiện sạch cho đến khi chúng nằm hoàn toàn trong bê tông.

2. Cốt thép sẽ được kiểm tra có làm đúng theo các yêu cầu về kích thước, hình dáng, chiều dài, vị trí nối, vị trí và số lượng sau khi chúng được lắp đặt. Sẽ không được phép đổ bê tông khi cốt thép chưa được chấp thuận.

3. Cốt thép và lưới thép sẽ được đặt chính xác và an toàn vào vị trí sao cho không bị dịch chuyển trong khi đổ bê tông. Nhà thầu sẽ đảm bảo không có sự xáo trộn các thanh và lưới trong bê tông đã được đổ. Các gói, giá treo, miếng đệm, hoặc kim loại được chấp thuận khác, chất dẻo hoặc các giá đỡ bê tông có thể được dùng để đỡ cốt thép. Các giá đỡ bê tông, nếu được dùng sẽ tuân theo các yêu cầu bê tông của Điều kiện kỹ thuật này. Cốt thép trong các kết cấu sẽ được đặt có khoảng trống ít nhất 30 mm giữa cốt thép với bất kỳ bu lông neo nào hoặc vật liệu kim loại khác được gắn vào.

4. *Khi được bố trí như cốt thép của bê tông phun*, lưới thép hàn sẽ được giữ vững chắc tựa lên mặt đá hoặc lớp bê tông phun ban đầu. Lưới thép sẽ được tựa ở tâm khoảng 1 m hoặc như hướng dẫn khác để đảm bảo tiếp xúc chặt chẽ với mặt đá và được bọc kín hoàn toàn bằng bê tông phun. Lưới thép sẽ được nối chồng tại các đầu mút ít nhất 150 mm.

VI. BÊ TÔNG

1. TỔNG QUÁT

1.1 NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Phần này bao gồm các yêu cầu về các vật liệu, thiết kế hỗn hợp và các trình tự cần phải thực hiện trong việc cung cấp, đổ và bảo dưỡng bê tông của tất cả các phần của các hạng mục (các kết cấu hở và ngầm và tất cả các loại bê tông).

Ngoài ra, phần này cũng bao gồm việc cung cấp và thi công vữa epoxy không co ngót được sử dụng để truyền tải trọng từ các tấm đế của các phần thép được cung cấp và lắp đặt bởi Nhà thầu thiết bị Cơ khí thủy công.

1.2 CÁC ĐỊNH NGHĨA

1. Bê tông kết cấu là bất cứ loại bê tông nào được sử dụng trong các công trình bê tông không cốt thép, có cốt thép hoặc dự ứng lực. Bê tông dự ứng lực là bê tông được tạo ứng suất trước.
2. Bê tông không phải bê tông kết cấu là các vật liệu theo Điều kiện kỹ thuật chỉ được sử dụng để lấp các lỗ trống hoặc cho các mục đích tương tự.
3. Bê tông đợt 1 là bê tông kết cấu được đổ trước khi lắp đặt thiết bị hoặc các chi tiết đặt sẵn.
4. Bê tông đợt 2 là bê tông kết cấu hoặc không kết cấu được đổ sau khi lắp đặt thiết bị hoặc các chi tiết đặt sẵn hoặc trong các hố được chừa lại của phần bê tông đợt 1.
5. Bề mặt ván khuôn là các bề mặt được đúc sát ván khuôn.
6. Các bề mặt tự do là các bề mặt nằm ngang hoặc có góc nghiêng nhỏ hơn 15° so với mặt nằm ngang được tạo ra bằng cách láng hoặc trát đến cao trình yêu cầu hoặc để hoàn thiện bề mặt.
7. Các khối đổ liên tiếp nhau được xem như "các bậc".
8. Cốt liệu nhỏ được xác định là cốt liệu trong đó kích thước lớn nhất của các thành phần là 5 mm.
9. Cốt liệu thô là cốt liệu mà kích thước nhỏ nhất là 5 mm và được chọn lọc thành phần cỡ hạt hợp lý từ 5 mm đến kích thước lớn hơn cần thiết cho việc sử dụng trong hạng mục.

2. CÁC QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN

2.1 Tổng quát

1. Công tác trong phần này sẽ phải tuân thủ các yêu cầu của các tiêu chuẩn và quy phạm Việt Nam

TCVN 3993-1985: Chống ăn mòn trong xây dựng. Kết cấu BT và bê tông cốt thép. Nguyên tắc cơ bản để thiết kế

TCVN 5724-1993: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Điều kiện tối thiểu để thi công và nghiệm thu

TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và công tác nghiệm thu

TCVN 5718-1993: Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước

TCVN 8828-2011: Bảo dưỡng bê tông

TCVN 9338-2012: Hỗn hợp bê tông nặng. Phương pháp xác định thời gian đông kết

TCVN 9382-2012: Kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền

TCVN 3160-1993: Hỗn hợp bê tông. Phương pháp thử độ sụt

TCVN 4029-198: Xi măng. Yêu cầu chung về phương pháp thử cơ lý

TCVN 4030-2003: Xi măng. Phương pháp xác định độ mịn của bột xi măng

TCVN 4031-1985: Xi măng. Phương pháp xác định độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích

TCVN 4032-1985: Xi măng. Phương pháp xác định giới hạn bền uốn và nén

TCVN 141-1986: Xi măng. Phương pháp phân tích hóa học

TCVN 6010-1995 (ISO 679-1989 E): Xi măng. Phương pháp thử xác định độ bền

TCVN 6017-1995 (ISO 9597-1989E): Xi măng. Phương pháp thử xác định thời gian đông kết và độ ổn định

TCVN 6068-1995: Xi măng poóc lăng bền sunfat. Phương pháp xác định độ nở sunfat.

TCVN 6070-1995: Xi măng poóc lăng. Phương pháp xác định nhiệt thủy hoá

TCVN 6227-1996: Các tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ của xi măng

TCVN 7572-1-20 : 2006 CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA - PHƯƠNG PHÁP THỬ

TCVN 338-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định thành phần khoáng vật

TCVN 339-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định khối lượng riêng

TCVN 340-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định khối lượng thể tích xấp

TCVN 341-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định độ ẩm

TCVN 342-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định thành phần hạt và môđun độ lớn

TCVN 343-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng bụi bùn, sét.

TCVN 344-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng sét.

TCVN 345-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng tạp chất hữu cơ

TCVN 346-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng sunfat và sunfit.

TCVN 7572-20 : 2006 CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA - PHƯƠNG PHÁP THỬ

TCVN 1772-1987: Sỏi. Phương pháp xác định hàm lượng các tạp chất trong sỏi

2. Trong trường hợp Điều kiện kỹ thuật này khác với các tiêu chuẩn và quy phạm thì này các yêu cầu của Điều kiện kỹ thuật sẽ được ưu tiên.

1.3 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG

1.3.1 Các thí nghiệm kiểm tra trong phòng

1. Nhà thầu phải thực hiện tất cả các thí nghiệm kiểm tra và các phân tích để Kỹ sư chấp thuận.

2. Nhà thầu phải giám sát, cung cấp nhân viên, các vật liệu và thiết bị cần thiết để lấy mẫu và vận chuyển các vật liệu đến phòng thí nghiệm tại tuyến từ bất kỳ khu vực nào của công trình.

3. Các mẫu thử chủ yếu là các cốt liệu, xi măng, nước, các chất phụ gia và bê tông trước và sau khi đổ. Các mẫu thử phải là mẫu đại diện được lấy phù hợp với các chỉ dẫn của Kỹ sư và với số lượng đủ để phòng thí nghiệm thực hiện bất kỳ thí nghiệm kiểm tra nào cần thiết cho các hạng mục.

4. Nhà thầu phải giao cho kỹ sư và giám sát viên trong phòng thí nghiệm có kinh nghiệm về công nghệ bê tông có ít nhất ba năm kinh nghiệm trong lĩnh vực này. Kỹ sư về thí nghiệm bê tông sẽ phải do Nhà thầu ủy quyền để ký chấp thuận tất cả các hồ sơ liên quan đến các hoạt động thí nghiệm trong phòng.

5. Các yêu cầu và các phương pháp lấy mẫu thử, thí nghiệm bê tông và các thành phần của bê tông sẽ phải đúng như quy định của các Tiêu chuẩn hoặc theo các tiêu chuẩn được Kỹ sư chấp thuận.

6. Vào bất cứ thời điểm nào, Kỹ sư có thể lấy mẫu và thí nghiệm kiểm tra xi măng mà không được phép sử dụng nếu không được chấp thuận trước. Nhà thầu phải trang bị và tạo điều kiện thuận lợi để Kỹ sư thực hiện việc lấy các mẫu đại diện và các cốt liệu nhỏ.

7. Lấy mẫu và thí nghiệm kiểm tra các Chất phụ gia

a. Mỗi đợt chất phụ gia đưa đến công trường sẽ được lấy mẫu với sự có mặt của Kỹ sư.

b. Các thí nghiệm kiểm tra độ PH, dung trọng và thành phần chất rắn sẽ được thực hiện theo yêu cầu của Kỹ sư.

1.3.2 Kiểm tra chất lượng các vật liệu

A. Xi măng

Mỗi lô xi măng được chuyển đến công trường phải kèm theo với báo cáo thí nghiệm phù hợp của nhà sản xuất theo thỏa thuận và sẽ phải trình cho Kỹ sư.

Nhà thầu phải lấy mẫu của chất độn thêm mỗi tuần một lần cho các thí nghiệm kiểm tra chất lượng dưới đây:

Phân tích thạch học:

1 tháng

C. Cốt liệu

1 Trình tự bình thường N

i) Mỗi tuần nếu khối lượng bê tông nhỏ hơn 500 m³ mỗi tuần hoặc mỗi 500 m³ bê tông được đổ

ii) Cho mỗi đợt giao vật liệu từ các nguồn khác nhau hoặc được sản xuất theo quy trình khác nhau

2 Trình tự thí nghiệm

i) Cho mỗi x thí nghiệm được thực hiện theo trình tự bình thường

ii) Cho mỗi đợt giao hàng mới

3 Các thí nghiệm kiểm tra thực hiện đối với các cốt liệu

Các đặc trưng	Phương pháp ASTM (hoặc tương đương)	Phạm vi áp dụng	Trình tự
Phân tích thành phần hạt	C 136	Cốt liệu nhỏ	Mỗi ngày
Phân tích thành phần hạt	C 136	Cốt liệu thô	N
Hàm lượng nước	C 566	Cốt liệu nhỏ	Mỗi ngày
Hàm lượng nước	C 566	Cốt liệu thô	N
Giản đồ mô đun độ mịn	C 136	Cốt liệu nhỏ	10 N
Độ hút nước	C 127	Cốt liệu thô	5 N
Độ hút nước	C 128	Cốt liệu nhỏ	5 N
Los Angeles	C 131 - C 535	Cốt liệu > 2.5mm	15 N
Chất hữu cơ	C 40	Cốt liệu nhỏ	10 N
Đồ cát tương đương	D 2419	Cốt liệu nhỏ	Mỗi ngày
Độ cứng chắc	C 88	Tất cả cốt liệu	15 N
Hệ số Flakiness	NF P 18-561	Cốt liệu >4mm	5 N

Các thí nghiệm kiểm tra phải được thực hiện trên các mẫu thử phù hợp với các chỉ dẫn của Kỹ sư.

D. Nước

Nhà thầu sẽ phải lấy mẫu nước từ trạm trạm trộn bê tông ba tháng một lần hoặc theo chỉ dẫn trực tiếp của Kỹ sư để phân tích thành phần hoá học.

E. Xử lý trong trường hợp không đúng theo Điều kiện kỹ thuật

Trong trường hợp các kết quả kiểm tra không đúng với các Điều kiện kỹ thuật, Kỹ sư có thể ra lệnh lấy mẫu và kiểm tra thêm hoặc hủy bỏ vật liệu này.

Nếu các vật liệu không được chấp thuận này đã được sử dụng thi công các hạng mục, Kỹ sư có thể yêu cầu thí nghiệm kiểm tra ngay trong kết cấu, kiểm tra khả năng làm việc của kết cấu và tốt nhất là phá bỏ và xây dựng lại các bộ phận kết cấu này

1.3.3 Kiểm tra Chất lượng Bê tông

1. Trừ khi Kỹ sư có chỉ dẫn khác, các mẫu thử của bê tông để thực hiện các thí nghiệm lăng trụ sẽ phải được Nhà thầu lấy từ hỗn hợp bê tông, nhưng Kỹ sư có thể yêu cầu lấy mẫu tại vị trí đang đổ bê tông.

2. Các phương pháp được sử dụng để lấy mẫu, chuẩn bị, bảo dưỡng và thí nghiệm các mẫu bê tông sẽ tuân theo các Tiêu chuẩn thích hợp.

3. Trình tự lấy mẫu

a. Các định nghĩa

Lô: một lô bê tông là một kết cấu hoặc một phần của nó, một nhóm kết cấu hoặc các bộ phận kết cấu tương tự nhau được đổ trong một lớp và sử dụng bê tông cùng loại.

Lấy mẫu: lấy mẫu thực hiện tại mỗi mẻ trộn và một mẻ có thể chỉ một lần lấy mẫu

Kết quả: kết quả là giá trị trung bình của các giá trị đo đạc được trên tất cả các mẫu thử được lấy trong một lần lấy mẫu (nói chung là hai mẫu).

b. Số lần lấy mẫu được thực hiện như sau:

i) Bê tông khối lớn:

một lần cho một lô nhỏ hơn 500 m^3 ;

hai lần cho một lô lớn hơn 500 m^3 ;

ii) Vỏ bọc bê tông ngâm:

một lần cho một lô nhỏ hơn 250 m^3 ;

hai lần cho một lô lớn hơn 250 m^3 ;

iii) Bê tông khác:

một lần cho một lô nhỏ hơn 50 m^3 ;

hai lần cho một lô từ 50 đến 250 m^3 ;

ba lần cho một lô lớn hơn 250 m³;

Số lần lấy mẫu sẽ phải nhiều hơn vào lúc bắt đầu của các hạng mục nhằm đảm bảo càng sớm càng tốt các mức độ chất lượng và trong các giai đoạn khi Kỹ sư có nghi ngờ về chất lượng.

Kỹ sư có thể thay đổi số lần lấy mẫu. Kỹ sư có thể chỉ đạo cho Nhà thầu lấy mẫu trong bất cứ thời điểm nào khi đang đổ bê tông.

4 Các thí nghiệm kiểm tra được thực hiện

a. Các thí nghiệm kiểm tra dưới đây phải được thực hiện cho mỗi lần lấy mẫu:

i) Hai mẫu lăng trụ đường kính 160 mm để xác định cường độ kháng nén sau 28 ngày tuổi.

ii) Hai mẫu để xác định cường độ kháng nén sau 7 ngày tuổi.

iii) Một lần đo đặc để xác định hàm lượng khí.

iv) Một lần đo đặc độ chặt.

v) Một lần đo nhiệt độ.

vi) Kỹ sư có thể yêu cầu làm các thí nghiệm kiểm tra bổ sung, đặc biệt khi độ sụt của bê tông khác nhau đáng kể.

b. Trung bình cứ ba lần lấy mẫu ngoài các thí nghiệm kể trên và theo các chỉ dẫn của Kỹ sư :

i) Hai mẫu để xác định cường độ chịu kéo sau 28 ngày tuổi.

c. Trung bình cứ 30 lần lấy mẫu và phù hợp với các chỉ dẫn của Kỹ sư, 12 mẫu để xác định mô đun đàn hồi, cường độ kháng nén và chịu kéo sau 90 và 365 ngày tuổi (sáu mẫu sau 90 ngày tuổi và sáu mẫu sau 365 ngày tuổi).

5. Tiêu chuẩn chấp nhận bê tông:

d. Một lô sẽ được xem là phù hợp với các Điều kiện kỹ thuật khi các điều kiện sau được thỏa mãn

i) Độ chặt: các kết quả thí nghiệm nằm trong khoảng sai số quy định.

ii) Cường độ kháng nén sau 28 ngày:

- Không có kết quả kiểm tra nào nhỏ hơn giá trị f_c 3.5 MPa.

- Trong trường hợp có ba hoặc nhiều hơn số lần lấy mẫu từ một lô, các kết quả trung bình lớn hơn f_c .

e. Bê tông quy định được xem là phù hợp với Điều kiện kỹ thuật khi giá trị trung bình của bất kỳ ba kết quả liên tiếp (không cần chung một lô) lớn hơn f_c .

6. Độ sụt của bê tông khi đổ được thí nghiệm sẽ phải không vượt quá các giới hạn của hỗn hợp thiết kế khác nhau được cho trong Phần 2 Các vật liệu, Thiết kế hỗn hợp.

7. Độ sụt, mức độ dễ thi công và nhiệt độ của mỗi loại bê tông sẽ phải được đo đạc và báo cáo tối thiểu 6 giờ một lần. Việc sử dụng các Kiểm tra 7 ngày tuổi, sự tương quan cường độ giữa 7 và 28 ngày có thể thực hiện trong phòng thí nghiệm cho mỗi loại bê tông và sẽ phải được cập nhật liên tục trong thời hạn Hợp đồng. Dựa trên sự tương quan này, các kết quả thí nghiệm ở 7 ngày tuổi có thể được sử dụng như một đặc trưng về các cường độ kháng nén để dự đoán cường độ vào 28 ngày. Nếu các thí nghiệm kiểm tra cho các cường độ kháng nén quá thấp, các đo đạc thay thế có thể được thực hiện ngay không cần chờ các kết quả sau 28 ngày.

8. Căn cứ để chấp nhận

a. Việc chấp nhận các kết quả thí nghiệm về cường độ sẽ phải phù hợp với Tiêu chuẩn quy định. Không một hỗn hợp nào được sử dụng trong các hạng mục nếu không được Kỹ sư chấp thuận bằng văn bản.

b. Khi mà bản chấp thuận của Kỹ sư đã ký cho việc sử dụng hỗn hợp riêng biệt, các thành phần xi măng, cốt liệu, nước, chất độn và các phụ gia sẽ không được phép thay đổi trước khi được Kỹ sư đồng ý.

9. Không phù hợp:

a. Nếu độ chặt của bê tông không nằm trong các giới hạn quy định, thành phần của bê tông tươi sẽ phải được kiểm tra ngay lập tức, đặc biệt là hàm lượng nước của các cốt liệu và khối lượng nước trong bê tông. Nhà thầu sẽ phải làm tất cả các điều chỉnh cần thiết để đạt được độ chặt đúng quy định.

b. Bê tông tươi không tuân theo các yêu cầu của Điều kiện kỹ thuật sẽ bị loại bỏ.

c. Nếu các kết quả của các thí nghiệm kiểm tra vào 28 ngày tuổi dựa vào các kết quả của thí nghiệm vào 7 ngày thấp xuống không bình thường Nhà thầu sẽ phải dừng đổ bê tông, tìm hiểu các nguyên nhân của sự giảm cường độ và thực hiện các biện pháp xử lý cần thiết.

d. Nếu thí nghiệm kiểm tra vào 28 ngày tuổi xác nhận sự đánh giá từ thí nghiệm 7 ngày tuổi rằng các đặc tính của bê tông không phù hợp với Điều kiện kỹ thuật thì khối lượng bê tông do các mẫu này đại diện sẽ được Kỹ sư xem xét theo các điều dưới đây:

i) Các lõi được lấy từ các chỗ bị nghi ngờ trong kết cấu sẽ được khoan và thí nghiệm theo tiêu chuẩn được Kỹ sư đồng ý để xác định cường độ lắng trụ tương đương của bê tông tại chỗ có phù hợp hay không với các yêu cầu quy định về cường độ.

ii) Nếu các kết quả thí nghiệm trên các mẫu được lấy theo điểm (i) chỉ ra rằng bê tông không thỏa mãn các yêu cầu quy định, Kỹ sư sẽ quyết định có thực hiện các thí nghiệm chất tải toàn bộ hoặc tiến hành kiểm tra bằng siêu âm hay không.

iii) Nếu theo quan điểm của Kỹ sư, các thí nghiệm kiểm tra chất tải không thực tế, hoặc bộ phận của kết cấu bị hỏng khi thí nghiệm, trong trường hợp có thể được và theo

các hướng dẫn và chỉ đạo của Kỹ sư bằng các phương pháp được chấp thuận, Nhà thầu sẽ phải tăng cường mỗi đoạn hoặc phần bê tông bị hỏng để kết cấu đảm bảo được chức năng của nó.

iv) Các hạng mục sẽ phải bị phá bỏ và xây dựng lại với chi phí do Nhà thầu chịu nếu như các biện pháp gia cường cốt thép hoặc tăng cường độ không thể thực hiện được.

e. Nếu phát hiện được đối với một loại bê tông hệ số biến động của các kết quả kiểm tra ở 28 ngày tuổi vượt quá 14%, Nhà thầu và Kỹ sư sẽ phải quyết định tăng hàm lượng xi măng cần thiết để cường độ tiêu chuẩn của bê tông bằng với cường độ phá hủy. Độ tăng hàm lượng xi măng sẽ do Nhà thầu chịu nếu điều này thuộc trách nhiệm của Nhà thầu.

1.3.4 Các sai số trong Thi công Bê tông

Tham khảo Mục 3 – Ván khuôn và hoàn thiện bề mặt.

1.4 ĐỆ TRÌNH VÀ PHÊ DUYỆT

1.4.1 Tổng quát

Trong thời hạn không chậm hơn 2 tháng sau khi ký kết Hợp đồng và thông báo khởi công, Nhà thầu sẽ phải thông báo bằng văn bản cho Kỹ sư kế hoạch chi tiết về các bố trí cho tất cả các công tác xây dựng các trạm và thiết bị, các vật liệu và trình tự thực hiện các công tác sản xuất, đổ, đầm nén, bảo dưỡng và hoàn thiện bê tông.

Các yêu cầu quy định về việc xác nhận, thí nghiệm kiểm tra tại các nguồn và tại tuyến, các phê chuẩn sử dụng các vật liệu trong quá trình thi công và kiểm tra chất lượng của bê tông phải tuân theo các quy định trong tiêu mục 2-Vật liệu và 3-Thực hiện.

1.4.2 Trình duyệt, Thí nghiệm và chứng chỉ cho Xi măng

1. Trước khi đưa vào sử dụng xi măng trong bê tông, vữa hoặc vữa phụt, Nhà thầu sẽ phải trình các báo cáo về thí nghiệm kiểm tra mẫu thử bao gồm các tính chất vật lý và hóa học của xi măng được đề nghị. Nhà thầu cũng sẽ phải cung cấp chứng chỉ bảo đảm cho mỗi lô xi măng phù hợp với các Điều kiện kỹ thuật. Trong chứng chỉ sẽ phải ghi ngày đến trạm của lô hàng, khối lượng chuyển hàng và chứng chỉ của xi-lô, lô hoặc thùng tại nhà máy sản xuất.

2. Các phân tích hóa học và vật lý

3. Bản copy của sổ kiểm kho xi măng được trình vào cuối mỗi tuần.

1.4.3 Trình duyệt - Nước và các loại cốt liệu

1. Nước - bản ghi các điều khoản chi tiết để phê duyệt

2. Các cốt liệu - báo cáo thí nghiệm kiểm tra để chấp thuận trước khi sử dụng

1.4.4 Trình duyệt - Các loại phụ gia

1. Nhà thầu sẽ phải trình các đặc điểm kỹ thuật của nhà sản xuất cùng với hai lít mẫu của mỗi loại cốt liệu dự định sử dụng trong thời hạn tối thiểu là 90 ngày trước khi đổ bê tông.

2. Nhà thầu sẽ phải trình các biểu đồ của phụ gia làm chậm ninh kết và giảm nước, chỉ rõ liều lượng liên quan đến tăng độ sụt vào nhiệt độ ninh kết cũng như biểu đồ chỉ ra ảnh hưởng của nhiệt độ bê tông đến giảm độ sụt theo thời gian.

3. Nhà thầu sẽ phải trình giấy xác nhận về các cốt liệu do các nhà sản xuất khác nhau cung cấp là tương thích khi sử dụng trong cùng một mẻ trộn bê tông.

1.4.5 Trình duyệt - Thiết bị

Khi các yêu cầu của Điều kiện kỹ thuật này quy định về các loại vật liệu hoặc thiết bị sử dụng hoặc chỉ định trình tự thực hiện không có nghĩa là không được phép sử dụng các loại vật liệu, thiết bị hoặc trình tự khác. Trước khi chấp thuận cho sử dụng các phương án khác, Kỹ sư có thể yêu cầu Nhà thầu trình bày các phương án này, nếu không làm giảm chất lượng của bê tông. Nhà thầu không được phép sử dụng các phương án chưa được Kỹ sư chấp thuận.

Trước khi lắp đặt các trạm và thiết bị để sản xuất, nâng nhấc, vận chuyển, chứa đựng và các thành phần của bê tông, cho việc trộn, vận chuyển, đổ và đầm bê tông, Nhà thầu sẽ phải trình các bản vẽ mặt bằng bố trí chung cùng với mô tả của trạm bao gồm công suất đề nghị với mức độ chi tiết theo yêu cầu của Kỹ sư.

Sau khi kết thúc việc lắp đặt, Nhà thầu sẽ phải tiến hành thí nghiệm và kiểm tra trạm và thiết bị để chứng tỏ rằng các phương tiện này đủ khả năng cung cấp về khối lượng và chất lượng cho hạng mục và các Vật liệu theo yêu cầu của Hợp đồng, cường độ sản xuất phù hợp với tiến độ thi công của Hợp đồng/hoặc theo các Thời điểm Mốc của Hợp đồng.

Việc chấp thuận cho trạm và thiết bị và hoạt động của chúng hoặc trình tự thi công sẽ không phủ nhận hoặc thay đổi các điều khoản hoặc yêu cầu chủ yếu về chất lượng của các vật liệu hoặc Công tác hoàn thiện quy định trong Điều kiện kỹ thuật này, nhưng sẽ không làm giảm nhẹ trách nhiệm của Nhà thầu đối với Hợp đồng.

1.4.6 Trình duyệt - Các thí nghiệm kiểm tra Phản ứng Kiềm của cốt liệu

Vào giai đoạn đầu của Hợp đồng, Nhà thầu sẽ phải trình kế hoạch tiến hành các thí nghiệm phản ứng kiềm được thực hiện trong phòng thí nghiệm chuyên môn để Kỹ sư

phê chuẩn cho tất cả các loại bê tông với tất cả các loại cốt liệu sử dụng và loại xi măng đề nghị.

Trước khi đổ bê tông vào các hạng mục, Nhà thầu sẽ phải trình cho Kỹ sư duyệt các kết quả thí nghiệm kiểm tra về hỗn hợp đề nghị với loại xi măng, các chất độn và các loại phụ gia thích hợp để ngăn ngừa tác hại do kiềm.

1.4.7 Trình duyệt - hỗn hợp vữa thiết kế

Trước khi đổ bê tông vào các hạng mục, Nhà thầu sẽ phải trình các thiết kế của hỗn hợp bao gồm các phụ gia đề nghị và các chất độn để thực hiện thí nghiệm trong phòng và kiểm tra các hỗn hợp bê tông với sự hiện diện của Kỹ sư. Các hỗn hợp kiểm tra sẽ theo các hướng dẫn phù hợp với các trình tự thí nghiệm được sử dụng trong suốt thời gian Hợp đồng. Theo kết quả của các hỗn hợp kiểm tra, Kỹ sư có thể chỉ đạo thay đổi các thành phần hỗn hợp hoặc các chất phụ gia.

Mặc dù đã có sự chấp thuận của Kỹ sư về việc sử dụng hỗn hợp, Nhà thầu vẫn sẽ phải chịu trách nhiệm đảm bảo rằng cường độ yêu cầu và các tính chất theo quy định khác được tuân thủ.

1.4.8 Trình duyệt - Thực hiện

Nhà thầu sẽ phải trình để Kỹ sư duyệt các bản vẽ chi tiết của các đợt đổ bê tông có chỉ rõ các chi tiết đặt sẵn, quy định các vị trí của các khớp nối thi công, bất kỳ các sắp xếp riêng nào cần thiết và các thủ tục bổ sung của các đợt khác nhau.

Nhà thầu sẽ phải trình cho Kỹ sư trong mỗi tuần một bản báo cáo về các khối đổ bê tông trong hạng mục. Báo cáo sẽ phải bao gồm loại và khối lượng bê tông đã đổ, vị trí đổ, ngày đổ, nhiệt độ xung quanh và nhiệt độ của bê tông được đo đạc tại chỗ đổ, độ ẩm của các cốt liệu, tỉ lệ xi măng/nước, khối lượng cốt liệu và các vật liệu dính kết, số lượng nước đá thêm vào nếu có, số mẻ trộn và vị trí các điểm lấy mẫu. Vị trí của các khớp nối thi công không được cho trong các Bản vẽ sẽ phải được báo cáo.

Tiến độ đổ bê tông phải được trình vào cuối tuần làm việc và sẽ bao gồm tất cả các công tác bê tông sẽ được thực hiện kế tiếp, trong đó cho biết các vị trí cụ thể nơi sẽ đổ, khối lượng gần đúng và loại hỗn hợp, ngày /thời gian dự kiến đổ bê tông.

Trước khi tiến hành đổ bê tông tại bất cứ vị trí nào, Nhà thầu sẽ phải thông báo cho Kỹ sư biết công tác chuẩn bị ván khuôn, cốt thép, ống cách điện, ống hoặc các chi tiết đặt sẵn khác đã được hoàn tất và cho biết về thành phần và thiết bị của đội thi công đổ bê tông.

Nhà thầu phải cho phép Kỹ sư một thời hạn tối thiểu là 24 giờ kể từ khi nhận được thông báo bằng văn bản để Kỹ sư kiểm tra và chấp thuận các công tác chuẩn bị khối đổ. Không được phép đổ bê tông vào bất kỳ khối đổ nào khi Kỹ sư chưa chấp thuận.

Nhà thầu sẽ phải trình cụ thể cho Kỹ sư về các biện pháp đề nghị để hoàn thành các yêu cầu của Điều kiện kỹ thuật trong điều kiện thời tiết nóng.

2. VẬT LIỆU

2.1 THÀNH PHẦN CỦA BÊ TÔNG

1 Bê tông bao gồm các cốt liệu nhỏ và cốt liệu thô, nước, xi măng, puzolăng, tro bay theo quy định và các chất phụ gia nếu cần thiết.

2 Các thành phần hỗn hợp sẽ phải được thiết kế để thu được một hỗn hợp dễ thi công, thích hợp với các điều kiện đặc biệt của khối đổ và sau khi được bảo dưỡng với thời gian ninh kết thích đáng, sản phẩm sẽ có độ bền được chấp nhận, độ chống thấm và cường độ đúng yêu cầu.

2.2 CÁC NGUỒN CUNG CẤP VẬT LIỆU

1. Trừ các trường hợp có hướng dẫn hoặc được chấp thuận khác, các cốt liệu cho bê tông sẽ phải được lấy từ cát tự nhiên qua xử lý và đá ở các Mỏ đá và các mỏ cho trong các Bản vẽ.

2. Việc chấp thuận các nguồn cung cấp cốt liệu không được hiểu là luôn luôn cố định cho tất cả các vật liệu được lấy từ các nguồn trên và vào bất kỳ thời điểm nào Kỹ sư có thể bãi bỏ các chấp thuận trước đó nếu các kiểm tra trong phòng thí nghiệm cho thấy vật liệu không còn thích hợp nữa.

3. Nhà thầu phải thực hiện các công tác phát hoang và bóc bãi cho các mỏ đá và/hoặc các mỏ mà các cốt liệu sẽ được sản xuất. Các bãi trữ liên quan đến các cốt liệu sẽ phải được phát hoang, dọn bãi và được chuẩn bị theo tiêu chuẩn đã được chấp nhận.

4. Trước khi tiến hành phát hoang và dọn bãi, chiều dày tầng phủ và đá dùng sản xuất cốt liệu phải được kiểm tra bằng phương pháp địa vật lý và bằng các hố khoan.

2.3 XI MĂNG POÓCLĂNG

2.3.1 Loại

1. Xi măng phải tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam hoặc ASTM C150, Loại I

2. Xi măng được sử dụng trong các đoạn của các hạng mục phải được cung cấp từ một nhà sản xuất, trừ trường hợp có sự chấp thuận khác bằng văn bản. Nhà thầu sẽ phải cho biết các nguồn cung cấp xi măng bằng văn bản bao gồm cả các báo cáo kết quả thí nghiệm trong các xưởng của nhà sản xuất hoặc trong phòng thí nghiệm và được Kỹ sư

chấp thuận. Văn bản này cần được cung cấp tối thiểu trước khi đặt hàng và chỉ rõ tiến độ cung cấp và khối lượng từ mỗi nguồn.

2.3.2 Hình thức cung cấp

1. Xi măng có thể được giao dưới dạng các bao tiêu chuẩn 40 hoặc 50 kg, "các bao lớn" hoặc dưới dạng xi măng rời.

2. Xi măng đựng trong các bao tải phải được chuyển giao trong các thùng hàng nguyên vẹn, cứng chắc, được đóng dấu niêm phong của nhà máy. Các bao lẻ có trọng lượng khác trọng lượng tiêu chuẩn hơn 5% phải bị loại bỏ.

3. Xi măng có thể được chuyển giao dưới dạng rời, Nhà thầu cung cấp các phương tiện vận chuyển và thiết bị đo trọng lượng và tất cả các phương tiện cần thiết đảm bảo điều kiện tốt cho vật liệu và cho phép xác định trọng lượng chính xác khi các chuyển hàng đến các thùng chứa tại công trường.

2.3.3 Vận chuyển

1. Các phương pháp vận chuyển phải được phê chuẩn. Nhiệt độ của xi măng khi được chuyển đến các hạng mục không được vượt quá 35° C.

2. Việc vận chuyển xi măng trong các bunke sẽ được thực hiện bằng các xe tải có các ngăn sạch kín nước, được niêm phong và được thiết kế để bảo vệ cho xi măng không bị ẩm do môi trường ngoài.

3. Xi măng bao cũng phải được chống ẩm khi vận chuyển.

4. Xi măng bị hư hại trong khi vận chuyển, nâng nhắc hoặc trong quá trình bảo quản phải được chuyển ngay ra khỏi Công trường.

2.3.4 Bảo quản

1. Xi măng phải được đưa vào kho chứa ngay sau khi đến Công trường. Tất cả các kho chứa phải được phê chuẩn.

2. Sức chứa của các kho phải đủ và xi măng được cất giữ theo các yêu cầu để sử dụng.

3. Xi măng trong các bao sẽ phải được cất giữ trong các kho kín, không bị ẩm và được thông gió tốt.

4. Các kho phải có các sàn gỗ tối thiểu dày 300 mm trên mặt đất và có lớp chống thấm nước. Không được để trực tiếp các bao xi măng trên mặt đất trong bất cứ tình huống nào. Mỗi chuyển giao xi măng trong các bao sẽ phải được chất cùng một chỗ, chiều cao của mỗi đống không được vượt quá 3 mét. Các bao được chất gần sát nhau để giảm khả năng tạo ra dòng khí quẩn và sẽ không được chất sát với tường ngoài. Các loại xi măng khác nhau đựng trong các bao phải được phân biệt rõ ràng bằng các dấu

hiệu dễ nhìn thấy và được chất trong các đồng riêng biệt. Xi măng trong các bao bị rách không được phép sử dụng trong các Hạng mục lâu dài.

5. Xi măng rời sẽ phải được cất giữ trong các xi lô kín khí, các xi lô này phải được vệ sinh định kỳ bốn tháng một lần hoặc theo các chỉ dẫn khác.

6. Xi măng có chất lượng khác nhau phải được chứa trong các gian riêng biệt của kho hoặc trong các xi lô khác nhau.

7. Nhà thầu phải bảo quản một sổ ghi nhận cho mỗi xi lô hoặc mỗi kho, trong đó sẽ ghi các điều dưới đây:

a. Khối lượng xi măng trong kho vào cuối tuần.

b. Các khối lượng, lai lịch và vị trí kho chứa của các mẻ trộn khác nhau cung cấp trong tuần.

c. Các khối lượng được sử dụng hàng ngày và các kết cấu trong đó xi măng được sử dụng.

8. Xi măng sẽ được đem sử dụng theo thứ tự thời gian giống như khi được cung cấp đến Công trường. Xi măng được lưu trữ tại Công trường trong thời hạn quá 60 ngày, Kỹ sư có thể lấy mẫu theo ngẫu nhiên và nếu các kết quả thí nghiệm kiểm tra không đạt yêu cầu, xi măng sẽ bị đưa ra khỏi công trường.

9. Xi măng không được vón cục hoặc có dấu hiệu hư hỏng tại thời điểm được sử dụng. Xi măng bị cũ hoặc không còn sử dụng được hoặc bị ẩm do không khí hoặc từ các nguồn khác sẽ phải được đem ra khỏi Công trường.

2.4 Bê tông thương phẩm

2.4.1 . Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng

Tiêu chuẩn TCVN 9340:2012 quy định các yêu cầu kỹ thuật và nguyên tắc nghiệm thu đối với hỗn hợp bê tông trộn sẵn có khối lượng thể tích từ 2.200 kg/m³ đến 2.500 kg/m³. Tiêu chuẩn này cũng phân định trách nhiệm kỹ thuật giữa người đặt hàng, nhà sản xuất và người sử dụng hỗn hợp bê tông trong thi công và sản xuất các kết cấu.

2.4.2 Yêu cầu về vật liệu

2.4.3 Xi măng

- Loại xi măng: Poóc lăng PC30, PC40, PC50 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp PCB30, PCB40
- Yêu cầu chất lượng:
- Phải còn hạn sử dụng, không vón cục
- Đạt tiêu chuẩn về thành phần hóa học
- Đảm bảo cường độ theo mác quy định

- Bảo quản:
- Trong kho kín, khô ráo
- Cách nền ít nhất 30cm
- Không được trộn lẫn các loại xi măng khác nhau
- a. Cốt liệu nhỏ (cát)
 - Mô đun độ lớn: 2,0-3,0
 - Yêu cầu chất lượng:
 - Hàm lượng bùn, bụi, sét $\leq 3\%$ khối lượng
 - Không lẫn tạp chất hữu cơ
 - Không chứa muối gây ăn mòn cốt thép
 - Kích thước:
 - Cỡ hạt lớn nhất không quá 5mm
- b. Cốt liệu lớn (đá)
 - Loại cốt liệu: Đá dăm, sỏi hoặc sỏi dăm
 - Cường độ: $\geq 75\text{MPa}$
 - Kích thước:
 - 10mm: Cho kết cấu mỏng, mật độ cốt thép dày
 - 20mm: Cho đa số kết cấu thông thường
 - 40mm: Cho kết cấu lớn, ít cốt thép
 - Yêu cầu chất lượng:
 - Hàm lượng bùn, bụi, sét $\leq 1\%$ khối lượng
 - Tỷ lệ hạt thoi dẹt $\leq 15\%$
 - Không chứa tạp chất hữu cơ
- c. Nước trộn bê tông
 - Yêu cầu chất lượng:
 - Nước sạch, không chứa tạp chất hữu cơ, dầu mỡ, axit
 - Hàm lượng ion clorua (Cl^-) $\leq 500\text{mg/l}$
 - Hàm lượng sunfat (SO_4^{2-}) $\leq 2000\text{mg/l}$
 - Nguồn nước: Có thể sử dụng nước máy sinh hoạt mà không cần kiểm tra
 - Nước từ các nguồn khác phải được kiểm tra chất lượng
- d. Phụ gia
 - Loại phụ gia:
 - Phụ gia hóa dẻo, siêu dẻo: Giảm nước, tăng độ linh động
 - Phụ gia kéo dài thời gian đông kết: Cho vận chuyển xa
 - Phụ gia chống thấm: Cho kết cấu yêu cầu chống thấm
 - Phụ gia đông cứng nhanh: Cho thi công mùa đông, cần tháo khuôn sớm

- Yêu cầu sử dụng:
- Phải có chứng chỉ chất lượng
- Sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất
- Không được trộn lẫn các loại phụ gia khác nhau khi chưa có khuyến cáo của nhà sản xuất

2.4.4 Yêu cầu về cấp phối bê tông

a. Cấp độ bền của bê tông

- Ký hiệu: B hoặc M (M200 tương đương B15, M250 tương đương B20, M300 tương đương B22.5...)
- Các cấp độ bền thông dụng: B15, B20, B25, B30, B35, B40
- Cường độ nén tiêu chuẩn (R_n):
- Được xác định ở tuổi 28 ngày
- Đơn vị tính: MPa hoặc N/mm²

b. Độ sụt yêu cầu

- Bê tông đổ thủ công: 8-12cm
- Bê tông bơm: 12-16cm
- Bê tông tự lèn: > 18cm (có phụ gia đặc biệt)
- Sai số cho phép: ± 2 cm

c. Tỷ lệ nước/xi măng (N/X)

- Bê tông thường: $N/X \leq 0.6$
- Bê tông chống thấm: $N/X \leq 0.5$
- Bê tông trong môi trường xâm thực: $N/X \leq 0.45$

d. Hàm lượng xi măng

- Tối thiểu: 280 kg/m³ cho bê tông thường, 320 kg/m³ cho bê tông chống thấm
- Tối đa: 550 kg/m³ (để tránh co ngót quá lớn)

e. Thiết kế cấp phối

- Phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm có chứng nhận
- Phải thực hiện trộn thử nghiệm trước khi áp dụng đại trà
- Điều chỉnh cấp phối cần lưu ý các yêu cầu đặc biệt: chống thấm, chịu nhiệt, chịu mài mòn...
- Điều chỉnh theo điều kiện thi công thực tế

2.4.5 Quy trình sản xuất bê tông thương phẩm

a. Chuẩn bị vật liệu

- Kiểm tra chất lượng vật liệu đầu vào theo tiêu chuẩn
- Kiểm tra chứng chỉ chất lượng của nhà cung cấp
- Cân đong chính xác các thành phần theo cấp phối thiết kế

- Sai số cho phép: Xi măng $\pm 1\%$, cốt liệu $\pm 2\%$, nước và phụ gia $\pm 1\%$

- Điều chỉnh:

- Kiểm tra độ ẩm cát để điều chỉnh lượng nước trộn

- Điều chỉnh cấp phối theo độ ẩm thực tế của cốt liệu

b. Trộn bê tông

- Trộn bằng máy trộn cưỡng bức hoặc trọng lực

- Thời gian trộn tối thiểu: 60 giây sau khi cho đủ vật liệu

- Trình tự cho vật liệu:

- Cốt liệu lớn \rightarrow cốt liệu nhỏ \rightarrow xi măng \rightarrow nước và phụ gia

- Hoặc theo hướng dẫn của nhà sản xuất phụ gia

- Đảm bảo chất lượng: hỗn hợp phải đồng nhất, không có hiện tượng phân tầng hoặc tách nước

c. Kiểm tra chất lượng tại trạm trộn

- Kiểm tra độ sụt:

- Tần suất: Mỗi mẻ trộn hoặc tối thiểu 50m³

- Phương pháp: Theo TCVN 3106:1993

- Kiểm tra nhiệt độ: Nhiệt độ bê tông không vượt quá 32°C

- Đặc biệt quan trọng với bê tông khối lớn

- Lấy mẫu: Đúc và bảo dưỡng mẫu theo TCVN 3105:1993

- Tần suất: Tối thiểu 3 mẫu cho mỗi 100m³

d. Vận chuyển bê tông

- Phương tiện vận chuyển: Sử dụng xe chuyên dụng (xe trộn - mixer), đảm bảo xe sạch, không có bê tông cũ bám dính

- Thời gian vận chuyển tối đa:

- 90 phút khi nhiệt độ môi trường < 30°C - 60 phút khi nhiệt độ môi trường $\geq 30^\circ\text{C}$

- Trong quá trình vận chuyển duy trì tốc độ quay thùng trộn 2-6 vòng/phút

- Tránh phân tầng và tách nước

- Có thể sử dụng phụ gia kéo dài thời gian đông kết khi vận chuyển xa

2.4.6 Nghiệm thu bê tông tại công trường

a. Kiểm tra trước khi đổ

- Kiểm tra hồ sơ chất lượng:

- Phiếu xuất trạm

- Chứng chỉ vật liệu

- Thiết kế cấp phối

- Kiểm tra thời gian: Thời gian từ lúc trộn đến lúc đổ không vượt quá quy định

- Ghi nhận thời điểm xuất trạm và thời điểm đến công trường

- Kiểm tra độ sụt tại công trường:
- Phương pháp: Theo TCVN 3106:1993
- Tần suất: Mỗi xe hoặc tối thiểu 50m³
- Sai số cho phép: ±2cm so với yêu cầu

b. Lấy mẫu và thí nghiệm

- Tần suất lấy mẫu:
- Tối thiểu 3 mẫu cho mỗi loại kết cấu
- Tối thiểu 3 mẫu cho mỗi 100m³ bê tông
- Tối thiểu 3 mẫu cho mỗi ngày đổ bê tông
- Kích thước mẫu: 150×150×150mm hoặc 100×100×100mm
- Kích thước phải lớn hơn 3 lần kích thước cốt liệu lớn nhất
- Số lượng mẫu: tối thiểu 3 viên cho mỗi tổ mẫu
- Bảo dưỡng mẫu: Theo TCVN 3105:1993
- Nhiệt độ bảo dưỡng: 25±2°C
- Độ ẩm: ≥ 95%

c. Đánh giá kết quả thí nghiệm

- Cường độ nén tiêu chuẩn (R28):
- Trung bình của tổ mẫu ở 28 ngày
- Thí nghiệm theo TCVN 3118:1993
- Điều kiện đạt yêu cầu:
- Cường độ trung bình ≥ Cường độ thiết kế
- Cường độ từng mẫu ≥ 85% cường độ thiết kế

2.5 CÁC PHỤ GIA

2.5.1 Tổng quát

1. Chỉ các phụ gia được chấp thuận mới được sử dụng trong bê tông. Trong trường hợp có nhiều hơn một chất phụ gia được sử dụng, mỗi chất phụ gia sẽ phải được trộn riêng và được thêm nước vào riêng biệt trước khi đổ vào máy trộn. Các phụ gia sẽ phải được chuyển giao trong các thùng có dán nhãn để dễ nhận biết.

2. Việc sử dụng các chất phụ gia khác sẽ phải được sự chấp thuận hoặc theo chỉ dẫn để đảm bảo tính thích hợp của bê tông với các điều khoản của Điều kiện kỹ thuật này.

3. Việc sử dụng các chất phụ gia bao gồm (nhưng không giới hạn) loại, số lượng sử dụng, phương pháp chỉ dẫn trộn vào bê tông, vận chuyển, nâng nhắc, tạo hình, hoàn thiện và bảo dưỡng bê tông có phụ gia sẽ phải được sự chấp thuận của Kỹ sư.

2.5.2 Lưu trữ

1. Các chất phụ gia được chứa trong kho sẽ phải được bảo vệ chống lại nhiệt độ cao, nhiễm bẩn và hư hỏng.
2. Phụ gia phải được dự trữ trong kho đủ sản xuất bê tông trong thời hạn 30 ngày.
3. Các loại phụ gia được hòa tan sẽ phải được pha loãng ra và được khuấy để không tạo thành các thể huyền phù.

2.6 NƯỚC

1. Nước được dùng để trộn, rửa và bảo dưỡng cho bê tông và dùng để xử lý các cốt liệu sẽ phải sạch và không có dầu, axit, các chất hữu cơ và lạnh đến mức thực tế có thể đạt được. Độ vẩn đục của nước không được vượt quá 2000 phần triệu và độ PH phải trong khoảng từ 5.5 đến 8.0.
2. Tổng khối lượng sunfat dưới dạng sunfua anhydrit, cacbonat kali và bicacbonat kali không được vượt quá 1g/lít.
3. Các chất rắn lơ lửng trong nước không được vượt quá 2 g/lít.
4. Các muối hòa tan không được vượt quá 500 phần triệu.
5. Nếu nước được lấy từ các nguồn nước tự nhiên ở địa phương vào một thời điểm nào đó có thể sẽ không được sạch so với các giới hạn nêu ở trên, dù thế nào đi nữa Nhà thầu sẽ phải tiến hành đo đạc để đảm bảo nước sạch trước khi sử dụng.

2.7 CỐT LIỆU NHỎ

1. Cốt liệu nhỏ cho bê tông, vữa phụt và vữa hồ là cát được xử lý hoặc vật liệu khác được chấp nhận.
2. Cốt liệu nhỏ sẽ gồm các mảnh đá bền chắc không có lớp phủ bên ngoài, chặt, cứng, sạch và không lẫn các thành phần có hại như bụi, vón cục, mềm và dễ bong ra, đá phiến sét, kiềm, chất hữu cơ, đất sét hoặc các vật liệu có hại khác. Thành phần phần trăm các chất có hại trong cốt liệu nhỏ không được vượt quá các giá trị dưới đây:

Loại	Phần trăm theo Trọng lượng
Vật liệu lọt qua sàng lưới vuông 0.075 mm	2.0
Vật liệu nhẹ hơn trọng lượng quy định 2.0	2.0
Cục đất sét	1.0

Các chất liệu khác có hại	2.0
---------------------------	-----

3. Tổng các chất có hại không được vượt quá 3% theo trọng lượng.

4. Cốt liệu nhỏ có thể bị bỏ đi nếu:

a. phần còn lại trên lưới sàng vuông 0.30 mm trong 5 chu kỳ của thí nghiệm kiểm tra sulfat natri đối với độ cứng chắc cho thấy độ giảm trọng lượng lớn hơn 8% theo trọng lượng.

b. thành phần còn lại trên sàng có mắt vuông 0.30 mm sau 5 chu kỳ của thí nghiệm sulfat Natri đối với độ cứng chắc cho thấy lượng tổn thất lớn hơn 8% tính theo trọng lượng.

5. Mô đun độ lớn của các cốt liệu nhỏ sẽ phải lớn hơn 2 hoặc 3 và nhỏ hơn các trị số dưới đây:

a. 3.10 đối với cát tự nhiên;

b. 2.80 đối với các cốt liệu được sản xuất ra;

c. từ 2.80 đến 3.10 theo tỉ lệ các vật liệu thành phần của hỗn hợp giữa các tự nhiên và cốt liệu được sản xuất.

6. Cốt liệu nhỏ được chọn lọc tốt theo các giới hạn dưới đây:

Kích thước sàng (mm)		Phần trăm lọt qua sàng tính theo trọng lượng	
Sàng tiêu chuẩn của Mỹ (No)		Bê tông bơm	Bê tông khác
9.5	(No 2)	100	100
4.75	(No 4)	90 - 100	95 - 100
2.36	(No 8)	75 - 100	80 - 95
1.18	(No 16)	60 - 90	50 - 85
0.6	(No 30)	40 - 60	25 - 60
0.3	(No 50)	20 - 40	10 - 30
0.15	(No 100)	10 - 20	5 - 15
0.075	(No 200)	6 - 15	0 - 5

7. Để đạt được hình dạng các hạt đúng yêu cầu đối với cát được sản xuất, cốt liệu nhỏ sẽ phải được sản xuất bằng các máy nghiền thích hợp.

8. Để đạt được cấp phối yêu cầu, Nhà thầu phải phân cốt liệu nhỏ làm hai loại cát và pha trộn hai loại với tỉ lệ thành phần cần thiết. Cát phải khoảng 0.8 mm trừ khi Nhà thầu có thể chứng minh được rằng có một kích thước tốt hơn để đạt được cấp phối yêu cầu.

9. Ngoài ra, việc sử dụng cốt liệu nhỏ để điều chỉnh nhằm đạt được cấp phối yêu cầu có thể được chấp nhận nếu việc này phù hợp với các quy định của Điều kiện kỹ thuật và làm cho bê tông dễ thi công hơn.

2.8 CỐT LIỆU THÔ

1. Các cốt liệu thô sẽ được chia thành các loại dưới đây:

	Kích thước nhỏ nhất	Kích thước lớn nhất
	d (mm)	D (mm)
Loại 1	5	12.5
Loại 2	12.5	25
Loại 3	25	50

2. Cốt liệu thô phải bao gồm các mảnh đá sạch, cứng chắc, lành lặn, có hình dáng thích hợp, chặt và không có lớp phủ bên ngoài, không lẫn các thành phần có hại. Thành phần phần trăm các chất có hại với kích thước bất kỳ trong cốt liệu thô không được vượt quá các trị số cho dưới đây:

Loại	Phần trăm theo trọng lượng
Vật liệu lọt qua mắt sàng lưới vuông 0.075 mm	0.5
Vật liệu nhẹ hơn trọng lượng quy định 2.0	2.0
Các hòn sét	0.5
Các chất có hại khác	1.0

3. Tổng toàn bộ thành phần phần trăm các chất có hại trong cốt liệu thô khi được đổ vào máy trộn không được vượt quá 3% tính theo trọng lượng.

4. Cốt liệu thô có thể bị bỏ đi nếu:

a. độ hao hụt tính theo trọng lượng khi dùng cấp phối loại A trong thí nghiệm mài mòn Los angles (ASTM C131) vượt quá 10% trong 100 vòng hoặc 40% trong 500 vòng;

b. hao hụt trọng lượng của cốt liệu khi thí nghiệm sulfat natri trong 5 chu kỳ để xác định độ cứng chắc lớn hơn 10% tính theo trọng lượng;

c. trọng lượng quy định (trọng lượng khô) nhỏ hơn 2.56.

5. Cốt liệu thô sẽ phải được phân theo các kích thước tiêu chuẩn từ 5 mm đến 12.5 mm, từ 12.5 mm đến 25 mm và từ 25 mm đến 50 mm và sẽ phải có thành phần cấp phối tốt phù hợp với bảng dưới đây. Đối với bê tông khối lớn có thể cho phép sử dụng cốt liệu lớn hơn 75 mm.

Kích thước mắt sàng (mm)	Phần trăm trọng lượng lọt qua sàng		
	Sàng tiêu chuẩn của Mỹ		
	5/12.5 mm	12.5/25 mm	25/50 mm
76.2 mm (3 in)			100
50.8 mm (2 in)			90-100
38.1 mm (1 1/2 in)		100	35-65
25.4 mm (1 in)		90-100	3-10
19.1 mm (3/4 in)	100	35-65	0-3
12.7 mm (1/2 in)	90 - 100	3-10	
9.5 mm (3/8 in)	35-65	0-3	
4.8 mm (No.4)	3-10		
2.4 mm (No.8)	0-3		

2.9 VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN CÁC CỐT LIỆU

1. Các phương pháp vận chuyển và bảo quản sẽ phải đảm bảo hàm lượng nước cố định và đều đặn và tránh sự phân lớp.

2. Các loại cốt liệu khác nhau sẽ được bảo quản riêng biệt trong xi lô hoặc trên mặt sàn bê tông hoặc bằng các phương tiện khác có độ sạch tương tự. Các khu vực chứa phải được thiết kế đảm bảo việc thoát nước cho các cốt liệu. Các cốt liệu phải được che đậy tránh bị ảnh hưởng do mưa, nắng.

3. Sức chứa được quy định trong mục 2 cho mỗi loại cốt liệu sẽ phải đủ để cung cấp cho công tác trong thời hạn 8 ngày.

2.10 PHÂN LOẠI BÊ TÔNG

1. Các loại bê tông theo Tiêu chuẩn Việt Nam 6025-1985

Mác bê tông	Cường độ nén ở tuổi 28 ngày (Mpa)
M15	15.0
M20	20.0
M25	25.0
M30	30.0

Ngoài ra có thể áp dụng các loại bê tông dưới đây tại các vị trí được yêu cầu:

Loại chia nhỏ	Định nghĩa	Giới hạn của độ sụt (mm)	f _c (MPa) vào 28 ngày tuổi	Kích thước cốt liệu thô (mm)	Hàm lượng xi măng kg/m ³		Tỉ lệ max N/X
					min	max	
A1	Bê tông cốt thép nặng	40-70	28	25	50	400	0.45
A2	Bê tông cốt thép	40-70	25	25	00	350	0.50
A4	Bê tông cho các chi tiết đặt sẵn	50-100	28	25	50	400	0.45
B1	Bê tông cốt thép	20-40	25	50	70	320	0.50
B2	Bê tông không có hoặc khối lớn ít cốt thép	10-40	20	50	50	320	0.55
C1	Bê tông cốt thép vỏ bọc ngậm	70-100	30	25	00	375	0.5
C2	Bê tông vỏ bọc ngậm không cốt thép	60-100	30	25	00	375	0.5
	Bê tông phun	Xem phần 18					
	Bê tông lắp đặt		15	25	180	50	

2. Đặc trưng về cường độ là cường độ kháng nén tại 28 ngày tuổi hoặc 90 ngày tuổi cho các hỗn hợp có chứa bụi tro hoặc puzolăng được đo đạc trên mẫu thử lăng trụ đường kính 160 mm như đã xác định trong mục 4.3 đối với tất cả các loại bê tông.

3. Kỹ sư có quyền quy định các thành phần khác theo yêu cầu tại hiện trường.
4. Bê tông phun: tham khảo Phần 18 - Bê tông phun.

2.11 THIẾT KẾ HỖN HỢP

1. Tỷ lệ các thành phần khác nhau được sử dụng trong các phần của hạng mục phải được sự chấp thuận của Kỹ sư theo tiến trình của công tác.

2. Các thành phần của hỗn hợp bao gồm cả puzolăng, bụi tro và các chất phụ gia sẽ phải được Nhà thầu xác định và được chọn lựa để hỗn hợp bê tông có khả năng công tác thích hợp, chống thấm, độ bền, đạt được cường độ theo quy định và giảm tối thiểu tăng nhiệt độ do quá trình nhiệt thủy hóa.

3. Nhà thầu sẽ phải chuẩn bị các mẻ trộn để kiểm tra trong phòng thí nghiệm nhằm xác định tỷ lệ các thành phần trong bê tông. Nhà thầu sẽ phải trình với Kỹ sư toàn bộ các chi tiết về hỗn hợp thiết kế đề nghị bao gồm loại và nguồn cung cấp các thành phần và các kết quả của các thí nghiệm trên các hỗn hợp kiểm tra trong thời hạn 10 ngày trước khi bắt đầu đổ bê tông.

4. Nhà thầu phải cung cấp các mẫu thử của tất cả các thành phần của bê tông để thẩm tra hỗn hợp tại phòng thí nghiệm ở công trường trong thời hạn 60 ngày trước lúc bắt đầu đổ bê tông. Nhà thầu phải trình các mẫu thử mới theo yêu cầu của Kỹ sư khi các đặc trưng của bất kỳ thành phần nào bị thay đổi so với các mẫu đã trình trước đó. Kích thước các mẫu thử sẽ theo như yêu cầu của Kỹ sư.

5. Khả năng phản ứng với kiềm: Theo thiết kế hỗn hợp đã được thí nghiệm kiểm tra phản ứng kiềm của cốt liệu (AAR) trong phòng thí nghiệm quy định và được sự chấp thuận của Kỹ sư, Nhà thầu phải đảm bảo rằng tổng số lượng các chất kiềm trong tất cả các loại bê tông cùng với tất cả các loại cốt liệu phù hợp với tiêu chuẩn, không gây tác hại do phản ứng của cốt liệu với kiềm (AAR).

Phụ thuộc vào khả năng phản ứng của các loại cốt liệu khác nhau, các biện pháp dưới đây sẽ phải được tiến hành: sử dụng loại xi măng được đảm bảo có lượng kiềm thấp, trong đó mỗi kiện hàng đều đã được kiểm tra trong phòng thí nghiệm và được xác nhận có lượng kiềm thấp.

6. Lượng nước thực tế được sử dụng trong bê tông là lượng nước cần thiết tối thiểu để cung cấp cho bê tông để đạt được độ sụt theo quy định và sẽ phải được hiệu chỉnh khi có sự thay đổi hàm lượng nước trong các cấp phối cốt liệu khi đổ chúng vào hỗn hợp. Việc tăng lượng nước để khắc phục sự ninh kết của bê tông trước khi đổ sẽ không được cho phép. Tính đồng nhất về độ sụt của các mẻ bê tông sẽ phải được đảm bảo.

7. Độ sụt của bê tông sẽ phải đảm bảo có thể đổ và đầm bê tông bằng các phương tiện có tại công trường để hỗn hợp bê tông hoàn toàn bao phủ các thanh cốt thép, các chi tiết đặt sẵn, lấp đầy ván khuôn, khối đổ không bị rỗ tổ ong và phân tầng.

8. Các thí nghiệm kiểm tra Độ thích hợp của bê tông

Nhà thầu phải thực hiện một chương trình thí nghiệm độ thích hợp trong thời hạn tối thiểu là 40 ngày trước khi tiến hành đổ bê tông các hạng mục vĩnh cửu để xác nhận:

a. các hỗn hợp thiết kế đã được chấp thuận để sản xuất bê tông, việc sử dụng các cốt liệu và các trạm tại công trường là đúng theo Điều kiện kỹ thuật;

b. thành phần bê tông, đánh giá về các thiết bị lắp đặt dự kiến sử dụng sẽ đạt được mục tiêu xây dựng các kết cấu đảm bảo chất lượng.

c. các đặc điểm của trạm trộn phù hợp với các đặc điểm đã trình cho Kỹ sư và được chấp thuận.

9. Ba mẻ trộn tiêu chuẩn sẽ được thực hiện để tiến hành các thí nghiệm kiểm tra độ thích hợp. Các thí nghiệm sẽ phải được thi hành trên cơ sở giống như các thí nghiệm thiết kế.

10 Các thí nghiệm về độ thích hợp thực hiện trong các điều kiện đại diện tại công trường cũng sẽ được sử dụng để xác định:

a. trình tự đổ đầy máy trộn

b. thời gian trộn mà Nhà thầu sẽ phải tuân thủ

c. kiểm tra các thành phần bê tông tương ứng với độ sụt, cường độ và các trọng lượng chính xác của mỗi thành phần

3. THỰC HIỆN

3.1 CÁC YÊU CẦU CHUNG

1. Các công trình Bê tông sẽ phải được xây dựng theo các đường giới hạn, theo loại và các kích thước được chỉ ra trong các Bản vẽ và phù hợp với các sai số cho phép và các công tác hoàn thiện được quy định ở đây.

3.2 PHỐI LIỆU VÀ TRỘN

1. Các cốt liệu, nước, xi măng và các chất phụ gia phải được trộn trong máy trộn tự động, được phối liệu theo trọng lượng, với các trang bị:

a. một máy đo độ sụt hoặc bất kỳ một loại máy đo phục vụ công tác bê tông được thuận khác.

b. một máy ghi - in dùng để ghi nhận các số liệu như ngày, giờ trộn, trọng lượng xi măng và các cốt liệu, tỉ lệ nước - xi măng.

c. thiết bị đo độ ẩm liên tục của cát.

2. Năng suất của trạm trộn phải tương ứng với kế hoạch thi công.

3. Việc trộn vữa bê tông phải nằm dưới sự kiểm soát của một giám sát viên có kinh nghiệm.

4. Trình tự đổ các thành phần của bê tông vào máy trộn sẽ phải được nghiên cứu trong khoảng thời gian tiến hành các thí nghiệm ban đầu và phải được Kỹ sư chấp thuận và trừ trường hợp có các chỉ đạo khác, trình tự này phải được thực hiện trong suốt quá trình thi công.

5. Nước sẽ được đổ thêm vào trước, trong và sau khi thực hiện công tác trộn. Việc đổ thêm nước vào hỗn hợp thừa để duy trì độ sụt như quy định sẽ không được cho phép. Sau khi bê tông đã được trộn xong việc đổ thêm nước vào hỗn hợp trong quá trình đổ sẽ không được cho phép. Bê tông còn đọng lại trong bất kỳ một máy trộn nào trong thời gian hơn 45 phút sẽ phải được rửa sạch.

6. Khối lượng các vật liệu của hỗn hợp trong một mẻ trộn không được vượt quá dung tích quy định của nhà sản xuất.

7. Thời gian trộn phải thích hợp với các thành phần của hỗn hợp và loại máy trộn được sử dụng và tối thiểu phải là 45 giây sau khi các thành phần đã được đổ vào máy. Trong trường hợp bê tông có chứa các chất phụ gia, thời gian trộn tối thiểu phải là 60 giây. Khi các hoạt động phối liệu và trộn bị hỏng, Kỹ sư có thể yêu cầu thay đổi thời gian trộn để được mẻ bê tông đều và có độ sụt cố định.

8. Vào các khoảng thời gian do Kỹ sư quyết định (thông thường là một lần trong ngày đối với các cốt liệu thô và một vài lần đối với cát phụ thuộc vào thiết bị đo độ ẩm liên tục), Nhà thầu sẽ phải tiến hành các thí nghiệm kiểm tra theo phương pháp đã được chấp thuận để xác định hàm lượng nước tự do trong các loại cốt liệu. Dựa trên các thí nghiệm này, các hiệu chỉnh đối với nước đổ vào hỗn hợp sẽ được thực hiện để duy trì tỉ lệ nước/xi măng như quy định.

9. Khi bắt đầu trộn với máy trộn mới, mẻ đầu tiên sẽ chứa chỉ một nửa khối lượng bình thường các cốt liệu thô và lượng xi măng được tăng thêm 10% để bù vào lượng xi măng và các cốt liệu nhỏ bị dính vào thùng trộn. Mẻ này sẽ được trộn trong khoảng thời gian tối thiểu lâu hơn bình thường là 1 phút.

10 Máy trộn phải hoàn toàn rỗng trước khi nạp liệu cho mẻ trộn sau.

11 Các sai số cho phép về trọng lượng:

a) Nước và Xi măng: $\pm 2\%$

b) Các cốt liệu:

Cát	±3%
Cốt liệu thô	±5%
Tổng các cốt liệu	± 3%
c) Chất phụ gia:	± 5%

12 Kiểm tra các thiết bị đo trọng lượng: Độ chính xác của các thiết bị đo trọng lượng của trạm trộn sẽ phải được kiểm tra vào đầu mỗi tháng với sự hiện diện của Kỹ sư. Nếu độ chính xác không đúng như quy định, trạm trộn sẽ không được sử dụng lại cho đến khi các thiết bị đo lường đã được hiệu chỉnh hoặc sửa chữa lại nếu cần thiết.

3.3 VẬN CHUYỂN

Bê tông sẽ phải được vận chuyển từ máy trộn đến khối đổ bằng các phương tiện tránh làm phân lớp và hao hụt vật liệu hoặc làm hư hại do các điều kiện ngoài tác động đến các phần tử của hỗn hợp. Các thiết bị như các thùng, xe tải, xe tự trộn, các băng chuyền và thiết bị bơm được sử dụng để vận chuyển bê tông phải có kích thước, thiết kế và điều kiện đảm bảo được việc cung cấp đúng và đủ bê tông đến nơi đổ.

3.4 CÁC YÊU CẦU KHI THỜI TIẾT NÓNG

1. Các biện pháp ngăn ngừa tránh việc ninh kết sớm bê tông tươi, giảm độ hút nước cũng như các hao hụt do nước bốc hơi phải được thực hiện. Khi nhiệt độ môi trường xung quanh tăng hơn 30°, các yêu cầu bổ sung dưới đây sẽ phải được áp dụng, trừ các trường hợp khác được chấp thuận.

2. Các bãi trữ cốt liệu phải được che nắng và phun nước theo yêu cầu để giảm nhiệt độ các thành phần trước khi trộn;

3. Ván khuôn phải được tưới bằng nước lạnh trước khi đổ bê tông và lượng nước thừa ra phải được tháo ra ngoài ván khuôn ngay trước lúc đổ;

4. Cốt thép và các ván khuôn bằng thép phải được bảo vệ chống lại tác động của các luồng gió nóng và ánh nắng mặt trời trực tiếp;

5. Nhà thầu phải tiến hành các đo đạc cần thiết để đảm bảo rằng nhiệt độ của bê tông vào thời điểm đổ vào các Hạng mục không vượt quá

- 25° C đối với các kết cấu khối lớn, tức là kết cấu có chiều dày lớn hơn 0.60m,
 - 30° C đối với các kết cấu khác có chiều dày nhỏ hơn 0.60m,
- bằng cách sử dụng nước đá, nước lạnh và/hoặc tưới cốt liệu bằng nước lạnh;

6. Các rào che thích hợp sẽ phải được lắp dựng để bảo vệ bê tông vừa mới đổ tránh các luồng gió cho đến khi bê tông đạt được độ cứng thích đáng như trình bày trong mục dưới đây.

7. Bê tông được trộn, vận chuyển, đổ và đầm nhanh chóng nếu có thể được để giảm hao hụt độ ẩm đến tối thiểu và sẽ phải được phủ bằng một màng chống thấm hoặc bằng vải bố thấm nước cho đến khi bắt đầu tưới nước bảo dưỡng;

8. Sau khi bê tông trong bất kỳ bộ phận hoặc trong một khu vực nào đã được đổ, quá trình bảo dưỡng theo quy định sẽ phải được bắt đầu sớm nhất khi có thể.

9. Các biện pháp bảo dưỡng sẽ không được sử dụng khi chúng trái với các yêu cầu trong Phần 3.8.

3.5 VÁN KHUÔN

(Tham khảo đến Mục 3 - Ván khuôn)

3.6 CÔNG TÁC CHUẨN BỊ ĐỂ ĐỔ BÊ TÔNG

3.6.1 Tổng quát

1. Các tài liệu mà Nhà thầu cần phải trình trước khi đổ bê tông được thống kê trong mục 1.6-Trình duyệt

2. Việc đổ bê tông sẽ không được phép bắt đầu trước khi nhận được sự chấp thuận bằng văn bản của Kỹ sư.

3. Việc đổ bê tông sẽ được phép tiến hành chỉ sau khi đã kiểm tra và chấp nhận các điều sau:

a. các đặc trưng của hỗn hợp bê tông được sử dụng;

b. kế hoạch đổ bê tông, loại và khối lượng của thiết bị để đổ và đảm bảo gồm cả cường độ đổ bê tông theo giờ;

c. thiết bị và vật liệu có sẵn tại công trường cần thiết để hoàn thiện, bảo dưỡng và bảo vệ bê tông;

d. tình trạng và độ sạch của các ván khuôn, các khối bê tông hoặc các bề mặt tiếp giáp, cốt thép và các chi tiết đặt sẵn;

e. sự phù hợp của cốt thép và các chi tiết đặt sẵn đối với các Bản vẽ;

f. sự phù hợp của việc lắp đặt bao gồm cả các cột chống và giàn giáo so với các bản vẽ ván khuôn.

3.6.2 Tình trạng các Bề mặt tiếp giáp

1. Trước khi đổ bê tông trên nền đất và đá, bề mặt nền sẽ phải được chuẩn bị như chỉ định theo Mục 11.

2. Bề mặt đá và bê tông đã đông cứng sẽ phải sạch và được tưới ẩm trước khi đổ bê tông.

3. Bề mặt của các khớp nối thi công và bề mặt của các khối bên ngoài sẽ phải được rửa sạch kỹ lưỡng bằng vòi phun nước-khí trước khi đổ bê tông nối tiếp để phát hiện các chỗ bê tông bị rỗ, cốt liệu thô hoặc các thanh cốt thép, các chi tiết đặt sẵn bị lộ ra bên ngoài. Việc tưới ẩm trong khoảng thời gian tối thiểu là 24 giờ trước khi đổ bê tông phải được đảm bảo. Các vũng nước phải được tháo cạn khỏi các bề mặt tại các khớp nối thi công trước khi bắt đầu thi công phần bê tông mới.

4. Các bề mặt tại các khớp tiếp xúc sẽ phải sạch, các phần bê tông nhô ra phải sửa chữa bằng cách bào, đục hoặc các phương pháp khác được chấp thuận.

3.6.3 Tình trạng của cốt thép và các chi tiết đặt sẵn

1. Cốt thép và các chi tiết đặt sẵn phải được chuẩn bị phù hợp với Mục 16 và 20.
2. Cốt thép và các chi tiết đặt sẵn phải sạch, không dính vữa bê tông, dầu và các vảy rỉ sắt.
3. Các kích thước được cho trong các Bản vẽ phải được tuân thủ giữa cốt thép và các mặt ván khuôn. Cốt thép và các chi tiết đặt sẵn phải được định vị chắc chắn để tránh bị chuyển dịch trong khi đổ bê tông.

3.6.4 Thiết bị nâng nhắc và đổ bê tông

1. Thiết bị vận chuyển, nâng nhắc và đổ bê tông phải sạch và không bị dính các mảng bê tông đã đông cứng và công suất phải đủ để chuyển bê tông đến vị trí đổ mà không bị phân tầng hoặc thay đổi các tính chất căn bản của nó.
2. Thiết bị sử dụng phải có công suất thích hợp nhằm tránh tạo ra các khe lạnh và đảm bảo cường độ vận chuyển bê tông cố định cho khối đổ. Thiết bị nâng nhắc phải được chống đỡ độc lập với các thanh cốt thép.
3. Thiết bị sử dụng tối thiểu phải đáp ứng được yêu cầu đổ khối lượng bê tông như quy định. Cấm không được tăng độ sụt bằng cách thêm nước vào hỗn hợp bê tông.
4. Các điều khoản dưới đây về thiết bị sẽ phải được áp dụng:
 - a. các ống phải thẳng bằng các tấm kim loại và có dạng hình tròn;
 - b. các băng chuyền phải có chiều rộng thích hợp để bê tông không bị đổ tràn ra ngoài. Các thành của chúng phải thẳng đứng để bê tông không bị trượt ngược lại vào bề mặt cu roa.
 - c. các hệ thống băng chuyền sẽ được chấp thuận chỉ khi bê tông đến điểm đổ phù hợp với Điều kiện kỹ thuật;
 - d. chỉ có các máng có đường kính đủ rộng để bê tông có thể chảy tự do mà không cần dùng đến máy rung mới được phép sử dụng;
 - e. các thùng đựng bê tông phải có dung tích hữu ích nhỏ hơn 60% dung tích toàn bộ của thùng. Các cửa phải đóng chặt khít và mở ra dễ dàng để kiểm soát được khi đổ.

f. việc sử dụng các dụng cụ bằng nhôm có thể có phản ứng khi tiếp xúc với bê tông tươi sẽ bị ngăn cấm.

3.7 ĐỔ BÊ TÔNG

3.7.1 Tổng quát

1. Các phương pháp và thiết bị được sử dụng để đổ bê tông không được gây ra hiện tượng phân tầng các cốt liệu thô trong bê tông cũng như lúc chúng được chuyển đến Công trình. Tất cả các thiết bị và phương pháp sử dụng đổ bê tông phải được trình cho Kỹ sư duyệt.

2. Hỗn hợp bê tông thiết kế không được khác nhau khi đổ bằng phương pháp dùng bơm hoặc bằng chùy. Bơm bê tông và bằng chùy đổ bê tông sẽ không được phép sử dụng trừ khi chúng chứng tỏ được rằng chúng có khả năng thực hiện công tác đổ bê tông với độ sụt và hỗn hợp như quy định mà không làm biến đổi thành phần cấp phối của các cốt liệu thô và độ đồng nhất vượt quá các giới hạn được quy định cho các hỗn hợp theo ASTM C94. Các mẫu thử bê tông dùng để xác định sự biến đổi này sẽ được thực hiện trong các khoảng thời gian khác nhau cho bê tông trong các khối đổ và so sánh với các mẫu được lấy trước khi đổ.

3. Bê tông phải được đổ càng sát với vị trí cuối cùng của kết cấu càng tốt và phải tránh hiện tượng phân tầng hoặc thay đổi các tính chất khác. Không được phép đổ tràn bê tông ra ngoài ván khuôn, cốt thép.

4. Trong phạm vi ván khuôn, bê tông phải được chuyển bằng các ống dẫn chứ không chuyển một cách đơn giản bằng cách rung cho chảy thành dòng. Bất kỳ một sự tập trung các loại đá sỏi nào sẽ phải được rải ra trong khối bê tông. Các vũng nước đọng phải được tháo ra ngoài.

5. Bê tông sẽ phải được đổ và đầm theo cách để tránh làm chuyển vị ván khuôn, các thanh cốt thép, các chi tiết đã và sẽ lắp đặt.

6. Trên các nền đá, ngay trước lúc đổ bê tông, một lớp bê tông loại A dày 5 cm sẽ được đổ phủ lên bề mặt tiếp xúc và trong các khe nứt để đảm bảo được liên kết bê tông - đá được hiệu quả. Các bốt trí cần thiết phải được thông qua để đổ bê tông trên lớp lót này trước khi lớp lót bắt đầu đông cứng. Yêu cầu của mục này không được áp dụng cho các vỏ bọc của đường hầm.

7. Nếu Kỹ sư yêu cầu, lớp đầu tiên của bê tông tươi trên bề mặt bằng bê tông đã đông cứng sẽ là hỗn hợp giống như một lớp mới nhưng sẽ không có cốt liệu thô lớn hơn tiêu chuẩn. Lớp này dày khoảng từ 4 đến 10 cm theo hướng dẫn và được đổ tiếp tục trước khi bắt đầu đông cứng.

8. Các kích thước khối đổ, chiều dày, các phương pháp bảo dưỡng và thời gian giữa các lần đổ phải đảm bảo để nhiệt độ cao nhất khi nhiệt hủy hóa xi măng là 53°C và sai biệt nhiệt độ giữa mặt ngoài và mặt bên trong tại bất kỳ mặt cắt nào dưới 20°C vào bất cứ thời điểm nào nhằm hạn chế độ nứt rỗ bê tông do nhiệt độ và các ứng suất co ngót.

9. Các vị trí của các khớp nối thi công không được chỉ ra trong các bản vẽ sẽ phải được Kỹ sư đồng ý.

10 Bê tông sẽ phải được đổ liên tục. Lớp mới phải phủ lên lớp cũ trước khi lớp này bắt đầu ngưng kết.

11 Bê tông không được phép đổ cho rơi tự do với chiều cao hơn 1.5m cho dù được đổ bằng các máng.

12 Độ sụt của bê tông không phù hợp với Điều kiện kỹ thuật sẽ phải được bỏ đi.

13 Trong phạm vi mỗi lớp, bê tông phải được đổ theo từng dãy nằm ngang, chiều dày không lớn hơn 500 mm hoặc chiều sâu làm việc của máy đầm, nhưng chiều dày mỗi dãy không được nhỏ hơn bốn lần kích thước tiêu chuẩn lớn nhất của các cốt liệu.

14 Đối với các kết cấu khối lớn, bê tông phải được đổ thành từng lớp có chiều dày lớn nhất là 2.5 m, trừ khi được Kỹ sư chấp thuận, các lớp này được đổ càng xa càng tốt khi có thể với chiều dày đều nhau trên mặt bằng khối đổ. Trước khi đổ tiếp lớp mới, lớp cũ phải được đầm hoàn toàn và lớp cũ chưa bắt đầu ngưng kết.

15 Bê tông không được phép đổ khi trời mưa to hoặc kéo dài làm trôi vữa ra khỏi cốt liệu trên các bề mặt mái dốc bê tông tươi, Nhà thầu sẽ phải thực hiện các biện pháp bảo vệ cần thiết khi trời mưa to. Nhà thầu sẽ phải chuẩn bị sẵn sàng các tấm phủ bảo vệ này. Kế hoạch thi công phải được xem xét cho trường hợp mưa to bất thường.

16 Nếu việc đổ bê tông phải dừng lại trước khi hoàn thành do các nguyên nhân được Kỹ sư chấp thuận, các tấm chắn phải được sử dụng để làm các khớp nối thi công sự cố thẳng đứng, các bề mặt bê tông sẽ phải được xử lý như khớp thi công. Các khoảng bê tông chưa ngưng kết phải được bỏ đi trước khi kết thúc công tác đổ.

17 Trong thời gian đổ và cho đến lúc bắt đầu công tác bảo dưỡng theo Mục 3.8 Bảo dưỡng và Bảo vệ cho Bê tông, Bê tông phải được bảo vệ chống lại các tác động bất lợi của ánh nắng mặt trời, gió và mưa.

3.7.2 Công tác đầm

1. Bê tông phải được đầm kỹ ngay sau khi đổ bê tông vào ván khuôn bằng các loại đầm dùi cơ học có tần số cao và biên độ rộng. Đối với bê tông khối lớn, các máy đầm sẽ

có phần đầu dài 100 mm hoặc hơn và tần số tối thiểu là 12,000 vòng/phút. Đối với các loại bê tông khác, sẽ sử dụng các máy đầm có tần số tối thiểu là 9,000 vòng/phút.

2. Các máy đầm được ấn thẳng đứng và xuyên vào lớp trước từ 100 mm đến 200 mm. Trong bất kỳ trường hợp nào, bê tông không được đổ nếu lớp bê tông bên dưới đã bị ngưng kết. Các máy đầm sẽ được rút ra từ từ để không tạo ra các khoảng trống nào.

3. Sử dụng các máy đầm để chuyển dịch vữa bê tông sẽ không được phép. Các máy đầm không được đung vào cốt thép, các chi tiết đặt sẵn hoặc ván khuôn. Tại các chỗ đã quy định bề mặt hoàn thiện thuộc loại F1 hoặc F2 phải giữ cho khoảng cách giữa ván khuôn và đầu đầm là 50 mm.

4. Bê tông phải được đầm cẩn thận tại các vị trí xung quanh các khớp chống thấm, tất cả các đá lớn ở khu vực xung quanh sẽ bị dời đi. Cần đặc biệt cẩn thận để đảm bảo rằng bê tông hoàn toàn được đầm chặt xung quanh các khớp chống thấm.

5. Việc đầm bê tông sẽ tiếp tục cho đến khi không còn các bọt khí và sẽ dừng lại ngay khi xuất hiện nước và sữa xi măng ứa ra.

6. Năng suất tổng cộng tính theo mét khối trên giờ của tất cả các máy đầm trong điều kiện hoạt động có hiệu quả được sử dụng trong các Hạng mục phải dựa trên cơ sở 80% năng suất tính toán của từng máy đầm theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Vì vậy, tổng năng suất đầm theo tính toán như vậy sẽ không được nhỏ hơn cường độ lớn nhất của công tác đổ bê tông trong các Hạng mục. Cứ mỗi bốn máy đầm được sử dụng trong các hạng mục sẽ có một máy dự trữ trong tình trạng sẵn sàng hoạt động ở cách vị trí công tác không quá 15 phút.

7. Đánh xòm

a. Nhà thầu sẽ phải cạo bỏ lớp sữa hồ trên các bề mặt bê tông, tại nơi mà lớp bê tông kế tiếp sẽ được đổ. Việc đánh xòm được thực hiện bằng các tia nước hoặc khí có vận tốc cao.

b. Việc đánh xòm sẽ phải được thực hiện trước khi bê tông ngưng kết hoàn toàn để có thể cạo hết lớp sữa hồ phủ nhưng các cốt liệu lớn sẽ được giữ lại trong khối trước.

c. Các vật liệu bị rời ra hoặc không chặt sau khi đánh xòm phải được bỏ đi hoàn toàn trên các bề mặt các lớp.

3.8 BẢO DƯỠNG VÀ BẢO VỆ BÊ TÔNG

1. Mục này không được áp dụng cho bê tông ngâm trong độ ẩm của không khí vượt quá 75 %.

2. Ngay sau khi đổ bê tông cho các cấu kiện không có ván khuôn và ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn trong các trường hợp khác, bê tông sẽ được bảo vệ chống lại các tác

động của ánh nắng trực tiếp, các luồng gió khô và sẽ phải được bảo dưỡng bằng nước trong thời gian 14 ngày kể từ khi đổ (hoặc cho đến khi phủ lớp bê tông mới lên).

3. Bê tông được bảo dưỡng bằng nước sẽ được giữ ẩm liên tục bằng cách phủ các vật liệu bão hòa nước, bằng hệ thống các ống có đục lỗ, các bình tưới cơ học hoặc vòi sen, hoặc bằng các phương pháp được chấp thuận khác để giữ bề mặt luôn luôn ẩm. Không được sử dụng các hệ thống làm ẩm cho các bề mặt bên ngoài theo từng đợt.

4. Ngoại trừ một số bề mặt có thể sử dụng biện pháp bảo dưỡng bằng tấm phủ, bê tông sẽ phải được bảo dưỡng bằng nước. Nước sẽ phải tuân theo các yêu cầu trong Mục Nước cho hỗn hợp Phần 2. " Vật liệu" ở trên.

5. Các bề mặt không có ván khuôn ở bên trên của các tường và các bản sẽ phải được giữ ẩm bằng cách phủ vật liệu bão hòa nước hoặc bằng các phương tiện có hiệu quả khác ngay khi bê tông đạt được một cường độ thích ứng để không bị phá hỏng do tác động của nước. Các bề mặt này sẽ phải được giữ ẩm hoàn toàn và liên tục trước và trong khi tháo dỡ ván khuôn bằng nước đổ trên mặt và chảy xuống theo các bề mặt ván khuôn và bê tông. Trình tự này sẽ phải tuân theo các điều kiện kỹ thuật của việc bảo dưỡng bằng nước hoặc bảo dưỡng bằng các màng ngăn nếu được chấp thuận.

6. Tối thiểu là 14 ngày trước khi đổ bê tông trong bất cứ kết cấu nào, Nhà thầu sẽ phải trình duyệt các chi tiết của các thiết bị và các phương pháp mà Nhà thầu đề nghị để bảo dưỡng bê tông bằng nước. Sau khi bắt đầu đổ bê tông trong bất cứ kết cấu nào việc đổ tiếp tục sẽ không được cho phép cho đến khi thiết bị sử dụng để bảo dưỡng chưa được lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành tại tất cả các khối đổ trước đó trong kết cấu.

7. Việc bảo dưỡng bằng màng ngăn sẽ phải được áp dụng trên bề mặt bê tông được chấp thuận phù hợp với các chỉ dẫn của nhà sản xuất và theo các quy định dưới đây.

a. Tối thiểu 14 ngày trước khi sử dụng hợp chất bảo dưỡng, các chi tiết của hợp chất đề nghị sẽ phải được trình và duyệt. Các chi tiết như vậy sẽ phải có các giấy chứng nhận kiểm tra chứng tỏ rằng việc áp dụng các hợp chất này sẽ cho các kết quả phù hợp.

b. Hợp chất bảo dưỡng sẽ phải được chuyển giao đến công trường trong các thùng có dán nhãn thích hợp để dễ nhận biết số mẻ và ngày sản xuất.

c. Hợp chất bảo dưỡng sẽ được áp dụng trên các bề mặt bê tông bằng cách phun một lớp, hoặc khi có yêu cầu chúng sẽ được quét hoặc chà thành hai lớp. Các lớp phủ phải đảm bảo một màng ngăn đều và liên tục trên toàn bộ bề mặt cần bảo vệ. Kỹ sư sẽ hướng dẫn bề mặt phủ theo lít/m² tùy theo độ gồ gề của bề mặt được phủ. Nếu cần thiết, một lớp phủ bổ sung sẽ được thực hiện.

d. Khi việc bảo dưỡng bằng các hợp chất được chấp thuận trên các bề mặt không có ván khuôn, việc áp dụng lớp hợp chất sẽ phải được hiện ngay sau khi các công tác hoàn thiện đã kết thúc.

e. Khi hợp chất bảo dưỡng được chấp thuận sử dụng trên các bề mặt bê tông có ván khuôn, bề mặt này sẽ được làm ẩm bằng cách phun nhẹ nước ngay sau khi tháo ván khuôn, và sẽ được giữ ẩm cho đến khi không còn hút ẩm được hơn. Ngay sau khi màng nước biến mất nhưng trong khi bề mặt bê tông vẫn còn ẩm, hợp chất bảo dưỡng sẽ phải được thực hiện. Khi việc áp dụng màng bảo dưỡng bằng hợp chất đã kết thúc và màng này đã khô đi một ít, các sửa chữa cần thiết cho bề mặt bê tông sẽ phải được tiến hành. Sau khi kết thúc việc sửa chữa, các khu vực trên bề mặt bị hỏng sẽ được làm ẩm và phủ màng hợp chất theo các yêu cầu đã đề cập ở trên.

f. Việc di chuyển hoặc các hoạt động khác phải được thực hiện tránh phá hỏng màng hợp chất trong khoảng thời gian tối thiểu là 28 ngày sau khi tạo màng. Tại các vị trí do các yêu cầu thi công không thể thực hiện được thì có thể màng hợp chất sẽ được phủ bằng một lớp cát dày 25 mm khi màng này đã khô. Các hoạt động được chấp nhận sẽ có thể tiến hành trên bề mặt cát. Bất kỳ một màng phủ nào bị hư hại hoặc bong ra từng mảng trong khoảng thời gian 28 ngày phải được sửa chữa ngay.

3.9 HOÀN THIỆN BỀ MẶT BÊ TÔNG KHÔNG CÓ VÁN KHUÔN

1. Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm hoàn thiện đối với bề mặt bê tông sau khi kết thúc công tác đổ và trước khi đông cứng.

2. Các bề mặt sẽ được hoàn thiện bằng các thanh thước gạt vừa đơn giản hoặc có rung động, bằng bay, .v.v. hoặc bằng các phương tiện khác có thể đảm bảo được chất lượng yêu cầu. Các dụng cụ dùng để láng mặt và các vật hỗ trợ phải được sự chấp thuận của Kỹ sư.

3. Các bề mặt được tạo độ dốc để thoát nước như đã chỉ ra trong các bản vẽ hoặc theo các chỉ dẫn của Kỹ sư.

3.10 SỬA CHỮA BÊ TÔNG

3.10.1 Tổng quát

1. Các bề mặt bê tông không tuân thủ theo các yêu cầu của Mục 19 - Ván khuôn và các Bề mặt hoàn thiện bị hư hỏng trong khi bảo dưỡng, do các phương tiện vận chuyển hoặc các nguyên nhân khác hoặc bê tông bị rỗ, có khe hở hoặc không đồng đều phải được sửa chữa theo các quy định dưới đây hoặc theo chỉ dẫn khác.

2. Nếu khi tháo dỡ ván bề mặt bê tông bị hư hại, Nhà thầu không được tự ý sửa chữa trước khi được Kỹ sư kiểm tra và nhận được chỉ dẫn của Kỹ sư.

3. Nếu cấu kiện không còn được nguyên vẹn do bê tông bị khuyết tật, Kỹ sư sẽ có quyền quyết định sửa chữa hoặc phải xây dựng lại cấu kiện này. Để hỗ trợ cho việc đánh giá này, Kỹ sư có thể yêu cầu tiến hành các thí nghiệm kiểm tra mà sẽ không được chi trả thêm cho các thí nghiệm này.

4. Việc sửa chữa các bề mặt bị hư hại hoặc có khuyết tật sẽ chỉ do các công nhân lành nghề thực hiện. Công tác sửa chữa sẽ không được bắt đầu trước khi có được sự chấp thuận về việc chuẩn bị cho bề mặt và các phương pháp sửa chữa.

5. Ngoài các trường hợp đặc biệt, công tác sửa chữa phải được tiến hành với sự có mặt của Kỹ sư.

6. Trừ khi có cách khác được chấp thuận, các sửa chữa phải được thực hiện trong vòng 24 giờ sau khi đổ đối với các bề mặt không có ván khuôn và trong vòng 24 giờ kể từ khi tháo dỡ ván khuôn đối với các bề mặt có ván khuôn.

7. Các trình tự và vật liệu phụ thuộc vào các dạng sửa chữa riêng biệt và phục hồi khả năng chịu lực cho các cấu kiện bao gồm vữa không co ngót và không chứa chất sắt, epoxy hoặc sơn có các chất xúc tác kết dính, các hợp chất epoxy và vữa xi măng, vữa và bê tông. Khi có thể Nhà thầu sẽ phải thực hiện việc sửa chữa các khuyết tật khi bê tông còn tươi. Các khoảng tạm dừng để sửa chữa sẽ phải được giới hạn đến tối thiểu về thời gian và khu vực thực tế.

8. Các thay đổi đột ngột hoặc dần dần không theo đúng quy tắc vượt quá các sai số cho phép sẽ phải được hiệu chỉnh bằng cách mài đá carbonrundum hoặc bằng cách nghiền khi có chỉ định.

9. Các lỗ chừa lại do di dời các ống, các thanh buộc hoặc các chi tiết khác sẽ phải được đục rộng ra bằng các đục răng lớn thích hợp trước khi được làm sạch và trám đầy bằng vữa khô theo như quy định bên dưới. Các chỗ lõm và lõm trên các bề mặt bên ngoài phải được đẽo và mài cho đến khi có được bề mặt có màu sắc và độ nhám thích hợp.

10 Bê tông bị nứt nẻ, rỗ tổ ong và các khuyết tật khác và các bề mặt bị lõm cần được trám lại sẽ phải được moi cho đến khi lộ ra phần bê tông cứng chắc, không hư hỏng hoặc bằng các cách khác theo chỉ dẫn của Kỹ sư, nhưng không nhỏ hơn 100 mm hoặc qua khỏi cốt thép một khoảng 25 mm tùy theo giá trị nào lớn hơn. Bề mặt sau đó phải được phục hồi lại đến kích thước quy định bằng vữa khô, vữa hoặc bê tông theo chỉ dẫn bên dưới.

11 Trên các bề mặt bên ngoài, đường viền của các vùng phải sửa chữa phải gọn và được cắt xuống với chiều sâu các vết cắt không nhỏ hơn 25 mm. Các hố phải có các bề mặt nhám với chiều sâu tối thiểu 75 mm theo đường viền và các mặt bên của hố phải loe ra tạo hình nêm.

12 Việc lắp đầy các hốc trên các bề mặt thuộc loại F1 theo thiết kế sẽ chỉ cần thiết khi các hốc sâu hơn 30 cm vào trong các cấu kiện có chiều dày nhỏ hơn 500 mm và không cần thiết lắp đầy đối với các tường có chiều dày lớn hơn 500 mm. Tại các vị trí nhô ra hoặc lõm vào so với các giới hạn bên ngoài cho trong Mục 15 - Ván khuôn và các Bề mặt Hoàn thiện, các phần nhô ra sẽ bị đục bằng các búa cán dài và mài để bề mặt nằm trong các giới hạn quy định. Sau khi đẽo các chỗ không đều không được vượt quá giới hạn cho phép.

13 Các bề mặt được sửa chữa sẽ phải được bảo vệ và bảo dưỡng như đã nêu trong mục 3.8 Bảo dưỡng và Bảo vệ cho Bê tông và phải phù hợp với các hướng dẫn của nhà sản xuất trong trường hợp đối với các sản phẩm độc quyền. Sau khi tiến hành bảo dưỡng, sửa chữa và hiệu chỉnh các bề mặt phải cứng chắc và không có các vết nứt do co ngót, các vùng lõm và các khuyết tật khác.

14 Khi có yêu cầu của Kỹ sư, Nhà thầu sẽ phải khoan và phụt vữa trong các ống phụt cho các lỗ hổng còn lại.

15 Khi có chỉ đạo của Kỹ sư, các khe nứt sẽ được phụt áp lực bằng các loại hóa chất hoặc epoxy thích hợp và phải tuân thủ nghiêm ngặt theo các hướng dẫn của nhà sản xuất. Nếu Kỹ sư đồng ý, các biện pháp khác phù hợp với loại kết cấu cục bộ có thể được chấp nhận để xử lý các khe nứt.

3.10.2 Lắp bằng vữa xây

Việc lắp bằng vữa xây được thực hiện bằng súng phun vữa sẽ phải được sử dụng để sửa chữa các khuyết tật có kích thước quá rộng để có thể lắp bằng vữa khô và quá nông để có thể trám bằng bê tông. Không được sử dụng vữa xây để trám các hố xuyên quá mặt kia của cốt thép ở gần bề mặt.

3.10.3 Lắp bằng bê tông

Việc lắp bằng bê tông sẽ phải được sử dụng cho các hố xuyên hoàn toàn qua tiết diện của bê tông, hoặc cho các hố có diện tích lớn hơn 0.1 m^2 và sâu hơn 100 mm, các hố trong bê tông cốt thép có diện tích lớn hơn 0.05 m^2 và sâu hơn cốt thép nằm gần bề mặt.

3.10.4 Vẩy bẩn

Đối với các bề mặt bê tông được yêu cầu hoàn thiện loại F2, F3, F4 cần phải cẩn thận để không tích tụ các vật liệu ngoại lai hoặc bị nhiễm bẩn do bất cứ nguyên nhân nào. Bất cứ bề mặt nào bị bám bẩn hoặc bị dơ phải được làm sạch bằng các phương pháp được chấp nhận.

4. BÊ TÔNG ĐẶC BIỆT

4.1 VỮA XÂY

1. Điều khoản này bao gồm các loại vữa được sử dụng để lót trước khi đổ bê tông, lót dưới các đế của các cột thép và các vữa khác liên quan đến các hoạt động trong Điều kiện kỹ thuật này.

2. Vữa xây sẽ phải gồm các cốt liệu nhỏ, xi măng Pooc-lăng thông thường và các chất độn. Các thành phần hỗn hợp sẽ phải được nêu trong các Bản vẽ hoặc trong phần nào đó của Điều kiện kỹ thuật này hoặc nếu không được nêu rõ thì sẽ là 1 phần xi măng và 2 phần cốt liệu nhỏ tính theo trọng lượng. Hàm lượng nước của vữa xây phải thấp và thích hợp cho sử dụng nhưng trong bất cứ trường hợp nào tỉ lệ nước/xi măng không được lớn hơn 0.5.

3. Khi khối lượng vữa nhỏ có thể trộn bằng tay nhưng khi khối lượng vượt quá 0.5 m³ phải sử dụng máy trộn.

4. Vữa được quy định như "vữa khô" sẽ được trộn với hàm lượng nước thích ứng để trở nên kết dính nhưng không dẻo khi nặn bằng tay. Vữa khô phải được nhồi vào các lỗ nhỏ lấp đầy bằng đầm tay với một lực ép thích hợp để đảm bảo hoàn toàn chặt.

4.2 BÊ TÔNG TRÁM

Bê tông trám dùng để trám các khe nứt, các khe nối, các lỗ hổng trên nền đá sẽ phải có hàm lượng xi măng là 350 kg trên mét khối, độ sụt từ 40 mm đến 70 mm và các thành phần cấu tạo theo quy định của Kỹ sư tùy theo các điều kiện riêng của nền.

4.3 BÊ TÔNG LÓT

1. Bê tông lót được thiết kế để đổ trên nền đất của các hạng mục, lớp bê tông lót phải không thấm và có chiều dày tối thiểu là 100 mm.

2. Bê tông là một hỗn hợp của cát, các cốt liệu có kích cỡ loại 5-12.5 và 12.5-25 và hàm lượng xi măng là 275 kg/m³. Thành phần chính xác sẽ phải do Nhà thầu đề nghị.

4.4 BÊ TÔNG ĐỢT HAI CHO CÁC CHI TIẾT ĐẶT SẴN CỦA THIẾT BỊ

1. Đặc điểm kỹ thuật này không được áp dụng đối với đường ống áp lực lót thép.

2. Việc đổ bê tông đợt hai sẽ không được phép tiến hành cho đến khi các chi tiết đặt sẵn hoàn toàn được lắp ráp, ngay thẳng và vững chắc, không biến đổi. Cần phải thật cẩn thận khi tiến hành đổ bê tông đợt hai để tránh làm méo mó và chuyển vị các chi tiết đặt sẵn.

3. Khả năng công tác sẽ phải đáp ứng được yêu cầu đổ bê tông vào các khe hở của bê tông đợt một.

4. Một chất phụ gia kiểm soát giãn nở từ một nhà sản xuất được chấp thuận sẽ được thêm vào. Phụ gia này phải được trộn theo các hướng dẫn của nhà sản xuất. Phải tiến hành các thí nghiệm kiểm tra để Kỹ sư có sự chấp thuận cuối cùng về khối lượng chất phụ gia nhằm đạt được một hỗn hợp bê tông không co ngót.

5. Phụ gia bột gang sẽ không được sử dụng khi tiếp xúc với thép cường độ cao hoặc tiếp xúc trực tiếp với nước.

6. Đối với các hố nhỏ (tiết diện nhỏ hơn 1 dm^2), vữa sẽ được sử dụng. Hỗn hợp gồm 450 kg xi măng trên một khối cát và bổ sung chất phụ gia giãn nở được Kỹ sư chấp thuận.

7. Ván khuôn sẽ phải liên kết tốt với bê tông đợt một, các chỗ không đều sẽ phải được xử lý bằng phương pháp mài.

4.5 BÊ TÔNG ĐÚC SẴN

4.5.1 Tổng quát

a. Các yêu cầu của Điều 4.7 phải được áp dụng cho tất cả các cấu kiện đúc sẵn sử dụng trong các Hạng mục có chỉ dẫn trong Hợp đồng hoặc do Nhà thầu đề nghị và các yêu cầu trên cũng sẽ được áp dụng đối với các cấu kiện ứng suất trước nếu áp dụng được trừ khi chúng mâu thuẫn với các điều dưới đây.

b. Nhà thầu phải trình bày các chi tiết cụ thể của trình tự đổ và đúc mà Nhà thầu dự định sử dụng cũng như các bố trí dự kiến cho bãi đúc. Công tác đúc sẵn có thể bắt đầu ngay sau khi Kỹ sư chấp thuận các chi tiết và bố trí vừa đề cập ở trên.

c. Công tác đúc sẵn phải được tổ chức để :

i) Các chi tiết đúc sẵn luôn luôn được che kín ánh nắng.

ii) Các chi tiết đúc sẵn không được cầu đi trước 8 ngày sau khi đúc, trừ khi các thí nghiệm về cường độ của bê tông cho thấy có thể nâng nhắc các chi tiết trong khoảng thời gian ngắn hơn.

iii) Tất cả các chi tiết được đúc từ một loại khuôn sẽ được chứa tại một chỗ

iv) Chi tiết chứa trong kho không được chịu đựng bất kỳ tải trọng nào ngoại trừ trọng lượng bản thân nó.

v) Các chi tiết đúc sẵn được lắp đặt vào vị trí của chúng không sớm hơn 21 ngày sau khi đúc trừ khi các thí nghiệm kiểm tra cường độ cho thấy có thể rút ngắn khoảng thời gian này lại.

d. Ngày đúc và số hiệu của chi tiết nếu có thể (hoặc số hiệu khuôn) phải được ghi trên mỗi chi tiết.

e. Nếu cần thiết, các bề mặt tiếp xúc với bê tông xung quanh sau khi đổ phải được xử lý như các khớp thi công bê tông; điều khoản này đặc biệt được áp dụng trong các trường hợp các bản trung gian được sử dụng lại, bề mặt phục hồi lại của chúng cũng phải được xử lý tương ứng.

4.5.2 Ván khuôn

a. Các cốp pha phải được lắp dựng sao cho chúng không bị bóp méo hoặc thay đổi kích thước trong quá trình sử dụng và phải kín để không làm hao hụt xi măng hoặc cốt liệu nhỏ.

b. Các bộ cốp pha phải được đặt chắc chắn trên nền để không bị lún xuống do trọng lượng của bê tông tươi.

c. Các bộ cốp pha phải được dựng lắp sao cho các cấu kiện có thể được lấy ra khỏi chúng mà không bị hư hỏng.

d. Các chất tách rời được sử dụng để dễ tháo cốp pha không được làm bẩn hoặc có bất kỳ ảnh hưởng gì đến các tính chất của bê tông.

4.5.3 Các bộ sườn chống bằng thép

a. Khi sử dụng các bộ sườn chống, chúng phải được dựng trên các gá lắp để đảm bảo độ chính xác của các kích thước và phải được chống đỡ cẩn thận trong phạm vi khuôn để chúng không bị dịch chuyển khi đổ bê tông.

b. Thép có thể được hàn tại các thanh giao nhau tạo thành thành khung cứng trong bộ sườn chống để không xảy ra các lực cắt dưới bề mặt. Khi thép tăng cường theo quy định phải mạ kẽm không được hàn nổi như trên.

c. Lớp bảo vệ cho các thép chính phải giống như quy định trong các Bản vẽ.

d. Các thanh phải được bố trí sao cho khoảng trống tối thiểu giữa các thanh bằng kích thước cốt liệu lớn nhất cộng với 5 mm và trong bất kỳ trường hợp nào không được nhỏ hơn đường kính của thanh.

4.5.4 Đúc các Cấu kiện đúc sẵn

Khu vực được bố trí để làm bãi đúc các cấu kiện đúc sẵn phải được bảo vệ cho phù hợp tránh các ảnh hưởng của thời tiết như mưa, nắng và các luồng gió khô.

4.5.5 Bảo dưỡng các Cấu kiện đúc sẵn

a. Nhà thầu phải đảm bảo rằng các cấu kiện sẽ không bị mất đi độ ẩm hoặc thay đổi đột ngột nhiệt độ trong khoảng thời gian tối thiểu là 4 ngày sau khi đúc. Nếu sử dụng biện pháp phun sương để bảo dưỡng, nước phải có nhiệt độ không cao hơn 50C so với nhiệt độ của cấu kiện được bảo dưỡng.

b. Nếu Nhà thầu đề nghị bảo dưỡng ở các nhiệt độ cao hơn, phương pháp bảo dưỡng phải được sự đồng ý của Kỹ sư và các biện pháp mà theo đó các cấu kiện được

làm nóng và lạnh theo trình tự để các cấu kiện không bị thay đổi nhiệt độ một cách đột ngột.

4.5.6 Các dung sai về kích thước

Các cấu kiện phải được chế tạo theo các kích thước được cho trong các Bản vẽ và các dung sai cho trong Mục 15.

4.5.7 Hoàn thiện bề mặt

a. Các bề mặt có cốt pha của các cấu kiện đúc sẵn phải được hoàn thiện theo Loại F3 như quy định trong Mục 15 - Cốt pha, trừ khi có chỉ định loại khác trong các Bản vẽ cùng với các yêu cầu bổ sung như: các bề mặt bên ngoài của các cấu kiện phải đặc và nhẵn không có các lỗ rỗng hoặc các khuyết tật khác.

b. Các mặt bên ngoài phải được hoàn thiện theo Loại U3 trừ khi có quy định loại hoàn thiện khác trong các Bản vẽ.

c. Trong các trường hợp yêu cầu hoàn thiện đặc biệt, Nhà thầu phải làm một ô mẫu kiểm tra để sau khi được sự chấp thuận của Kỹ sư, ô mẫu này sẽ được giữ lại và phục vụ cho việc kiểm tra tại chỗ đúc và sản xuất các cấu kiện.

d. Nếu các chi tiết của một cấu kiện sẽ được nối với các cấu kiện khác hoặc với bê tông đổ tại chỗ thì chúng phải được chải nhám trước khi bê tông hoàn toàn đông cứng. Ngoài ra, nếu bê tông đã đông cứng, các bề mặt sẽ phải được làm nhám bằng cách thổi cát hoặc đánh xòm.

4.5.8 Vận chuyển và Trữ các Cấu kiện

a. Các cấu kiện đúc sẵn phải được vận chuyển sao cho chúng không bị bất kỳ hư hỏng nào và phải được trữ trong kho trên nền không thấm và cứng chắc. Các cấu kiện ứng suất trước và các cấu kiện đúc sẵn bình thường có kích thước lớn phải được vận chuyển và trữ trong kho sao cho không gây ra bất kỳ ứng suất nào lớn hơn ứng suất mà chúng sẽ phải chịu tại các vị trí của chúng trong các Hạng mục trừ khi chúng đã được thiết kế để chịu được các ứng suất này.

b. Các cấu kiện phải có bố trí các lỗ để nâng hoặc các móc bố trí tại các vị trí cho trong các Bản vẽ hoặc được sự đồng ý của Kỹ sư và khi không thể bố trí sẵn các lỗ hoặc móc nâng các vị trí để buộc dây phải được chỉ định bằng sơn trên các bề mặt không lộ ra ngoài của cấu kiện.

c. Các cấu kiện phải được đánh dấu không xóa được, mô tả các số liệu tham khảo và ngày đúc và phải được đặt trong gói thích hợp để không làm hỏng bê tông hoặc gây bẩn bề mặt. Không lớn hơn hai gói sẽ phải được đặt dưới mỗi cấu kiện và các gói này được đặt hoặc là tại các vị trí các các điểm chống lâu dài hoặc tại các vị trí gây ra ứng suất tối thiểu.

4.5.9 Các cấu kiện được mua

a. Nếu Nhà thầu đề nghị mua các cấu kiện đúc sẵn từ các nhà cung cấp, Nhà thầu phải đảm bảo rằng các cấu kiện này tuân thủ theo các yêu cầu của Điều kiện kỹ thuật và phải thực hiện các thí nghiệm mà Kỹ sư có thể yêu cầu để kiểm tra độ thích hợp của chúng.

b. Các cấu kiện không được mua từ bất cứ nhà cung cấp nào nếu nhà cung cấp đó từ chối không cho Kỹ sư đến nhà máy để kiểm tra và tiến hành các thí nghiệm về vật liệu và nhân công.

4.5.10 Kiểm tra các Cấu kiện

a. Các cấu kiện đúc sẵn phải có khả năng chịu được các tải trọng theo thiết kế. Nếu Kỹ sư yêu cầu, sẽ chọn các cấu kiện để tiến hành các thí nghiệm kiểm tra với tải trọng giống tải trọng trong các trạng thái làm việc. Các chi tiết về các thí nghiệm này sẽ phải được sự đồng ý giữa Kỹ sư và Nhà thầu.

b. Trong trường hợp các cấu kiện được kiểm tra về tải trọng uốn, các mẫu thí nghiệm sẽ có nhịp bằng nhịp toàn bộ và được chát một tải trọng bằng 1.25 lần tổng tĩnh tải và hoạt tải thiết kế, chúng phải chịu được các tải trọng này trong khoảng thời gian một giờ mà không có bất kỳ dấu hiệu bị vượt tải nào. Độ hồi phục lại một giờ sau khi dỡ tải không được nhỏ hơn 75% chuyển vị do tải trọng toàn bộ gây ra.

c. Nếu các cấu kiện không đáp ứng được các yêu cầu trên, phải thực hiện các thí nghiệm khác cho hơn hai cấu kiện khác. Nếu cả các cấu kiện này cũng không thỏa mãn, toàn bộ đợt cấu kiện sẽ bị bỏ đi.

d. Nếu Kỹ sư yêu cầu, một thí nghiệm kiểm tra đến đứt gãy sẽ phải được thực hiện trên các cấu kiện chịu uốn như sau:

i) Cấu kiện có gối đỡ với nhịp toàn bộ và chịu một tải trọng tăng dần lên đến 95% tải trọng cực hạn thiết kế theo các chỉ dẫn của Kỹ sư. Tải trọng này được giữ trong vòng 15 phút mà mẫu thử không bị phá hoại. Biến dạng vào lúc cuối của giai đoạn này sẽ không được lớn hơn 1/40 chiều dài nhịp. Sau đó tải trọng sẽ được tăng lên cho đến khi mẫu thử bị phá hoại.

ii) Nếu cấu kiện bị phá hoại khi chịu tải trọng yêu cầu trong giai đoạn đã nói trên hoặc nếu biến dạng vượt quá giá trị quy định, Kỹ sư có thể ra lệnh làm thêm hai thí nghiệm nữa và nếu như các mẫu mới vẫn bị phá hoại đợt đúc cấu kiện đó sẽ bị bỏ đi.

4.5.11 Cấu kiện cọc BTCT

1. Phạm vi áp dụng và tiêu chuẩn tham chiếu

1.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 9395:2012 - Cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

- TCVN 10304:2014 - Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 4453:2004 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu
- TCVN 5574:2018 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 1651-1:2018 - Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép thanh tròn trơn
- TCVN 1651-2:2018 - Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn
- TCVN 2682:2020 - Xi măng Poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 6260:2020 - Xi măng Poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 9340:7772012 - Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu

2. Phân loại cọc BTCT

2.1. Theo hình dạng tiết diện:

- Cọc vuông: Tiết diện vuông với kích thước cạnh từ 250mm đến 450mm
- Cọc tròn: Tiết diện tròn đặc với đường kính từ 300mm đến 600mm
- Cọc ống: Tiết diện tròn rỗng với đường kính ngoài từ 300mm đến 800mm, có lỗ rỗng ở giữa

2.2. Theo phương pháp thi công:

- Cọc đóng: Sử dụng búa đóng cọc (búa diesel, búa thủy lực, búa rung)
- Cọc ép: Sử dụng lực ép thủy lực để đưa cọc vào đất

2.3. Theo cấu tạo:

- Cọc đơn: Một đoạn cọc liền khối
- Cọc ghép: Gồm nhiều đoạn cọc được nối với nhau bằng mối nối cơ khí
- Cọc dự ứng lực: Có cốt thép dự ứng lực để tăng khả năng chịu lực

3. Yêu cầu về vật liệu

3.1. Bê tông:

3.1.1. Cấp độ bền:

- Cấp độ bền tối thiểu: B25 (M300), cường độ nén đặc trưng ≥ 25 MPa
- Cho các công trình chịu tải trọng lớn hoặc điều kiện môi trường đặc biệt: B30 (M400), cường độ nén đặc trưng ≥ 30 Mpa

3.1.2. Xi măng:

- Loại xi măng: Xi măng Poóc lăng PC40 hoặc xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40
- Lượng xi măng tối thiểu: 350 kg/m³ bê tông
- Xi măng phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 2682:2020 hoặc TCVN 6260:2020

3.1.3. Cốt liệu

- Cốt liệu nhỏ (cát):

- Mô đun độ lớn: 2.0 - 3.0
- Hàm lượng bùn, bụi, sét: $\leq 2\%$ theo khối lượng
- Hàm lượng tạp chất hữu cơ: Không có
- Phải tuân thủ TCVN 7570:2006
- Cốt liệu lớn (đá):
- Kích thước tối đa: 20mm
- Cường độ nén: ≥ 80 MPa
- Hàm lượng hạt thoi dẹt: $\leq 15\%$
- Hàm lượng bụi, bùn, sét: $\leq 1\%$
- Phải tuân thủ TCVN 7570:2006

3.1.4. Nước trộn bê tông:

- Nước sạch, không chứa tạp chất hữu cơ, dầu mỡ, axit, kiềm, muối, đường hoặc các chất có hại khác

- Nước phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 4506:2012

3.1.5. Phụ gia:

- Có thể sử dụng phụ gia giảm nước, tăng độ linh động, hoặc cải thiện các đặc tính khác của bê tông

- Phụ gia phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 8826:2011

- Phụ gia không được chứa clorua hoặc các chất có hại khác gây ăn mòn cốt thép

3.1.6. Tỷ lệ nước/xi măng:

- Tỷ lệ nước/xi măng tối đa: 0.45

- Đối với môi trường xâm thực: ≤ 0.40

3.2. Cốt thép:

3.2.1. Cốt thép dọc:

- Loại thép: Thép thanh vằn CB400-V hoặc CB500-V theo TCVN 1651-2:2018

- Đường kính: 12mm đến 20mm, tùy theo thiết kế

- Giới hạn chảy: ≥ 400 MPa (CB400-V), ≥ 500 MPa (CB500-V)

- Giới hạn bền kéo: ≥ 500 MPa (CB400-V), ≥ 600 MPa (CB500-V)

- Độ giãn dài tương đối: $\geq 16\%$ (CB400-V), $\geq 14\%$ (CB500-V)

3.2.2. Cốt thép đai:

- Loại thép: Thép tròn trơn CB240-T hoặc thép thanh vằn CB300-V

- Đường kính: 6mm đến 10mm, tùy theo thiết kế

- Giới hạn chảy: ≥ 240 MPa (CB240-T), ≥ 300 MPa (CB300-V)

- Giới hạn bền kéo: ≥ 370 MPa (CB240-T), ≥ 420 MPa (CB300-V)

3.2.3. Cốt thép dự ứng lực (nếu có):

- Loại thép: Thép dự ứng lực theo TCVN 6284:1997 hoặc TCVN 6288:1997

- Giới hạn chảy: ≥ 1000 MPa
- Giới hạn bền kéo: ≥ 1100 MPa

4. Thiết kế và cấu tạo cọc

4.1. Kích thước và hình dạng:

4.1.1. Cọc vuông:

- Kích thước tiêu chuẩn: 250×250mm, 300×300mm, 350×350mm, 400×400mm, 450×450mm

- Chiều dài: Theo thiết kế, thông thường từ 6m đến 18m

- Đầu cọc và mũi cọc có thể được vát cạnh 20×20mm

4.1.2. Cọc tròn:

- Đường kính tiêu chuẩn: 300mm, 350mm, 400mm, 450mm, 500mm, 600mm

- Chiều dài: Theo thiết kế, thông thường từ 6m đến 18m

4.1.3. Cọc ống:

- Đường kính ngoài tiêu chuẩn: 300mm, 400mm, 500mm, 600mm, 700mm, 800mm

- Độ dày thành ống: 50mm đến 100mm

- Chiều dài: Theo thiết kế, thông thường từ 6m đến 18m

4.2. Cấu tạo cốt thép:

4.2.1. Cốt thép dọc:

- Số lượng thanh thép dọc tối thiểu:

- Cọc vuông: 4 thanh

- Cọc tròn và cọc ống: 6 thanh

- Tỷ lệ cốt thép dọc: 0.8% đến 2.5% diện tích tiết diện cọc

- Đối với cọc chịu tải trọng lớn, tỷ lệ này có thể lên đến 4%

- Đường kính cốt thép dọc không nhỏ hơn 12mm

4.2.2. Cốt thép đai:

- Đường kính cốt thép đai không nhỏ hơn 6mm

- Bước cốt đai:

- Đầu cọc và mũi cọc (đoạn dài 1.0m từ mỗi đầu): 100mm

- Thân cọc: 200mm

- Đối với cọc chịu tải trọng ngang lớn, bước cốt đai có thể giảm xuống

4.2.3. Lớp bê tông bảo vệ:

- Môi trường thông thường: 30mm

- Môi trường xâm thực: 40mm đến 50mm

4.3. Môi nối cọc (đối với cọc ghép):

4.3.1. Loại môi nối:

- Môi nối cơ khí bằng bulông

- Môi nối bằng hàn

- Môi nối bằng ống nối

4.3.2. Yêu cầu về môi nối:

- Môi nối phải đảm bảo khả năng truyền lực dọc trục và mô men uốn

- Cường độ của môi nối không được nhỏ hơn 90% cường độ của thân cọc

- Môi nối phải đảm bảo độ thẳng của cọc sau khi lắp ghép

5. Quy trình sản xuất cọc

5.1. Chuẩn bị khuôn đúc:

- Khuôn đúc phải được làm bằng thép hoặc vật liệu đủ cứng, không biến dạng

- Khuôn phải sạch sẽ, không có vết rỉ, dầu mỡ

- Bôi dầu tháo khuôn trước khi đúc

5.2. Gia công và lắp đặt cốt thép:

- Cốt thép phải được uốn, cắt theo đúng kích thước thiết kế

- Cốt thép phải sạch, không có vết rỉ, dầu mỡ, bùn đất

- Lắp ráp lồng thép theo đúng bản vẽ thiết kế

- Đặt con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ

5.3. Trộn và đổ bê tông:

- Trộn bê tông theo đúng cấp phối thiết kế

- Kiểm tra độ sụt của bê tông: 6-10 cm

- Đổ bê tông liên tục, tránh phân tầng

- Đầm bê tông bằng đầm dùi hoặc đầm bàn

- Đối với cọc dự ứng lực, thực hiện căng thép trước khi đổ bê tông

5.4. Bảo dưỡng bê tông:

- Che phủ bề mặt bê tông bằng bạt ẩm hoặc phun nước

- Thời gian bảo dưỡng tối thiểu: 7 ngày

- Nhiệt độ bảo dưỡng: 15°C đến 30°C

- Có thể sử dụng phương pháp bảo dưỡng nhiệt ẩm để tăng tốc độ đóng rắn

5.5. Tháo khuôn và kiểm tra:

- Tháo khuôn khi bê tông đạt cường độ tối thiểu 70% cường độ thiết kế

- Kiểm tra kích thước, độ thẳng, chất lượng bề mặt

- Đánh dấu thông tin cọc: ngày sản xuất, mác bê tông, kích thước, số hiệu

6. Yêu cầu về chất lượng cọc

6.1. Yêu cầu về kích thước:

- Độ thẳng: Độ cong không vượt quá 0.2% chiều dài cọc

- Độ lệch tâm:

- $\leq 5\text{mm}$ đối với cọc vuông

- $\leq 0.01D$ đối với cọc tròn (D là đường kính cọc)
- Sai số kích thước tiết diện: $\pm 5\text{mm}$
- Sai số chiều dài: $\pm 20\text{mm}$

6.2. Yêu cầu về bề mặt:

- Không có vết nứt ngang có chiều rộng $> 0.1\text{mm}$
- Vết nứt dọc (nếu có) không dài quá 30cm và không rộng quá 0.05mm
- Bê tông không bị rỗ, tổ ong, lộ cốt thép

VII. THÉP KẾT CẤU VÀ CÔNG TÁC KIM LOẠI KHÁC

1. Tổng quát

1.1. các định nghĩa

Các thành phần thép được cung cấp lắp đặt và chôn trong khối bê tông ban đầu do Nhà thầu Xây dựng thực hiện bao gồm hai loại hạng mục mà sẽ được chỉ ra trong các bản vẽ thi công:

1. Các thành phần được chôn-trước (các tấm thép lá,...) mà sẽ được các Nhà thầu ME sử dụng để đặt, hiệu chỉnh và lắp đặt các thành phần cơ khí của họ mà không truyền tải trọng làm việc;

2. Các thành phần mà sẽ được dùng để đặt, lắp đặt hoặc cố định mọi thành phần cung cấp theo Hợp đồng Xây dựng, có hoặc không chịu tải trọng.

Các thành phần được chôn (kín) là những thành phần thép được cung cấp, và đi kèm theo các thành phần được chôn-trước bởi các thanh điều chỉnh, bởi Nhà thầu ME theo trách nhiệm của họ.

Việc đổ bê tông các thành phần này với bê tông giai đoạn hai hoặc vừa là thuộc hợp đồng Xây dựng và được định nghĩa trong Mục 5 “Bê tông”.

1.2. các quy phạm và tiêu chuẩn

1.2.1. Tổng quan

Công tác nêu trong Mục này cần được tuân theo các yêu cầu của các quy phạm, tiêu chuẩn sau đây.

TCXD 170-1989 Kết cấu thép. Gia công lắp ráp và nghiệm thu. Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 4613-2012 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu thép. Ký hiệu quy ước trên bản vẽ

TCVN 5574-2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5575-2012 Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 5889-1995 Bản vẽ các kết cấu kim loại

TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 6085-2012 Nguyên tắc chung để lập bản vẽ thi công các kết cấu chế sẵn

TCVN 4059-1985 Hệ thống chỉ tiêu chất lượng sản phẩm kết cấu thép. Danh mục chỉ tiêu

Trong trường hợp có sự mâu thuẫn giữa các quy phạm đó và các yêu cầu nêu trong Điều kiện kỹ thuật này, thì các yêu cầu nêu trong Điều kiện kỹ thuật này sẽ được coi là chủ đạo để giải quyết sự khác biệt đó.

1.3. bảo đảm chất lượng

1.3.1. Kiểm tra

1. Tất cả các vật liệu được cung cấp và tất cả các công việc được thực thi không phải ở Hiện trường theo Mục này sẽ được Kỹ sư kiểm tra tại nơi sản xuất và/hoặc chế tạo. Trừ khi Kỹ sư hủy bỏ sự kiểm tra đó, còn không thì không một nguyên vật liệu nào được chở đến công trường nếu không có sự kiểm tra như vậy và Nhà Thầu được Kỹ sư ủy quyền sẽ chứng nhận để chuyển giao nguyên vật liệu tới Công trường. Khi được Kỹ sư chỉ đạo, Nhà Thầu sẽ phải nộp cho Kỹ sư các báo cáo kiểm tra có xác nhận tại nhà máy hoặc xưởng chế tạo thay cho sự kiểm tra tại nhà máy. Việc chấp nhận nguyên vật liệu hoặc việc hủy bỏ kiểm tra vẫn không làm giảm nhẹ trách nhiệm Nhà Thầu trong việc cung cấp nguyên vật liệu và trong việc chất lượng sản phẩm phải tuân theo các Điều kiện Kỹ thuật.

2. Ít nhất là 70% của toàn bộ các mối hàn kết cấu phải được kiểm tra 100% bằng các phương pháp không phá hủy, theo chỉ đạo của Kỹ sư. Các mối hàn góc cần được kiểm tra bởi hạt từ tính hoặc kiểm tra bằng phương pháp thẩm chất lỏng. Các mối hàn lòng máng sẽ sử dụng các kiểm tra bằng tia X (RT) và/hoặc siêu âm (UT). Điều này đặc biệt liên quan đến các dầm thép đỡ cầu trục trong Nhà máy.

3. Ít nhất là 15% của toàn bộ các mối hàn trong thép phi-kết cấu hoặc trong các thép kết cấu chỉ chịu các tải trọng khí hậu (các tấm lợp) và trong các công tác kim loại khác cần được kiểm tra bằng phương pháp hạt từ tính hoặc phương pháp thẩm chất lỏng, theo chỉ đạo của Kỹ sư.

4. Nhà Thầu sẽ cung cấp mọi vật liệu, thiết bị và những nhân viên có đủ trình độ để tiến hành kiểm tra bằng tia X, siêu âm và/hoặc hạt từ tính của các mối hàn trong xưởng và kiểm tra điểm của các mối hàn ngoài hiện trường tại các vị trí Kỹ sư chọn.

5. Các số liệu và biên bản của tất cả các lần kiểm tra phải được Nhà Thầu tham khảo thích đáng và lưu giữ một cách có trình tự trong suốt thời gian Công việc và cần sẵn sàng có ngay cho Kỹ sư khi yêu cầu và chuyển lại cho Kỹ sư sau khi hoàn thành Công việc.

6. Mọi vật liệu và chất lượng sản phẩm đã được kiểm tra trong xưởng hoặc tại điểm chế tạo cũng sẽ là đối tượng kiểm tra tại Công trường, và nếu tìm ra được các khiếm khuyết, sẽ phải hủy bỏ và Nhà Thầu phải sửa lại.

7. Kỹ sư có quyền kiểm tra các hạng mục được sơn trong các xưởng của Nhà thầu và/hoặc của Nhà thầu phụ của họ để bảo đảm rằng họ tuân thủ theo đúng các tiêu chuẩn quy định và quy trình sơn.

8. Số lớp sơn và độ dày sơn tổng cộng sẽ được kiểm tra và Kỹ sư có quyền được biết độ dày của các lớp sơn riêng rẽ được kiểm tra trong báo cáo gửi cho họ. Kỹ sư sẽ ấn định diện tích kiểm tra và số điểm kiểm tra. Độ dày tối thiểu đo được sẽ không dưới 90% độ dày bảo hành và độ dày trung bình của tất cả các lần đo đạc phải không nhỏ hơn độ dày bảo hành. Nhà thầu sẽ phải cung cấp các thiết bị đo đạc, phải là loại thăm dò điện tử (Brandl Positector hoặc tương tự), cho mức độ đọc chính xác tới 1 micrometre (μ). Cứ mỗi 0.5 m² hoặc 0.5 mét dài phải đo một lần.

2. vật liệu

2.1. các vật liệu sơn

Được quy định trong Các Bản vẽ.

2.2. lưu giữ, bảo quản các vật liệu sơn

1. Các điều kiện lưu giữ, bảo quản các sản phẩm sơn phải tuân theo các yêu cầu nêu trong bản dữ liệu kỹ thuật của nhà cung cấp. Việc không tuân thủ các điều kiện này có thể đưa đến việc loại bỏ sản phẩm. Đặc biệt, Nhà thầu phải coi là đã biết về các điều kiện khí hậu ở hiện trường và cần tính đến các điều kiện như vậy.

2. Các kho bãi dùng để lưu giữ bảo quản sơn và các dụng cụ đi kèm phải là kín và có mái che, sao cho có thể giữ nhiệt độ và độ ẩm ở một mức độ phù hợp với Các Điều kiện Kỹ thuật trong Các Hướng dẫn sử dụng sản phẩm.

3. thực hiện

3.1. chế tạo

1. Việc thiết kế, chế tạo và lắp đặt công tác kim loại kết cấu và các liên kết, các tấm nền, các mối ghép, các chi tiết nối, các mối nối, các móc treo, các lớp đệm, các mẫu néo và các kết cấu kim loại kèm theo, và công tác kim loại khác cần phải căn cứ vào các yêu cầu của Thiết kế Ứng suất cho phép, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này hoặc nêu trong Các Bản vẽ.

2. Các thành phần hoặc các phần riêng lẻ của một hạng mục thép kết cấu hoặc công tác kim loại khác cần không được ghép nối với nhau, trừ khi được nêu trong Các Bản vẽ hoặc được Kỹ sư chấp nhận.

3. Các nối ghép, liên kết sẽ do Nhà Thầu thiết kế và đệ trình lên Kỹ sư chịu trách nhiệm về Công việc này. Các liên kết lắp ghép trong xưởng sẽ là hàn. Các liên kết lắp ghép tại hiện trường sẽ hoặc là được hàn hoặc bắt ốc chặt đối với những bộ phận kết cấu được sơn và những bộ phận cần được mạ kẽm. Trừ khi được quy định khác đi hoặc được chỉ ra trong Các Bản vẽ, còn không thì các bulông loại cường độ cao sẽ được dùng để bắt ốc các liên kết.

4. Các bộ phận thép kết cấu liên kết mà được ghép nối tại hiện trường cần được đánh dấu đường trục lắp ghép ở trong xưởng và mỗi bộ phận lắp ghép cần được đánh dấu rõ ràng tương ứng với các mốc lắp ráp chỉ ra trong các bản vẽ lắp ráp.

5. Công tác hàn sẽ được thực hiện trong xưởng được Kỹ sư chấp nhận hoàn toàn. Xưởng này có thể là của Nhà Thầu, hoặc của một Nhà Thầu Phụ hoặc của một nhà chế tạo. Mọi công tác hàn cần đáp ứng được các yêu cầu của AWS D1.1.

6. Các thành phần sẽ được liên kết bằng cách hàn cần phải cắt theo kích thước chính xác, với các góc cạnh được cắt bằng lửa-hàn hoặc bằng máy để phù hợp với loại hàn được yêu cầu và cho phép hàn ngẫu. Bề mặt của các tấm sẽ được hàn cần không bị rỉ, không dây dầu mỡ hoặc các vật ngoại lai theo các mép được chuẩn bị để hàn. Bề mặt cắt phải hoàn toàn không bị một khiếm khuyết nào.

7. Tất cả mọi mối hàn phải là liên tục theo đường tiếp xúc, trừ những mối đỉnh bầm cầm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.

8. Các mối hàn lộ cần phải mài nhẵn và ngang bằng với chi tiết kim loại kế cận tại tất cả các góc, khung, các bậc thang, các móc, các tay vịn lan can; tại tất cả các bề mặt đệm nơi các phần mối hàn nhô lên cần được bảo vệ thích hợp do các bộ phận liên kết dựa lên hoặc đặt lên đó; và tại các bề mặt của các đường lăn và các rãnh của các bộ phận chuyển động.

9. Không được phép hàn thép đã mạ trừ những nơi được chỉ ra trong Các Bản vẽ hoặc Kỹ sư hướng dẫn.

10 Các mối nối cần được làm đầy, làm đều hoặc cắt gọt đánh bóng, nếu cần để bảo đảm liên kết kín và hoàn hảo. Tất cả các khung cần được cấp cùng với các liên kết giằng néo thích hợp. Tất cả các khung cần được cung cấp với việc giằng néo thích hợp để bảo đảm cố định hình dạng khi vận chuyển.

11 Thép kết cấu và công tác kim loại khác cần được bóc dỡ cẩn thận trong mọi lúc để bảo đảm không bị biến dạng hoặc các hư hỏng khác ảnh hưởng tới kết cấu và tổn thất về sơn.

12 Các thành phần không được quá căng về ứng suất trong thời gian thi công và cấm đập búa.

- 13 Các tấm sàn cần có hình dạng lớn hơn.
- 14 Các néo chốt cần được hàn vào kết cấu kim loại như nêu trong Các Bản vẽ hoặc theo yêu cầu của Kỹ sư và theo các hướng dẫn của nhà sản xuất.
- 15 Các cầu công tác bằng thép cần được đặt và phối hợp với các trụ đỡ thép kết cấu theo các hướng dẫn của nhà sản xuất.
- 16 Sai số cho phép trong chế tạo:
- a) Các kích thước mà không ảnh hưởng trực tiếp lên việc lắp ráp: 0.2 %.
 - b) Các kích thước chính: 0.1 %.
 - c) Cục bộ (diện tích 200 x 200 mm): 0.5 / 400 cm².
 - d) Độ bằng phẳng: 1 mm.
 - e) Độ song song chính, độ vuông góc chính: 1 mm/m.
 - f) Độ thẳng, sự xếp thẳng: 2 mm.

3.2. sơn

3.2.1. Tổng quan

1. Nhà thầu sẽ không được bắt đầu sơn bất cứ một thiết bị nào mà không có văn bản đồng ý trước của Kỹ sư. Nhà thầu phải áp dụng mọi sự đề phòng thích hợp để bảo đảm rằng các lớp sơn phủ bảo vệ là không bị hư hại trong quá trình di chuyển trong xưởng, trong quá trình vận chuyển và trong quá trình lắp ráp. Đặc biệt, Nhà thầu sẽ phải bảo đảm rằng không có hư hại nào xảy ra qua việc dùng các hệ thống đóng gói bao bì và các phương pháp di chuyển không thích hợp. Trong trường hợp có hư hại, Nhà thầu cần phải thực hiện tốt các lớp sơn bảo vệ hiện hành bằng cách dùng các sản phẩm cùng loại và áp dụng cùng trong các điều kiện như nhau. Đối với tất cả các thiết bị được cung cấp, cần chọn một loại sơn duy nhất được Kỹ sư chấp nhận và các sản phẩm đồng nhất cho các điều kiện vận hành đồng nhất, trừ đối với thiết bị chuẩn hóa. Ở những nơi áp dụng lớp sơn phủ chống ăn mòn, chi phí của tất cả mọi việc lắp đặt cần thiết sẽ do Nhà thầu phải chịu.

2. Trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này, được chỉ ra trong Các Bản vẽ hoặc do Kỹ sư yêu cầu, còn không thì tất cả các bề mặt của kết cấu thép và kết cấu kim loại khác cần được sơn lớp lót và lớp hoàn thiện ở trong xưởng trước khi vận chuyển tới Hiện trường.

3. Trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này hoặc nêu trong Các Bản vẽ, các bề mặt mạ, các bề mặt nhôm lộ thiên, và các bề mặt mà sẽ nối tiếp với bê tông, với vữa hoặc xi măng sẽ không được sơn ở trong xưởng.

4. Tất cả các bộ phận kim loại không được bảo vệ bởi một lớp kim loại hoặc bởi quá trình xử lý bề mặt sẽ phải có một lớp bảo vệ loại chống ăn mòn do nước biển, dựa trên việc sơn.

a) Các phần được chôn kín trong bê tông

Ngay trước khi áp dụng lớp sơn phủ bảo vệ, mọi vết bẩn, sơn... cần được dọn bỏ bằng cách mài sạch bằng giấy ráp.

Hệ thống bảo vệ cho những phần bị ngập nước hoặc những phần hở trong không khí, nếu có thể áp dụng được, cần được áp dụng cho suốt chiều dài 10 cm tính từ đường xuyên vào bê tông đối với những phần mà có các bề mặt không bị chôn kín trong bê tông.

b) Các bề mặt được mài mòn

Cần áp dụng một lớp vecni bảo vệ cho những bề mặt khô và sạch bằng cách dùng hoặc là chổi quét hoặc súng phun dạng bụi sương. Lớp vecni này cần phải có khả năng dễ tẩy sạch bằng xăng

c) Các bề mặt bên trong của các bể chứa

Các bề mặt bên trong của các bể chứa được thiết kế để chứa dầu cần được thổi cát và bảo vệ lập tức với hai lớp tráng men chống thấm-dầu.

d) Mặt bên trong của các dầm hộp

Mặt bên trong của các dầm hộp không thể sơn được sau khi lắp ráp sẽ là đối tượng của một cuộc kiểm tra tính kín nước bằng cách sử dụng không khí nén, trừ phi được quy định khác đi. Áp lực khi nén cho kiểm tra này phải là 0.15 bar. Khi hoàn thành kiểm tra này, một lớp bụi khử ẩm sẽ được thổi vào bên trong của các dầm hộp để làm khô không khí. Do vậy cửa của dầm hộp cần niêm phong cẩn thận bằng cách hàn vào đó một tấm phẳng.

e) Các đường vào, sàn, tay vịn, cầu thang, tấm phủ, cột đèn

Tất cả các hạng mục này cần được bảo vệ bằng hệ thống sơn đáp ứng các yêu cầu giống như đối với các thiết bị hở trong không khí hoặc bằng cách mạ. Bất cứ một đường vào hoặc một tấm sàn nào cũng cần được phủ một lớp sơn không-trượt và chịu được nhiệt độ với sự bảo vệ thêm tia cực tím cho các thiết bị đặt ngoài trời.

Các bề mặt không thể đến được của thiết bị sau khi lắp đặt và/hoặc lắp ráp cần được chuẩn bị và bảo vệ bằng cách dùng một hệ thống hoàn chỉnh được chọn cho toàn bộ thiết bị trước khi tiến hành việc lắp ráp và lắp đặt đó.

f) Thiết bị chuẩn hóa

Việc bảo vệ chống ăn mòn cho những thiết bị chuẩn hóa thường là được thực hiện trong xưởng của nhà cung cấp, sẽ được trình lên Kỹ sư để phê duyệt.

5. Tất cả các dụng cụ và bộ phận an toàn khi tiếp xúc với nước có thể bị ăn mòn và tróc vảy gây nên các lỗi trong vận hành, cần được bảo vệ chống ăn mòn, ở những chỗ có thể, cần được bảo vệ chống tróc vảy bằng cách sử dụng các vật liệu có các tính chất vật lý và cơ học chống được những điều kiện tác động lên chúng.

3.2.2. Yêu cầu Áp dụng Sơn phủ

1. Phương pháp chung để tẩy dầu mỡ là làm sạch bằng dung môi căn cứ theo SSPC-SP1. Sau khi làm sạch bằng dung môi, tất cả các kim loại dùng cho chế tạo cần phải được làm sạch bằng phun thổi cát theo SSPC SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Vật liệu mài sử dụng sẽ là cát silica trắng sạch khô 20-50 mesh và cần tạo nên một cấu trúc nhám 30-35 μm .

2. Đối với các lớp nền được sơn trước và việc chuẩn bị bề mặt giữa mỗi lớp sơn, việc chuẩn bị bề mặt sẽ được xác định theo cách đã áp dụng trước đó trong xưởng và theo các yêu cầu bám dính của các lớp sơn khác, mà sẽ do nhà cung cấp sơn ấn định (bề mặt, độ nhám, khả năng tẩy sạch của kềm, muối, v.v...)

3. Sau khi hoàn thành việc phun thổi, các bề mặt cần hút hoặc thổi bằng khí khô nén để tẩy sạch bụi bẩn và mọi hạt bẩn bên ngoài bám vào. Ngay sau đó, cần sơn phủ kim loại với một lớp lót trước-xây dựng với độ dày khô từ 15 - 20 μm . Nếu có bất kỳ một lớp rỉ nào sau khi phun thổi cát, thì bề mặt đó cần được phun thổi lại trước khi sơn. Không được sơn lớp lót khi nhiệt độ của kim loại dưới 7 $^{\circ}\text{C}$ hoặc các điều kiện không khí xung quanh là không tuân theo hướng dẫn sử dụng sản phẩm hoặc không thích hợp.

4. Sau khi chế tạo, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xì thô nhám, hoặc các đầu nhọn sắc nhô ra cần được đục bỏ và đánh bóng. Tất cả các đường hàn sau đó sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát theo SSPC-SP10 - Làm sạch bằng Phun thổi gần trắng.

5. Trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này hoặc được chỉ ra trong Các Bản vẽ, còn không thì các bề mặt cần sơn phủ sẽ phải sơn phủ một lớp lót bằng loại giàu epoxy sau-hàn theo quy định của SSPC-PA1 để đạt một lớp sơn phủ có độ dày khô là 50 μm .

6. Trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này hoặc được chỉ ra trong Các Bản vẽ, còn không thì các bề mặt cần sơn sẽ được sơn hai lớp sơn hoàn thiện bằng loại mastic epoxy high build, mỗi lớp có độ dày khô là 125 μm , tổng cộng hai lớp là 250 μm .

7. Mặt tiếp xúc trong các liên kết bulong độ bền-cao giới hạn-trượt cần không dây dầu mỡ, không sơn, không quét dầu bóng hoặc các lớp che phủ khác.

8. Việc làm sạch bằng phun thổi và công tác sơn cần được tiến hành chỉ khi nhiệt độ và độ ẩm của môi trường không khí xung quanh nằm trong phạm vi các yêu cầu của hướng dẫn sử dụng sản phẩm.

9. Mọi công sơn cần phải được đình hoãn ngay sau khi độ ẩm vượt quá 75% và nhiệt độ môi trường vượt quá 40% hoặc xuống dưới 5oC. Nhiệt độ lớp nền luôn phải cao hơn điểm sương ít nhất là 3oC.

10 Nhà thầu phải chịu các chi phí về việc trang bị cho mỗi trạm công tác các thiết bị đo lường đủ mức độ chính xác. Cần ghi chép về quá trình nhiệt độ và độ ẩm của vị trí áp dụng.

11 Việc lựa chọn (các) vị trí áp dụng các lớp sơn cuối cần được làm có xét tới các vấn đề sau:

- a) Loại sản phẩm.
- b) Kế hoạch và tiến trình chế tạo và lắp đặt.
- c) Các điều kiện về khí hậu.
- d) Cách thức sơn.
- e) Thiết bị, vật liệu, nhân công sẵn có.
- f) Các yếu tố khác có thể tính đến.

3.2.3. Sơn Cải thiện

1. Sơn cải thiện là việc sơn các hạng mục tại Hiện trường, sau khi lắp đặt, mà trước đó chúng đã được sơn hoặc mạ nhưng cần phải sửa chữa do những hư hại khi vận chuyển, lưu giữ, kiểm định hoặc lắp đặt gây ra, hoặc là việc sơn các chi tiết đã hàn hoặc đã chột bulông ở hiện trường, khi mà lớp sơn đã bị bong ra hoặc khi lớp sơn đó mỏng hơn bề mặt kế cận.

2. Nhà thầu cần phải thực hiện và áp dụng việc cải thiện như vậy cho tất cả các bề mặt đã được sơn và mạ từ trong xưởng mà, theo ý kiến của Kỹ sư, là cần phải sửa chữa, cải thiện.

3. Việc chuẩn bị bề mặt để sửa chữa cải thiện sẽ phải tuân theo SSPC-SP1 về việc tẩy rửa sạch dầu và mỡ, và tuân theo SSPC-SP3 về việc tẩy rửa sạch các chất bẩn, những sơn rơi vãi và các vết han rỉ. Việc chuẩn bị bề mặt hàn tại hiện trường, khi cần, phải là làm sạch bằng phun thổi cát, theo SSPC-SP10.

4. Tất cả các bề mặt đã được phun thổi cát, mài sạch bụi bẩn hoặc chải sạch bằng bàn chải sắt, cần được sơn lót càng sớm càng tốt sau các xử lý như vậy, nhưng trong mọi trường hợp, thời gian tối đa trước khi sơn lót sẽ là 8 giờ.

3.3. lắp đặt

1. Nhà Thầu cần quan tâm chu đáo tới việc lưu giữ, bốc xếp và lắp đặt mọi kết cấu thép và kim loại khác được chuyển giao tới Công trường và cần duy trì trong mọi lúc sao cho không có một chi tiết nào bị uốn cong hoặc bị xoắn hoặc phải đặt ở dưới đất hoặc bị ướt hoặc bị một hư hại nào khác.

2. Nhà Thầu phải thay thế hoặc sửa chữa tất cả những vật liệu kim loại bị hư hại bằng chi phí của mình.

3. Trước khi bắt đầu lắp ráp, Nhà Thầu cần tiến hành những đo đạc cần thiết để kiểm tra vị trí của mọi kết cấu và hạng mục kề cận mà có thể ảnh hưởng tới việc lắp đặt các kết cấu thép và kết cấu kim loại khác. Nếu những đo đạc đó có những sự sai khác, Nhà Thầu cần báo cho Kỹ sư để phê duyệt những kiến nghị nhằm hiệu chỉnh lại những sai khác đó trước khi thực hiện bất cứ một sự hiệu chỉnh nào đối với các kết cấu thép và kim loại khác hoặc các kết cấu và hạng mục kế cận.

4. Cần phải chuẩn bị tương xứng để lắp đặt các trạng thái ứng suất và cần giằng chống tạm thời ở những nơi cần giữ các kết cấu thép và kim loại thẳng đứng và đúng theo đường thẳng trong suốt thời gian thi công. Các thành phần giằng chống, nếu chỉ ra trong Các Bản vẽ, là cần thiết cho các kết cấu hoàn thiện cuối cùng và không được cho là chúng chỉ dành cho mục đích lắp ráp. Trách nhiệm của Nhà Thầu là phải chuẩn bị một cách hợp lý và tương xứng để lắp đặt.

5. Cần phải báo cáo cho Kỹ sư về tất cả những vật liệu đã được chế tạo để lắp ráp mà không vừa khớp với nhau trước khi thực thi bất cứ biện pháp sửa chữa nào.

6. Việc nở rộng hoặc đặt lại các lỗ bulong ở các liên kết bulong cần được thực hiện bằng khoan. Không cho phép cắt các lỗ bulong bằng lửa.

7. Trong thời gian lắp ráp cần đặc biệt chú ý để bảo đảm rằng khẩu độ của các dầm đường ray cần trực là chính xác và dầm là thẳng, đúng trong phạm vi sai số cho phép sau:

Khẩu độ (từ đường tâm dầm đường ray tới đường tâm dầm)	± 4
Điểm đỉnh của cao độ dầm đường ray trên toàn bộ chiều dài	± 7
Điểm đỉnh của cao độ dầm đường ray trên 3 m dài	± 3
Điểm đỉnh của cao độ dầm đường ray (một dầm đường ray so với bất cứ điểm nào khác)	± 4 mm
Độ thẳng của đỉnh dầm đường ray trên 3 m dài	± 2

8. Các tấm đáy và tấm móng sẽ được trát vữa cần phải được chêm chèn và làm cho thẳng bằng bởi các chêm bằng thép hoặc các ecu và các vòng đệm thẳng bằng.

9. Trước khi lắp đặt, các hạng mục sẽ được phủ kín cần được làm sạch kỹ khỏi các bụi, bẩn, sơn, giọt bê tông hoặc các phủ khác sẽ làm giảm lực bám.

10 Kết cấu kim loại kín cần được đặt chính xác vào vị trí trước khi đổ bê tông. Để Kỹ sư có thể xem xét phê duyệt, có thể chừa lại trong bê tông các hố và các kết cấu kim loại sẽ được đặt vào, néo, và trát vữa xi măng sau đó.

11 Việc đặt các mố néo hoặc các bulong néo bằng các phương pháp nêu trên là không hợp lý, thì Nhà Thầu cần khoan các hốc vào bê tông và đặt các chốt bê tông theo hướng dẫn của Kỹ sư.

12 Các chốt néo cần được đặt trong phạm vi sai số cho phép sau đây, trừ khi được chỉ ra trong Các Bản vẽ:

Dao động so với đường thẳng	± 4
Dao động của các chỗ nhấp nhô	± 7 mm

13 Nhà Thầu sẽ phải cung cấp và sử dụng các khuôn mẫu để đặt các chốt néo cho thỏa mãn sai số cho phép đã quy định trên hoặc được chỉ ra trong Các Bản vẽ, không phải bằng chi phí bổ sung tính cho Chủ Đầu tư.

14 Vữa, khi cần, phải gồm xi măng epoxy hoặc cốt liệu, cát, xi măng và nước theo tỷ lệ thành phần được Nhà thầu đề nghị và Kỹ sư phê duyệt. Ván khuôn cho việc trát vữa sẽ được lắp đặt nếu cần. Vữa sẽ được trét vào mọi hố hốc, chỗ lõm, trét chặt kín. Sau khi vữa đã đông cứng, cần dọn bỏ mọi cái nôm chèn có thể nhìn thấy được, và các mối nối hở cần được hoàn thiện tới một bề mặt nhẵn nhụi và đều đặn.

15 Các sai số cho phép trong lắp đặt:

g) Kích thước không ảnh hưởng tới vận hành của phần tử: $\pm 0.2\%$

h) Kích thước chính: $\pm 0.1\%$.

i) Cục bộ (diện tích 200 x 200 mm): $0.5 / 400 \text{ cm}^2$

j) Độ bằng phẳng: $\pm 1 \text{ mm}$.

k) Độ thẳng, sự xếp thẳng hàng: $\pm 2 \text{ mm}$.

l) Độ thẳng đứng: $\pm 2 \text{ mm}$

m) Độ nằm ngang: $\pm 2 \text{ mm}$.

16 Mọi sai số cho phép này sẽ cho phép thiết bị vận hành đúng đắn.

3.4. công tác kim loại khác

3.4.1. Tổng quan

Các Điều khoản con sau đây sẽ mô tả một vài loại chính của công tác kim loại khác thuộc phạm vi Mục này. Công tác kim loại khác không được mô tả đặc biệt ở đây nhưng cần thiết cho Công trình sẽ do Nhà Thầu thực hiện.

3.4.2. Công tác Kim loại Kín khác

Công tác kim loại kín khác sẽ do Nhà Thầu cung cấp và lắp đặt gồm những chi tiết sau đây:

1. Các phần được chôn trước sẽ được dùng để lắp đặt và điều chỉnh các thiết bị cơ khí do những Nhà thầu khác cung cấp sẽ được trình bày trong Các Bản vẽ thi công.

2. Các Chốt néo, các Hệ thống Chốt néo và các Néo Bê tông và Néo Bám dính (trừ các néo của các thiết bị được cung cấp theo hợp đồng khác).

Các chi tiết và vị trí của các chốt néo kín cùng với các ống nối chốt néo, nếu cần, các hệ thống chốt néo, các néo lỗ thấp, các chốt móc, các lỗ kéo và các chốt bê tông là được trình bày trong Các Bản vẽ thi công.

Các néo bê tông phải là loại mở rộng hoặc các néo ống nối, tự khoan hoặc không-tự khoan như loại được chỉ ra trong Các Bản vẽ, và như loại do Hilti Viễn Đông Pvt. Ltd. chế tạo hoặc loại được coi là tương tự. Các néo bám dính phải là loại được trình bày trong Các Bản vẽ Thi công hoặc do Hilti Viễn Đông Pvt. Ltd. chế tạo. Việc lắp đặt các néo bê tông và các néo bám dính cần phải căn cứ theo các khuyến nghị của nhà sản xuất và được Người Kỹ sư chấp nhận.

3. Các chốt Chêm bằng Thép có Đục lỗ và các Chốt Chêm bằng Bê tông có Ren

Các chốt chêm bằng thép có đục lỗ, cũng như các chốt chêm bằng bê tông tham khảo hoặc được chỉ ra trong Các Bản vẽ, cần được mạ kẽm nhúng-nóng và được lắp đặt cùng với tất cả các thanh nẹp gỗ, các mẫu néo và các nắp đậy cần thiết. Các chốt chêm bằng thép có đục lỗ cần không tiếp đất trực tiếp và sẽ được xem xét tiếp đất thích hợp nếu thiết bị kèm theo các chốt chêm đó là tiếp đất.

Các chốt chêm bằng bê tông có ren thuộc loại và có kích thước như chỉ ra trong Các Bản vẽ Thi công hoặc theo yêu cầu của Kỹ sư. Các chốt chêm bằng bê tông có ren cần được cấp cùng với các vòng sắt đệm phù hợp.

Các chốt néo bằng bê tông được coi là một phần thống nhất của kết cấu kim loại mà nó được hàn vào.

4. Các khung và Các góc Bảo vệ

Các khung thép dùng cho sàn và các lỗ tường, cho cửa van và các góc thép để bảo vệ các mép (bo góc) cần phải như được chỉ ra trong Các Bản vẽ. Khi các khung là quá

lớn đối với việc vận chuyển liên khối thì chúng cần được chế tạo thành những phần thích hợp và được ráp nối bằng những nối chốt thẳng hàng-nhau. Các mối hàn ở những khung và góc như vậy cần phải liên tục. Các mối hàn hở cần mài nhẵn và ngang bằng với kim loại kề cận. Các lỗ để đặt các tấm phủ lên và các chi tiết kèm theo khác cần được khoan và ren như chỉ ra trong Các Bản vẽ hoặc theo như chỉ dẫn của Kỹ sư. Các chốt néo bằng bê tông cho các khung kín, các góc bảo vệ, các bo góc và cho các mục đích khác cần là Loại Nelson H4L (hoặc loại được chấp nhận là tương đương) và phải có kích thước như chỉ ra trong Các Bản vẽ Thi công.

3.4.3. Công tác Kim loại hở khác

Công tác kim loại hở khác mà sẽ do Nhà Thầu cung cấp và lắp đặt, bao gồm như sau:

1.Cửa van, Bể lắng, Giếng Kiểm tra, Các Tấm Lưới Phủ lỗ sàn và Các Tấm phủ

Các tấm phủ cửa van và các tấm phủ bể lắng và giếng kiểm tra sẽ được cung cấp theo từng phần phù hợp với việc vận chuyển, đồng bộ với các lớp đệm, các nắp bằng chất dẻo và các thiết bị nối khi cần. Các phần này sẽ được cắt theo kích thước sao cho ghép nối vừa khít, có các góc hoàn chỉnh, và vừa vận với các lỗ thang lên xuống hoặc các rãnh phai. Các tấm như vậy cần được dát mỏng một cách cẩn thận để khỏi cong vênh hoặc lác lư khi vận chuyển. Các tấm bản cần phải đi kèm với các khung cùng với các đỉnh ốc bằng đồng thau đầu phẳng trong các lỗ chìm, trừ khi được lưu ý khác đi và cần phải hoàn toàn ngang bằng với đỉnh của các khung được bao phủ kín. Các tấm sàn phủ cửa van và các tấm phủ cần có hình dạng lớn hơn.

2.Thang, Bậc thang

Thang, bậc thang và các buồng khung an toàn, cáp an toàn, kể cả mọi phụ tùng cần thiết, các mấu néo, và các thiết bị nối, phải như nêu trong Các Bản vẽ Thi công.

3.Ống Tay vịn Lan can, Dây Lan can, Cột Bảo vệ, Xích An toàn và các Thiết bị An toàn khác

Các ống tay vịn lan can, cột bảo vệ, các ống nối hoặc các khớp nối cột, xích an toàn, các vòng kẹp, còng và các thiết bị an toàn khác, kể cả mọi phụ tùng cần thiết, các mấu néo, các ống nối và các thiết bị nối, cần phải như nêu trong Các Bản vẽ Thi công.

VIII. CÔNG TÁC XÂY

1. Tổng quat

1.1. nội dung công việc

1. Công việc được mô tả trong mục này bao gồm việc cung cấp tất cả các vật liệu, nhân công và công cụ và thực hiện xây các công trình riêng lẻ để hoàn tất công tác xây như đã được chỉ ra trong Các Bản vẽ Đấu thầu.

2. Công tác xây bao gồm việc xây lát các tấm bê tông ở những tòa nhà nhỏ và lát đá phủ các vị trí đã được chỉ ra trong Các Bản vẽ Đấu thầu.

1.2. các quy phạm và tiêu chuẩn

Các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

TCVN 246-1986: Gạch xây. Phương pháp xác định độ bền nén

TCVN 247-1986: Gạch xây. Phương pháp xác định độ bền uốn

TCVN 249-1986: Gạch xây. Phương pháp xác định khối lượng riêng

TCVN 250-1986: Gạch xây. Phương pháp xác định khối lượng thể tích

TCVN 5573-2012: Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 4085-2011: Kết cấu gạch đá và gạch đá – thi công và nghiệm thu

TCVN 6477-2016: Gạch bê tông. Tiêu chuẩn quốc gia

TCVN 3121-2003: Vữa xây dựng. Phương pháp thử

TCVN 4314-2003: Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 4459-1987: Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng

TCVN 4506-2012: Nước trộn bê tông và vữa- Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 6227-1996: Các tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ của xi măng

TCVN 7572-8:2006 về Cốt liệu cho bê tông và vữa thay thế 1 phần cho các tiêu chuẩn 343, 344, 345 – 1986.

TCVN 343-1986 : Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng chung bụi bùn, sét.

TCVN 344-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng sét.

TCVN 345-1986: Cát xây dựng. Phương pháp xác định hàm lượng tạp chất hữu cơ

TCVN 9377-2:2012 về Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu

TCXD 65-1989: Quy định sử dụng hợp lý xi măng trong xây dựng

TCVN 5674-1992: Công tác hoàn thiện trong xây dựng. Thi công và nghiệm thu

1.3. bảo đảm chất lượng

1.3.1. Các Kiểm nghiệm và Kiểm tra

Các bề mặt hoàn thiện phải không có lượn sóng hoặc cong, vênh, vuông vắn với kết cấu kê bên, đầy đặn bằng phẳng so với các lớp ốp phủ, và không có bất cứ một khiếm khuyết nào làm hại tới hình dạng bề ngoài hoặc chế độ làm việc.

1.3.2. Sai số cho phép

1. Kết cấu trát hoàn thiện cần phải chính xác, thẳng đứng, hoặc cao độ hoặc độ thẳng phải có sai số cho phép tối đa là 3 mm trên 1 m.
2. Kết cấu không trát hoàn thiện phải có sai số cho phép như sau:
 - a) Sự biến đổi về độ thẳng đứng, cao độ và độ thẳng là 3 mm trên 1 m.
 - b) Độ thẳng hàng: tối đa là 6 mm so với đường thẳng.
 - c) Độ chênh so với kết cấu kê bên: tối đa là 1.5 mm.
 - d) Độ biến đổi của chiều dày mạch trát: 3 mm trên 1 m với tối đa là $\pm 20\%$ của chiều dày được quy định.
3. Độ bằng phẳng của khối đá xây sẽ phải bảo đảm sao cho độ không đều phải nhỏ hơn 5 cm.

2. vật liệu

2.1. tấm lát bằng bê tông

1. Các tấm lát phải có độ dày 20 cm đối với các tường bên ngoài và 10 cm đối với các vách ngăn.
2. Không được có kích thước nói chung nào (rộng, cao hoặc dài) khác với các kích thước quy định hơn 3 mm.
3. Độ bền nén tối thiểu phải là:
 - a) với kết cấu riêng lẻ: 15 MPa,
 - b) với việc trung bình 3 kết cấu lấy một mẫu thử: 17 MPa.
4. Độ hấp thụ nước tối đa phải là 250 kg/m^3 , khi ngâm trong nước 1 giờ.
5. Mọi kết cấu phải là chắc chắn và không bị nứt nẻ hoặc các khiếm khuyết khác, và phải đồng nhất về màu sắc, cấu trúc và hình dạng bên ngoài.

2.2. đá

1. Đá sẽ được sản xuất từ granite cứng chắc chọn từ mỏ hoặc bất kỳ nguồn nào khác tại công trường mà được Kỹ sư phê duyệt.

2. Đá phải cứng chắc, không bị nứt nẻ, không có những phần bị biến dạng do thời tiết, không bị bẩn và đất bám mà có thể làm cho vữa không bám dính vào được, và sẽ được chải rửa nếu cần.

3. Kích thước đá sẽ là có đường kính từ 30 cm đến 50 cm, trừ những đá nhỏ hơn có thể sử dụng để chèn, chót hoặc để lấp đầy những kẽ rỗng.

4. Đá phải được đẽ gọt qua nếu cần thiết. Mọi việc gọt đẽ đá phải được làm trước khi viên đá được đặt vào kết cấu xây.

2.3. Các dầm đỡ (lanh tô) bằng bê tông

Các dầm đỡ cửa ra vào, cửa sổ và các lỗ khác nằm ở trong các tường hoặc vách ngăn bê tông liên khối phải là bằng bê tông cốt thép được thiết kế tương ứng với khẩu độ của lỗ cửa, nhưng không bao giờ được nhỏ hơn 10 x 15 cm. Mỗi dầm đỡ này phải được gia cố tối thiểu là bốn thanh thép đường kính 10 mm.

2.4. vữa dùng cho các khối xây lát

1. Áp dụng yêu cầu chung về cát dùng trong bê tông (Mục 17), trừ khi cát dùng cho vữa không chứa hạt lớn hơn 2 mm.

2. Vữa trộn phải có 400 kg xi măng trong 1 m³ cát.

3. Vữa được trộn khô trong một máy trộn dạng trống vận hành cơ học và nước sẽ được đổ vào sau khi các thành phần đã được trộn kỹ.

4. Vữa đã bắt đầu đông kết hoặc vữa đã trộn để quá 30 phút sẽ không được sử dụng hoặc không được trộn lại,

5. Máy trộn sẽ phải vận hành với vận tốc được nhà chế tạo khuyến nghị và khối lượng tổng cộng của các vật liệu được trộn trong mỗi mẻ sẽ không được vượt quá công suất tính toán của máy trộn.

6. Toàn bộ lượng vữa chứa trong trống phải được đổ ra trước khi một chu trình mẻ trộn mới được bắt đầu, và mặt trong của trống luôn phải được giữ khỏi bị các vật liệu đóng cứng vào. Trống của máy trộn phải được cọ rửa sạch hoàn toàn trước khi thay đổi vữa trộn hoặc khi tạm ngừng việc trộn.

2.5. Vữa lỏng dùng cho các khe nứt trong bê tông

1. Vữa xi măng lỏng phải là loại bê tông xi măng Portland có độ sụt cao với kích thước tối đa lên tới 10 mm, tuân theo các yêu cầu của Mục 17 - Bê tông.

2.6. các dây buộc ở tường kim loại

1. Các tường lỗ và các mặt tường cần có các dây buộc bằng thép mạ kẽm với tiết diện tối thiểu là 10 mm².

2. Phải có không ít hơn 4 nút buộc trên một m².

2.7. vữa trát (trát vữa xi măng hoặc xi măng - vôi)

1. Vữa trát phải là:

Gia công	Thành phần vữa (theo khối lượng)		
	Xi măng	Vôi	Cát
Mặt ngoài	1	1	5
Mặt trong	1	1	6
Hoàn thiện - trát khô	1	2	9
Hoàn thiện - trát nhẵn mịn	1	4	8

2. Phương pháp đo lường các vật liệu để trát cần phải làm sao cho các tỷ lệ thành phần quy định của vật liệu có thể được khống chế và giữ chính xác trong suốt quá trình công việc.

3. Lượng nước cần phải làm sao cho đạt được một khả năng gia công thỏa mãn cho việc sử dụng mỗi loại vữa cụ thể.

4. Vữa mà đã đông kết hoặc bắt đầu khô hoặc không có khả năng gia công nữa thì sẽ không được sử dụng, cũng không được nhào lại với nước.

5. Bất kỳ thứ vữa nào mà đã không được dùng đến trong vòng 30 phút kể từ khi cho nước vào, cần phải hủy bỏ và dọn sạch ra khỏi hiện trường.

6. Thiết bị và các công cụ dùng để chuyên và trát vữa phải bảo đảm không bị bẩn và không làm tổn hao các chất thành phần của vữa.

3. thực hiện

3.1. chuẩn bị

1. Tất cả các bề mặt được thiết kế để lát tấm bê tông cần được làm sạch và đạt mức độ phẳng và dốc như đã nêu trong Các Bản vẽ hoặc như được hướng dẫn.

2. Việc đặt các tấm lát sẽ không được tiến hành chừng nào mà Kỹ sư chưa kiểm tra và phê chuẩn bề mặt đã được chuẩn bị.

3. Bề mặt mà sẽ xây đá cần được làm sạch và mọi nứt vỡ địa chất cần được chét đầy bằng đá và vữa hoặc bằng bê tông.

4. Cần dẫn nước khỏi các bề mặt này bằng rãnh hoặc ống thoát nước mặt.

3.2. công tác lát (lát tấm bê tông)

1. Việc lát cần được thực hiện sao cho không bị lồi hoặc lõm, trừ khi được chỉ ra khác đi trong Các Bản vẽ.
2. Các tấm lát cần được nhúng nước trước khi đem lát. Các đỉnh tường chừa lại cần được làm cho ẩm ướt trước khi bắt đầu công việc.
3. Các tấm lát cần được phết vữa cẩn thận trước khi đem lát và mọi mạch xây cần được làm cho ngang bằng, cạo chải sạch và trát mạch cẩn thận theo đúng tiến trình của công việc. Trừ khi được quy định khác đi, còn nếu không thì các mạch xây thẳng đứng và nằm ngang không được dày quá 1 cm.
4. Việc lát được tiến hành theo cách đồng đều sao cho không có phần nào cao hơn các phần khác hơn 1 m. Việc lát cần được giữ cho chính xác và vuông vắn và mọi kết cấu phải được xây cùng nhau một cách hợp lý. Cần đặc biệt chú ý bảo đảm cho tính thẳng đứng của việc lát.
5. Các tường lát một nửa và các tường trát - đúp bên trong và bên ngoài và các lớp ốp cần được xây gạch dọc.
6. Mọi kết cấu lát cần được dọn sạch khi hoàn thành để dọn dẹp vữa rơi vãi, những vết chảy hoặc những vết bẩn và dọn một lần nữa trước khi trát để dọn sạch mọi sự lên hoa trên mặt bê tông.
7. Việc nói rộng các mạch xây cần được đưa ra trong công tác lát bên ngoài tại các trung tâm khoảng 12 m, hoặc như được nêu trong Các Bản vẽ hoặc được Kỹ sư hướng dẫn. Mạch xây này là “linh động” hoặc một sự nói rộng được chấp nhận khác. Cần chú ý cẩn thận để bảo đảm rằng tường được xây một cách hợp lý hoặc được giữ chặt tại mỗi phía của mạch xây mở rộng để bảo vệ tính ổn định.
8. Nếu được yêu cầu, các mối buộc thép mạ, các ô lưới, các cột chống cần được bao bọc (đặt chìm) cẩn thận vào trong lớp vữa.

3.3. liên kết các khối với lớp bê tông lát

Khi lát tiếp xúc bề mặt các cột bê tông, tường hoặc các dầm xà, sẽ phải có sự liên kết tương xứng giữa hai vật liệu bằng các mối buộc dây hoặc lưới đan bằng sợi dây sắt, được nằm chìm sâu 40 mm kể từ bề mặt của lớp gạch lát hoặc bê tông lát tại các khoảng cách được Kỹ sư phê duyệt.

3.4. tiếp giáp với các cửa đi và cửa sổ

1. Khoảng xung quanh các khung cửa và các hạng mục thành phần cần được cố định chắc bằng vữa.
2. Khoảng xung quanh các cơ cấu khép chặt của cửa đi và cửa sổ cần được đổ đầy bằng bê tông.

3.5. gạch hoặc các khối sẽ được trát

Các khối sẽ được trát cần một bề mặt bảo đảm bám dính tốt cho việc hoàn thiện được áp dụng.

3.6. trát

1. Các giọt vữa chảy lồi ra trên mặt cần được cạo đi và bề mặt phải được chải và làm sạch bằng bàn chải cứng. Nếu bề mặt là nhẵn nhụi thì cần được đánh xòm bằng một thứ công cụ nhọn đầu (đục) để tạo nên những vết lõm chỗ, sâu không hơn 3 mm, cách nhau không quá 5 cm.

2. Việc trát mặt ngoài cần có độ dày đồng đều với lớp áo tối thiểu là 15 mm.

3. Trát vữa mặt bên trong phải dày 20 mm, hai lớp: lớp lót 15 mm và lớp hoàn thiện 5 mm.

4. Cần làm sạch và làm ẩm bề mặt trước khi trát vữa.

5. Kết cấu bê tông cần được trát sơ qua (thô) bằng hỗn hợp vữa 3 cát 1 xi măng, lớp này được giữ ẩm trong 2 ngày trước khi trát lớp chính.

3.7. hoàn thiện

1. Việc hoàn tất tiếp sau việc trát của tất cả các bề mặt phải là làm sạch một cách cẩn thận.

2. Bất cứ một kết cấu nào không thỏa mãn đều cần phải dọn bỏ và phải trát lại.

3.8. lát đá

1. Việc lát đá sẽ chưa bắt đầu chừng nào nền chưa được Kỹ sư phê duyệt.

2. Việc lát đá cần được tiến hành không có các hốc, lõm trừ khi được nêu trong Các Bản vẽ.

3. Đá cần được nhúng nước trước khi lát và phải được chèn đầy vữa ở dưới đáy. Đá sẽ được cho là được lát không đúng chừng nào mà vữa chưa phòi ra ở mặt dưới của đá lát.

4. Đá lát cần được phết đầy vữa trước khi đặt xuống chỗ lát và mọi mạch xây cần được làm cho ngang bằng nhau, cào chải sạch theo đúng tiến trình công tác. Trừ phi được quy định khác đi, còn không thì các mạch xây sẽ có độ dày từ 1 đến 3 cm. Đá lát cần được xếp sao cho mang lại một cảm giác hài hòa, có thẩm mỹ.

5. Các lỗ thoát nước cần được thực hiện theo như chỉ ra trong Các Bản vẽ Xây dựng hoặc theo chỉ dẫn của Kỹ sư.

6. Trong vòng 24 giờ sau khi xây, các mạch xây ở tất cả các bề mặt lộ thiên cần được cào chải sạch các vữa rơi vãi và trát mạch bằng vữa sao cho các mạch xây lõm xuống khoảng 6 mm. Tường cần được giữ ẩm khi đang trát mạch.

7. Sau khi hoàn thành việc trát mạch và sau khi vữa đông cứng, những giọt vữa lỏng hoặc vữa lồi lên sẽ được cạo tẩy chải sạch khỏi bề mặt đá bằng bàn chải cứng. Khối xây cần được che nắng và giữ ẩm ít nhất là 3 ngày sau khi trát mạch.

PHẦN 3 - HỆ THỐNG ĐIỆN

1. Phần hạ thế

1.1. Các tiêu chuẩn áp dụng

Quy chuẩn xây dựng Việt nam	
11- TCN- 19- 2006 và 11-TCN-21- 2006	Quy phạm trang bị điện
TCVN 7997-2009	Cáp điện đi ngầm trong đất
TCVN 9206:2012	Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
TCVN 9207-2012	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 4756-89	Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện
TCXD 9385: 2012	Chống sét cho các công trình xây dựng – Tiêu chuẩn thiết kế – thi công
TCVN 9888-1:2013	Bảo vệ chống sét - Phần 1: Nguyên tắc chung
TCVN 9888-2:2013	Bảo vệ chống sét - Phần 2: Quản lý rủi ro
TCVN 9888-3:2013	Bảo vệ chống sét - Phần 3: Thiệt hại vật chất đến kết cấu và nguy hiểm tính mạng;
TCVN 9888-4:2013	Bảo vệ chống sét - Phần 4: Hệ thống điện và điện tử bên trong các kết cấu;
TCVN – 185 – 1986	Quy định về sơ đồ, thiết bị điện và dây dẫn trên mặt bằng.
TCXDVN 394-2007	Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng. Phần an toàn điện
QCVN07: 2010/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị
106/2005/NĐ-CP	Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Điện lực về bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp

1.2 Biện pháp thi công điện chiếu sáng và điện động lực.

1.2.1 Nghiên cứu bản vẽ thiết kế

- Tiến hành nghiên cứu bản vẽ thiết kế kỹ thuật và liên lạc làm việc với các nhà thầu liên quan để xác định chính xác thông số kỹ thuật lắp đặt của các thiết bị công nghệ từ đó xác định các điểm chờ của đường điện.

1.2.2 Khảo sát mặt bằng, trắc đạc lấy dấu.

Sau khi nhận bàn giao mặt bằng thi công Nhà thầu tiến hành nghiên cứu lại bản vẽ và khảo sát kỹ lưỡng mặt bằng thi công thực tế, kết hợp với thiết kế của các hạng mục cùng tham gia thi công để xác định cao độ – khoảng cách an toàn cho các hệ thống lắp đặt tại công trình. Nếu có vấn đề gì vướng mắc nhà thầu đề nghị lên BQLDA và TVGS cho biện pháp giải quyết.

Khảo sát mặt bằng, xác định các hạng mục nào cần thi công trước.

1.2.3 Tiến hành nghiên cứu làm bản vẽ thi công.

- Đối với hạng mục nào cần thi công trước thì nhà thầu sẽ triển khai làm bản vẽ thi công trước rồi tiến hành trình duyệt lên BQLDA và TVGS để phục vụ cho việc thi công của hạng mục.

- Bản vẽ thi công sẽ phải được thể hiện đầy đủ và chi tiết các thông số kỹ thuật của chi tiết lắp đặt như: đường điện, phụ kiện đấu nối và các thiết bị khác ...

1.2.4 Biện pháp trình mẫu và nhập vật tư.

- Trình mẫu vật tư đường dây điện, phụ kiện đấu nối đường điện, thiết bị điện, tủ điện và các tài liệu liên quan đến nguồn gốc xuất xứ và chất lượng sản phẩm lên Ban QLDA và Tư vấn giám sát.

- Nhà thầu sẽ tính toán, lên kế hoạch nhập vật tư phù hợp với tiến độ thi công nhà đảm bảo tiến độ và chất lượng của dự án.

- Tất cả các chủng loại vật tư thiết bị khi đưa vào sử dụng cho công trình phải được sự đồng ý của BQLDA và TVGS.

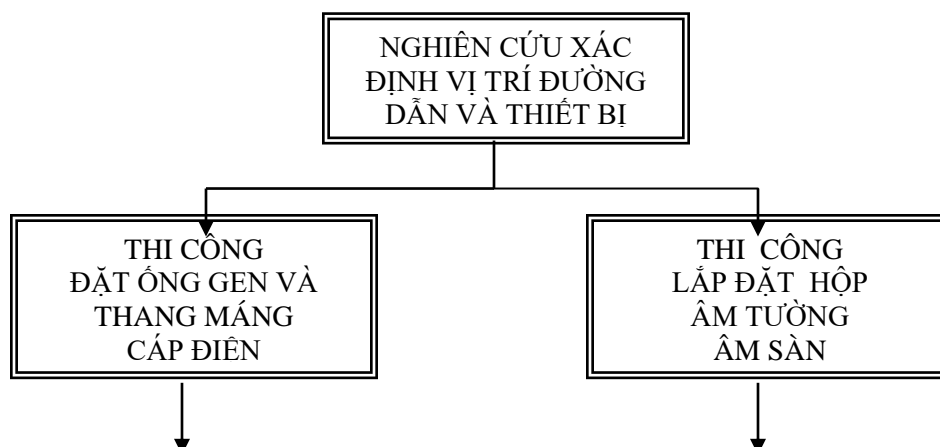
1.2.5 Lập tiến độ thi công.

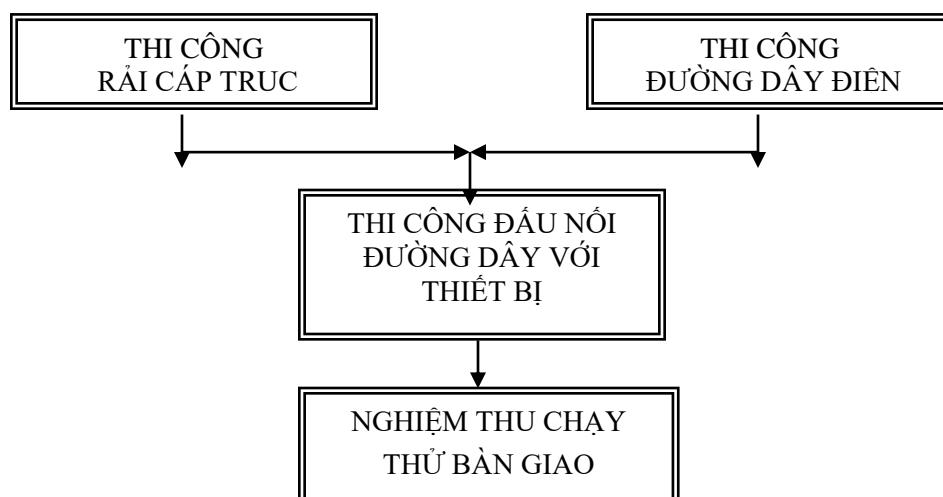
- Nhà thầu tiến hành nghiên cứu tính toán tiến độ thi công của các nhà thầu liên quan để lập tiến độ thi công cho phù hợp với yêu cầu của chủ đầu tư.

- Tiến độ thi công phải được lập chi tiết cho từng hạng mục công việc để đảm bảo tiến độ chung của công trình.

1.2.6 Biện pháp thi công hệ thống điện trong nhà.

SƠ ĐỒ TỔ CHỨC THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN





a. Thi công lắp đặt tủ điện.

- Dựa trên bản vẽ thiết kế thi công đã được Ban QLDA và TVGS duyệt tiến hành tính toán xác định vị trí, cao độ của tủ tại các tầng so với cốt hoàn thiện để bảo đảm kỹ thuật thi công. Nếu không bảo đảm yêu cầu thì nhà thầu thi công sẽ thông báo lên BQLDA và TVGS cho biện pháp giải quyết.

- Các thiết bị điện lắp đặt trong tủ điện như: công tơ điện, đồng hồ đo dòng, đồng hồ đo điện áp, máy cắt, ắc-tômát, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải có biên bản thí nghiệm của đơn vị thí nghiệm chuyên ngành của Điện lực Hà Nội hoặc Trung tâm thí nghiệm điện.

- Dựa trên bản vẽ thiết kế kỹ thuật, tiến hành lên phương án tính toán, xác định vị trí, kích thước tủ và kích thước lắp đặt thiết bị vào trong tủ như sau:

- Máy cắt, attomat được gắn lên tủ ở vị trí thuận tiện nhất cho việc đi dây và vận hành thao tác, mặt trước của máy cắt, attomat không bị che chắn.

- Các thanh cái trong hệ thống sẽ:

- ◆ Được gắn lên tủ đảm bảo khoảng cách an toàn cho phép giữa các pha (khoảng cách an toàn tối thiểu giữa các thanh cái là ≥ 5 cm).

- ◆ Được sắp xếp để có thể mở rộng khi có yêu cầu.

- ◆ Được bố trí sao cho tất cả các khớp nối, đầu cuối và các điểm gắn có thể tiếp cận được.

- ◆ Được lắp lên tủ bằng bu lông đai ốc có sứ đỡ hoặc vật liệu cách điện với vỏ tủ, riêng thanh cái đất E thì phải bắt vào vỏ tủ.

- ◆ Được đánh dấu màu thành từng pha cho tất cả các thanh cái.

- ◆ Đo khoảng cách cáp đi vào trong tủ, đánh dấu rồi tiến hành cắt bỏ cáp, ép đầu cốt cho cáp (nếu cáp có tiết diện lớn thì phải ép đầu cốt cho cáp bằng kim thủy lực).

◆ Trong trường hợp tủ không có thanh cái thì máy cắt, attomat tổng được nối trực tiếp với attomat nhánh bằng dây cáp.

◆ Các lộ cáp đi ra từ tủ được sắp xếp sao cho các dây cáp này không đi ngang qua khoang của thanh cái.

◆ Xác định vị trí của đồng hồ volt, đồng hồ ampe, công tơ 3 pha, bộ chọn dòng, bộ chọn áp, đèn hiển thị trên cánh tủ tiến hành khoét lỗ lắp thiết bị để thuận tiện nhất cho người vận hành thao tác và quan sát.

◆ Các bộ biến dòng được lắp lên tủ gần thanh cái và theo chiều thẳng đứng để thuận tiện cho việc luồn dây cáp qua nó.

◆ Công tắc hành trình và đèn chiếu sáng được lắp lên tủ theo nguyên lý khi cánh tủ đóng – mở thì đèn tắt – sáng.

◆ Có chứa sơ đồ mạch điện đặt bên trong cửa tủ.

◆ Sau khi xác định vị trí lắp đặt các thiết bị, dựa trên thiết kế kỹ thuật đã được Ban QLDA và tư vấn giám sát duyệt, tiến hành đấu nối cho tủ như sau:

◆ Dựa theo sơ đồ phân phối điện và căn cứ vào ký hiệu đã lấy dấu trên các lộ, pha của cáp để tiến hành bắt cáp vào thanh cái, máy cắt, ắtômát của tủ bằng bulông đai ốc đồng.

◆ Mạch điện đo Volt, đo điện năng (mạch áp) và đèn hiển thị được đấu nối bằng dây đồng nhiều sợi 1,5 mm².

◆ Mạch điện đo dòng điện, đo điện năng (mạch dòng) và mạch chống sét lan truyền được đấu nối bằng dây đồng nhiều sợi 2,5 mm².

◆ Các đầu dây nối với các thiết bị trong tủ phải được dán nhãn và đánh số để thuận tiện cho việc lắp đặt và kiểm tra.

◆ Kiểm tra nghiệm thu nội bộ:

Sau khi đấu nối xong cho từng tủ thì tiến hành kiểm tra kết nối điện của các thiết bị lắp đặt trong tủ có đảm bảo yêu cầu không. Sau đó tiến hành xông điện kiểm tra chạy thử các thiết bị điện của tủ như: các đồng hồ đo chỉ thị có chính xác không, các chuyển mạch hoạt động tốt không, công tắc hành trình, đèn chiếu sáng tủ, các đèn báo pha có hoạt động tốt không. Xử lý ngay các sự cố nếu có và kiểm tra lại.

▪ Tiến hành mời BQLDA và TVGS kiểm tra nghiệm thu.

b. Hệ thống chiếu sáng trong nhà

+ Tổng quan.

- Mô tả:

Phạm vi công việc hệ thống chiếu sáng bao gồm tất cả các máng đèn và phụ kiện cần thiết để lắp đặt hệ thống chiếu sáng.

- Tiêu chuẩn.

Tổng quát: theo tiêu chuẩn BS 60598

Đèn chiếu sáng: theo tiêu chuẩn BS 5489-2

Tính tương thích điện từ: theo tiêu chuẩn AS/NZS 4051

Giới hạn sóng hài: Theo tiêu chuẩn AS/NZS 61000.3.2.

Giới hạn nhiễu sóng vô tuyến: Theo tiêu chuẩn AS/NZS CISPR 15.

+) Khái niệm

Định nghĩa

Đèn theo đơn đặt hàng: là loại đèn được sản xuất theo đơn đặt hàng riêng.

Hệ thống điều khiển: Hệ thống điều khiển đèn bao gồm việc kết hợp một vài hay toàn bộ những việc sau:

- Thiết bị cảm biến tự động và những cấu kiện điều khiển.

- Chế độ tay có thẩm quyền cao hơn

Đèn nguyên bộ mua sẵn: Những bộ đèn có sẵn theo catalogue.

+ Yêu cầu kỹ thuật.

Đặc tính của đèn theo đơn đặt hàng.

Lựa chọn, thiết kế và cung cấp bộ phận quang, phụ kiện và thiết bị điều khiển theo khuyến cáo của nhà sản xuất và cho phép đèn đạt được các đặc tính được ghi trong tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất

Độ sáng

Việc chọn lựa đèn đã được thực hiện với sự tham khảo của các nhà sản xuất theo bảng liệt kê. Việc thay đổi nhãn hiệu thì được chấp nhận nhưng việc thay đổi nhãn hiệu này đòi hỏi phải có bảng tính lại độ sáng.

Trong tất cả các trường hợp, nhà thầu kiểm tra và cung cấp việc tính toán độ sáng từ nhà cung cấp để bảo đảm rằng độ sáng chỉ định không thay đổi.

+ Chất lượng.

- Trình duyệt.

Tổng quát

Trình duyệt chi tiết thông số kỹ thuật hệ thống điều khiển, phương pháp điều khiển và sự tương thích hệ thống điều khiển và những cấu kiện đèn.

Bản vẽ thi công

Trình duyệt bản vẽ thi công của những móng lắp cột.

Thông số kỹ thuật sản phẩm

Trình duyệt thông số kỹ thuật cho tất cả đèn và phụ kiện.

Bảng liệt kê đèn.

Cung cấp bảng liệt kê cho tất cả các đèn bao gồm nhiệt độ màu của bóng, chấn lưu, starter, kích thước.

Bảng tính toán độ chiếu sáng

Cung cấp bản tính toán độ sáng cho tất cả những đèn đã đưa ra mà không có trong bảng liệt kê đèn.

Mẫu

Cung cấp mẫu đèn và các phụ kiện điều khiển theo yêu cầu của Nhà tư vấn.

+ **Vật tư.**

Tổng quát

Bao gồm: Cung cấp bóng đèn và phụ kiện của tất cả các đèn.

Thiết bị nguyên bộ mua sẵn

Tổng quát: Cung cấp đèn nguyên bộ mua sẵn và các phụ kiện.

Chấn lưu

Trừ khi có thể hiện khác đi trong bảng kê đèn, cung cấp chấn lưu điện kháng loại tổn thất năng lượng thấp cho đèn nguyên bộ mua sẵn.

Tiêu chuẩn: Tuân theo giới hạn tính tương thích điện từ cho thiết bị thấp áp trong tiêu chuẩn AS/NZS 1044

Hiệu chỉnh hệ số công suất

Cung cấp hiệu chỉnh hệ số công suất cho tất cả các bộ đèn Led đến tối thiểu 0,9.

- Đi dây: Dây mềm

Cung cấp đèn âm trần có sẵn dây mềm V75 (tối thiểu) PVC/PVC, 2 ruột 1.5mm² dài hơn 1.5m thực hiện đầu nối tại hộp đầu nối trên trần.

- Bóng đèn led.

Công nghệ LED tiên tiến nhất hiện nay được cấu tạo bằng hợp kim nhôm, chip LED cao cấp và bộ nguồn Nhôm ngoại nhập bền bỉ, có chiều dài 120cm. Thông thường loại đèn này có 2 loại, đầu tiên là bóng thủy tinh rời giống như bóng huỳnh quang và loại thứ 2 là bóng nhựa đẹp dính liền máng nhôm. Đèn LED hoạt động theo nguyên lý phát quang ánh sáng của các diode trong chip LED khi có nguồn điện đi qua.

Độ bền

Đèn LED là sản phẩm bền bỉ nhất hiện nay, bởi các linh kiện cấu tạo là hàng cao cấp, ngoại nhập cộng thêm đặt tính sản phẩm là chống cháy nổ, hoạt động được trong nhiều môi trường khác nhau, tuổi thọ lại cao.

Tuổi thọ dao động của Bóng LED khoảng thấp nhất cũng từ 30.000 giờ trở hơn hẳn các loại đèn thường đến 10 lần.

Đèn giúp bạn giảm được khoảng 60% chi phí so với đèn huỳnh quang và 90% so với đèn dây tóc.

Khi đèn được tạo thành từ các nguyên liệu sạch, đơn giản, cao cấp hoàn toàn không chứa các loại hóa chất độc hại, chì, thủy ngân... an toàn cho người sử dụng, thân thiện với môi trường tự nhiên.

+Thi công hệ thống chiếu sáng.

- Vị trí chính xác các thiết bị chiếu sáng sẽ được tính toán và lắp đặt theo bản vẽ thi công, trong quá trình thi công nếu có vướng mắc nhà thầu sẽ đề xuất lên BQLDA và TVGS để có biện pháp giải quyết.

- Các phần chưa sử dụng đến trong các hộp điện sẽ được đậy nút.

- Dây dẫn đặt trong ống không được vượt quá tiêu chuẩn lớn nhất theo bảng dưới đây:

KÍCH THƯỚC ỐNG	SỐ DÂY LỚN NHẤT CHO PHÉP ĐẶT TRONG ỐNG					
	2x1,5mm ₂	2x2,5mm ₂	2x4mm ₂	2x6mm ₂	2x10mm ₂	2x16mm ₂
Φ16mm	2	1	–	–	–	–
Φ20mm	2	2	1	–	–	–
Φ25mm	–	3	2	1	–	–
Φ32mm	–	–	–	–	1	1

d. CẤP ĐIỆN VÀ DÂY DẪN

+ TỔNG QUAN

- MÔ TẢ

Phạm vi công việc hệ thống cấp điện và dây dẫn bao gồm tất cả các công tác về cấp điện, yêu cầu cho dự án. Nói chung, các yêu cầu về cấp tuân thủ theo các tiêu chuẩn chung

- NHỮNG SỰ GIẢI THÍCH

Những định nghĩa

Điện áp cực thấp: Không vượt quá 50V a.c hoặc 120V d.c.

Điện áp thấp: cao hơn điện áp cực thấp nhưng không vượt quá 1000V a.c hoặc 1500V d.c

Điện áp cao: cao hơn điện áp thấp

Chữ viết tắt

MIMS: cách điện sợi khoáng và bọc bao che kim loại.

e CHẤT LƯỢNG

- KIỂM TRA TRƯỚC KHI HOÀN TẤT

Kiểm tra tại công trường

Kiểm tra trước khi lắp đặt bằng thị giác. Báo cáo dựa trên những điểm cần kiểm tra. Kiểm tra và xác minh việc lắp đặt theo tiêu chuẩn ,Báo cáo kết quả tất cả các cuộc kiểm tra.

- TRÌNH DUYỆT

Mẫu vật tư

Đề trình một bảng mẫu có tất cả các mẫu dây cáp điện và dây dẫn đề nghị được sử dụng trong dự án.

Thông số kỹ thuật dây cáp

Bảng thông số cơ học và điện và bản vẽ cấu tạo dây cáp điện sẽ được cung cấp cho tất cả các loại dây cáp điện. Biểu đồ chọn lựa vòng đệm dây cáp sẽ được cung cấp cho tất cả các loại dây cáp điện.

Nhà thầu cũng sẽ phải cung cấp đầy đủ các chi tiết về các loại giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu có những thông tin sau:

- Đặc tính cháy chậm
- Đặc tính chống cháy
- Khả năng chuốt vỏ cách điện
- Bán kính bề cong
- Đặc tính chống ăn mòn
- Đặc tính chống tia cực tím UV
- Đặc tính không hút ẩm
- Dòng định mức

Tuyến dây cáp điện

Nếu không được thể hiện trong phần chi tiết của bản vẽ thì trình duyệt những chi tiết sau:

- Những tuyến máng cáp, bus duct và tín hiệu.
- Mặt bằng tủ điện bao gồm cả những trục thông tầng.

Tính toán định mức của dây cáp nguồn

Tổng quát: Nếu tiết diện dây cáp, không được cho trước, thì phải trình duyệt bảng tính về dòng định mức và độ sụt áp.

Tiêu chuẩn: Theo tiêu chuẩn AS/NZS 3008.1.1.

Tính toán nối đất

Trình duyệt sơ đồ nguyên lý hệ thống nối đất và bảng tính toán.

Bản vẽ thi công

Trình duyệt bản vẽ thi công cho những chân đế đỡ cột.

Ống luồn, máng cáp, máng cáp có lỗ, các phương pháp và chi tiết đi dây khác.

Bảng liệt kê dây cáp điện

Trình duyệt bảng liệt kê dây cáp điện với những chi tiết sau:

- Tải
- Khoảng cách
- Điện áp
- Phương pháp khởi động
- Dòng định

- Sụt áp đỉnh
- Dòng làm việc
- Sụt áp khi làm việc
- Thiết bị bảo vệ mạch điện
- Mức bảo vệ mạch điện
- Dòng rò đất
- Dòng rò pha sang pha
- Dây dẫn (số lõi, tiết diện)
- Tiết diện dây đất (số lõi, tiết diện)
- Tiết diện dây trung tính (số lõi, tiết diện)
- Cách điện
- Mức chống cháy
- Bán kính bề cong nhỏ nhất
- Bán kính bề cong định mức lớn nhất
- Số tham chiếu đầu nối dây - điểm đầu
- Số tham chiếu đầu nối dây - điểm cuối

+ SỰ CHỌN LỰA

Phương pháp đi dây

Các tuyến cáp chính XLPE/PVC

Các tuyến cáp nhánh XLPE/PVC

Các dây điều khiển: PVC/PVC

g. VẬT LIỆU

+ HỆ THỐNG NỐI DÂY

Tổng quát

Sự chọn lựa: Cung cấp hệ thống đi dây thích hợp với điều kiện lắp đặt và tính chất của tải.

Tổng quát về nối đất

Về tổng quát nối đất sẽ tuân theo những yêu cầu của tiêu chuẩn AS 3000 cho hệ thống nối đất dây trung tính nhiều điểm.

Hệ thống nối đất độc lập sẽ được cung cấp theo những hệ thống sau:

- Hệ thống chống sét
- Hệ thống tiếp đất chung cho thiết bị điện.

Hệ thống nối đất độc lập sẽ được nối nhau bởi các đầu nối đất đẳng thế, nhằm mục đích ngăn chặn bất kỳ sự tràn áp lan truyền qua các hệ thống khác.

Thanh nối đất

Cung cấp thanh nối đất nối nhau cho tất cả các đoạn máng cáp có lỗ, thang cáp, ống điện bằng kim loại, máng cáp.v.v.v Cung cấp nối đất cho tất cả các ống kim loại.

Điện cực

Trở suất của điện cực được xác định phù hợp với ESAA EG-01

Kẹp nối đất và hàn dính

Sử dụng kẹp nối đất và hàn dính nguyên bộ mua sẵn, loại cad-weld.

Tiêu chuẩn: theo tiêu chuẩn AS 1882

+ DÂY CÁP ĐỘNG LỰC

Chính sách nguồn gốc

Dây dẫn được sản xuất tại Việt Nam sẽ được xét duyệt nếu như có thể chứng minh rằng sản phẩm này đã được thử nghiệm mẫu thành công ở phòng thí nghiệm được chứng nhận quốc tế, theo tiêu chuẩn quốc tế chứng nhận được chấp thuận bởi đại diện Chủ đầu tư.

Cáp hạ thế

Tiết diện dây cáp tối thiểu:

- Cho mạch nối đến đèn: 2.5 mm^2

- Cho mạch nối đến ổ cắm: 2.5 mm^2 .

Bus duct hạ thế

Bus duct hạ thế phải tuân theo những yêu cầu của tiêu chuẩn BS5486 Bus duct hạ thế có khả năng chịu được dòng định mức đã được chỉ ra trong bản vẽ tương quan và chịu được dòng ngắn mạch dự tính.

Bus Duct hạ thế phải có 4 lớp film pôliexte để cách điện cho mỗi thanh đồng. Và có thể chịu đựng được nhiệt độ đến 150°C

Định mức điện áp cho cáp và bus duct

- Định mức 600/1000 V sẽ sử dụng cho cáp một và nhiều lõi và.

- 150/250V sẽ được sử dụng cho dây cáp đôi, dây cáp 3 và dây cáp 4.

Màu lớp cách nhiệt dây dẫn và overall sheet

Tổng quát: đối với dây cố định, sử dụng lớp cách điện có màu của dây dẫn. Nếu điều này không khả thi thì luôn một ống lót có màu thích hợp dài tối thiểu 150 mm cho dây dẫn ở mỗi đầu nối.

Dây dẫn

Dây dẫn phải có độ dẫn suất cao, nhiều tao và là dây đồng tròn

Vỏ cách điện

Chất cách điện phải được phủ trực tiếp lên dây dẫn thành lớp đồng nhất PVC hay XLPE sử dụng qui trình đúc. Độ dày trung bình của chất cách điện phải phù hợp với tiêu chuẩn AS liên quan.

Sự lấp đầy và lớp vật liệu lót

Tất cả dây cáp điện phải hình tròn và phải nằm sát nhau để có thể nối trực tiếp đến thiết bị. Những chất lấp đầy này được dùng để đạt được độ khít và tiết diện tròn ở những nơi cần thiết.

Lớp vật liệu lót phải phù hợp với tính chất tải và cấu hình đã được chỉ định được phủ bằng phương pháp đúc.

Giáp sắt

Giáp sắt SWA sẽ được sử dụng cho tất cả các dây cáp điện chôn ngầm nếu không có biện pháp bảo vệ phù hợp khác. Phù hợp với các yêu cầu của điện lực địa phương khi có các yêu cầu bảo vệ cáp bổ sung khác.

Vỏ bọc ngoài

Vỏ bọc ngoài phải được làm từ PVC đúc.

- Độ cao sau sẽ được tuân thủ trong nhà ngoài nhà
- Hộp băng điện và công tắc nút bấm: 1,2 m kể từ mặt sàn hoàn thiện đến trung tâm.
- Ổ cắm: 0,4m kể từ mặt sàn hoàn thiện đến trung tâm.
- Vị trí đặt các hộp băng điện, các hộp chứa mối nối..., địa điểm chính xác sẽ được nhà thầu thi công dựa trên bản vẽ thi công đã được BQLDA duyệt để quyết định trên thực tế.
- Các mã màu sắc của dây điện:

Chức năng	Sử dụng	Màu sắc
Dây nóng đơn pha		Đỏ
Dây nóng nhiều pha	Pha A	Đỏ
	Pha B	Trắng
	Pha C	Xanh
Tất cả dây trung tính		Đen
Dây công tắc và dây điều khiển...	23V AC đến 240V AC	Đỏ
	Nhỏ hơn 32V AC	Trắng
	Lớn hơn 115V DC	Xám
	Nhỏ hơn 115V DC	
Dây nối đất		Xanh/vàng

- Mã màu cho cáp điều khiển:
 - 7 lõi hoặc ít hơn:
 - 2 lõi: Đen, trắng.
 - 3 lõi: Đen, trắng, đỏ.
 - 4 lõi: Đen, trắng, đỏ, xanh lá cây.
 - 5 lõi: đen, trắng, đỏ, xanh lá cây, vàng.
 - 6 lõi: đen, trắng, đỏ, xanh lá cây, vàng, xanh nước biển.

- Trên 7 lõi mỗi loại được in số thứ tự từ 1,2,3... với khoảng cách 30 mm trên suốt chiều dài màu của lớp vỏ bọc là màu đen.

- Loại kích thước tối thiểu của ống cứng cho hệ thống báo cháy, liên lạc, ánh sáng và điện như sau

- Ống trần trong nhà là nhựa cứng chống cháy có kích thước ống tối thiểu Ø20.

- Tất cả các điểm cuối của dây dẫn sẽ được bịt hoặc nắp lại trong quá trình thi công. Các dây dẫn dự trữ cũng sẽ được bịt hoặc nắp điểm cuối lại để dùng cho tương lai.

- Tất cả các dây dẫn được nối với thiết bị điện (bảng điện khu vực, mô tơ, hộp cáp, các môi nối...) sẽ được dẫn ngầm hoặc đầu dưới đáy của thiết bị.

- Các hộp môi nối, hộp đầu cuối sẽ được lắp đặt phía trên của giá đỡ ống.

- Dấu hiệu chỉ cáp điện hoặc cáp điều khiển sẽ được đánh tại điểm cuối mỗi cáp.

h Hệ thống ống điện, máng cáp điện

+ Tổng quan

MÔ TẢ

- Phạm vi công việc hệ thống ống điện và thang máng cáp bao gồm tất cả các lắp đặt điện yêu cầu cho dự án. Nói chung, yêu cầu lắp đặt tuân thủ các tiêu chuẩn Việt Nam

+ Chất lượng

- Mẫu vật tư

Cung cấp bảng mẫu vật tư có mẫu vật tư của tất cả giá đỡ cáp và hệ thống ống điện được đề nghị sử dụng cho công trình.

+ Trình duyệt

Bản vẽ thi công

Cung cấp bản vẽ thi công thể hiện những chi tiết sau:

- Tuyến dây cáp

- Tuyến máng cáp có lỗ và máng cáp

- Hồ kéo cáp và ống điện chôn ngầm

- Cao độ đáy ống điện chôn ngầm

- Độ sâu chôn dây cáp và ống điện

- Tuyến máng cáp có lỗ phụ và những dây tín hiệu.

- Trình bày tủ điện bao gồm những trục xuyên tầng.

Thông số kỹ thuật

Trình duyệt tài liệu kỹ thuật có tối thiểu những thông tin sau:

- Cơ sở thiết kế và những thông số đặc tính

- Bố trí giá đỡ cáp và mương máng trên bản vẽ kiến trúc hiện hữu có phối hợp với kết cấu và các hệ thống khác.

- Vị trí hồ cáp có tham chiếu lưới xây dựng.

Cao độ đáy ống điện hoặc chiều sâu chôn các tuyến ống điện, mương máng ngầm.

- Mẫu vật tư

- Hồ sơ hoàn công thể hiện chính xác hệ thống ống điện, mương, máng chôn ngầm.

+ Hệ thống ống điện và thang cáp.

Tổng quát

Cung cấp những hệ thống sau:

- Đặt trong sàn bê-tông đúc: dây cáp không bọc đặt trong ống điện uPVC chịu tải nặng.

- Không gian có thể tiếp cận được: dây cáp có chất cách điện bằng nhựa dẻo chịu nhiệt và có vỏ bọc ngoài trên máng cáp có lỗ hoặc dây cáp không có vỏ bọc ngoài đi trong máng cáp hoặc ống điện uPVC.

- Không gian bị che kín: Những dây cáp có chất cách điện bằng nhựa dẻo và có vỏ bọc ngoài trên máng cáp có lỗ hoặc dây cáp không có vỏ bọc bên ngoài đi trong máng cáp hoặc ống điện uPVC.

- Trong những phòng máy: Dây cáp không có vỏ bọc bên ngoài trên máng cáp có lỗ, trên máng cáp hoặc trong ống điện uPVC chịu tải lớn. Ở những nơi dễ có hư hỏng cơ học, sử dụng ống kim loại.

- Bề mặt tô vữa: Dây cáp trong ống điện uPVC

- Tường vách dạng thạch cao: Dây cáp trong ống điện uPVC

- Chôn ngầm: Dây cáp bọc kim loại trong ống điện uPVC hoặc dây cáp có lớp vỏ bọc ngoài đúc trong bê tông 100 mm (độ dày tối thiểu từ ống điện)

*** Ống điện đặt âm**

Tuyến

Ống được âm trong rãnh tường, đúc vào trong tấm sàn hoặc được lắp đặt ở những vị trí không thể đến gần được:

Chạy trực tiếp giữa các điểm nối, giảm thiểu số ống điện và điểm nối. Không lắp đặt các phụ kiện phục vụ công tác kiểm tra.

Ống điện trong sàn bê-tông

Tuyến ống điện: Không được chạy ống điện trên lớp mặt bê-tông. Không chạy trong những vùng căng cáp kết cấu, cắt ngang vuông góc những vùng căng cáp kết cấu. Chạy các tuyến dây cáp tránh chéo nhau và giảm tối thiểu số lượng ống điện ở bất kỳ vị trí nào. Ống đặt song song cách nhau tối thiểu là 50 mm ở mỗi bên.

Chiều sâu chôn tối thiểu: bằng đường kính ống điện hoặc 20 mm.

Kích thước ống điện: Đường kính tối đa là 25 mm.

Sự lắp chặt: Gắn trực tiếp trên bề mặt của lớp gia cố đáy ở những nơi ống điện đi qua phía trên 1 lớp thép gia cố

Khoảng cách đến các hệ thống khác

Tách riêng đường ống đặt ngầm ra khỏi dây cáp điện và đường ống gas, tối thiểu cách xa 600mm.

Những sàn cấm đặt ống điện

Không chạy ống điện trong mặt sàn của phòng nồi hơi, phòng máy và bể chứa

Những sàn gạch khối rỗng

Đặt ống điện các đoạn lỗ có đồ kín bê tông/ vữa của sàn bằng gạch có lỗ đúc trước.

Cột nhà

Tổng quát: Không đặt quá 4 ống điện có đường kính 25 mm (tối đa) tại tâm mỗi cột.

Chỗ uốn cong: Ống đi vào cột có bán kính bề cong tối thiểu 150mm.

Đục cắt: không cắt cột. song song cách nhau tối thiểu là 50 mm ở mỗi bên.

Chiều sâu chôn tối thiểu: bằng đường kính ống điện hoặc 20 mm.

Kích thước ống điện: Đường kính tối đa là 25 mm.

Sự lắp chặt: Gắn trực tiếp trên bề mặt của lớp gia cố đáy ở những nơi ống điện đi qua phía trên 1 lớp thép gia cố

Khoảng cách đến các hệ thống khác

Tách riêng đường ống đặt ngầm ra khỏi dây cáp điện và đường ống gas, tối thiểu cách xa 600mm.

Những sàn cấm đặt ống điện

Không chạy ống điện trong mặt sàn của phòng nồi hơi, phòng máy và bể chứa

Những sàn gạch khối rỗng

Đặt ống điện các đoạn lỗ có đồ kín bê tông/ vữa của sàn bằng gạch có lỗ đúc trước.

Cột nhà

Tổng quát: Không đặt quá 4 ống điện có đường kính 25 mm (tối đa) tại tâm mỗi cột.

Chỗ uốn cong: Ống đi vào cột có bán kính bề cong tối thiểu 150mm.

Đục cắt: không cắt cột.

***Ống điện kim loại và phụ kiện các loại**

Tiêu chuẩn

Ống kim loại và phụ kiện: theo tiêu chuẩn BS31 & BS 731 & BS 6099.

Loại

Thép gia công trên máy tự động.

Chống ăn mòn

Cho ống điện bằng thép, sơn mặt cắt đầu ống và những mối nối ren bằng sơn lót hữu cơ giàu kẽm theo GPC-C- 29/16.

Mối nối giãn nở

Tổng quát: Cung cấp những khớp nối mềm gồm có ống điện mềm và phụ kiện ở

- những mối nối giãn nở kết cấu và

- Trong ống điện chạy thẳng dài nếu nhiệt độ môi trường thay đổi hơn 40oC.

Tính dẫn điện: Duy trì độ dẫn điện giữa 2 đầu cuối của ống điện kim loại cứng.

Sự dịch chuyển: Cung cấp móc chữ U đỡ ống đặt gần sát đầu nối mềm để cho phép dịch chuyển giãn nở và co rút tự do.

***Ống điện phi kim loại và phụ kiện.**

Tiêu chuẩn

Ống phi kim loại và phụ kiện: theo tiêu chuẩn BS 4607 & BS 6099

Ống điện trong khoảng không gian mái

Đặt bên dưới tấm cách nhiệt và tấm lót.

Trong khoảng không gian mái có thể tiếp cận, phải áp dụng các biện pháp bảo vệ cơ học cho những ống điện chịu tải nhẹ.

Ống điện trong sàn

Ống chịu tải trung bình, được giữ ở những khoảng cách đều nhau để đạt được độ thẳng trên danh nghĩa.

Ống điện loại A

Đối với việc lắp đặt chôn trực tiếp có yêu cầu sử dụng ống điện loại A, sử dụng băng phủ bảo vệ và ống mềm lò xo.

Ống mềm

Cung cấp cho máy móc và thiết bị để chống rung. Nếu cần thiết lắp đặt sao cho có thể điều chỉnh hoặc dễ bảo trì.

Cung cấp chiều dài ống ngắn nhất.

Những phụ kiện kết hợp

Loại: Cùng loại và vật liệu như ống điện

Hộp gắn tường trên ống điện uPVC:

Đối với kích thước đặt biệt, hộp gắn tường không có sẵn bằng uPVC, cung cấp hộp kim loại có nối đất được chế tạo sẵn.

Phụ kiện để kiểm tra

Cung cấp loại phụ kiện để kiểm tra chỉ ở những nơi có thể tiếp cận được và ở những nơi nhìn thấy.

Đầu nối

Loại: loại dán keo hay lắp vào nhau.

Khớp nối giãn nở: Nếu đặt trong bê tông thì không sử dụng loại lò xo đàn hồi.

+ Biện pháp thi công hệ thống điện trong nhà:

- Tiến hành thi công đặt ống ngầm tường.

- Nghiên cứu bản vẽ – xác định rõ các lộ dây cấp nguồn, dây điều khiển (số lượng dây và tiết diện dây) từ đó tính toán số lượng và đường kính của ống phải lắp đặt cho từng vị trí (tránh thừa thiếu).

- Kiểm tra cao độ, xác định đường kính ống và số lượng để khi cắt, đục tường vừa đủ lắp đặt ống (không quá sâu, quá rộng làm ảnh hưởng đến chất lượng của công trình).

- Các đường ống sẽ:

- Phải có tiết diện tròn không ôvan.

- Được gắn nhãn mác và ghi rõ mục đích sử dụng.

- Được gắn bởi các khớp nối linh động khi đi ngang qua các chỗ ghép nối xây dựng.

- Gắn chặt đầu nhô ra từ kết cấu bê tông.

- Được lắp dưới bất kỳ một lớp cách nhiệt nào.

- Được lắp đặt sao cho không cho phép nước chảy vào nhà.

- Sử dụng cụ bẻ cong để tránh làm bẹp ống (không được dùng nhiệt để bẻ cong ống).

- Được lắp tối thiểu 25 mm dưới vỏ trong các tường hoặc cột trát vữa.

- Được lắp đặt với các hộp đấu cách nhau 15 m.

- Đường kính tối đa 32 mm khi được lắp trong bê tông.

- Các ống độc lập được dùng cho đầu dây để chiếu sáng, điện, thông tin, báo cháy...

- Các đầu ống chờ phải được bịt kín.

- Các tuyến ống đi ngầm được cố định bằng vít nở và dây thép 1 li, các đoạn ống được nối với nhau bằng các khớp nối, sau đó dùng vữa xi măng 75# trát kín các đường ống đó.

- Tại các vị trí lắp đặt từ 1 đến 3 ống thì khoảng cách giữa các ống ≥ 10 mm (để tạo độ bơm của lớp trát).

- Tại các vị trí lắp đặt từ 4 ống trở lên sau khi cố định ống vào tường, sản tiến hành lắp đặt phủ lưới thép kín ống để tạo độ bám chắc của lớp vữa chát – lưới thép được cố định chắc vào tường bằng vít nở và dây buộc – dùng vữa xi măng 75# trát kín ống và lưới thép.

- Kiểm tra nghiệm thu nội bộ.

- Tiến hành mời BQLDA và TVGS kiểm tra nghiệm thu.

h.Thi công lắp đặt hộp âm sàn và hộp âm tường.

- Dựa trên bản vẽ thi công tiến hành xác định vị trí chính xác của các thiết bị.

- Trước khi đặt hộp âm sàn tiến hành dùng nivô để kiểm tra lại cốt của các hộp so với cốt hoàn thiện để đảm bảo hộp không bị nổi trên sàn. Nếu không bảo đảm yêu cầu thì nhà thầu thi công sẽ thông báo lên BQLDA và TVGS cho biện pháp giải quyết.

- Trước khi đặt hộp âm tường tiến hành dùng nivô để kiểm tra lại cốt của các hộp so với cốt hoàn thiện để đảm bảo cao độ đúng thiết kế.
- Cắt đục tường, sàn và lắp đặt hộp âm sàn, hộp âm tường.
- Các hộp lắp lên tường và sàn phải ngay ngắn, không chìm sâu hoặc nổi ra ngoài lớp vữa chất.
- Dùng vữa xi măng trát hoàn trả mặt bằng.
- Kiểm tra nghiệm thu nội bộ.
- Tiến hành mời BQLDA và TVGS kiểm tra nghiệm thu.

i.Thi công kéo cáp và luồn dây điện của các tuyến.

Dây điện được kéo theo bản vẽ thiết kế thi công với trình tự sau:

- Tiến hành kéo cáp:
- Nghiên cứu bản vẽ kỹ thuật thi công xác định các lộ, tuyến cáp phân phối trên thực tế.
- Dùng dây thừng đo chiều dài của các lộ cáp để tiến hành cắt cáp tránh thừa thiếu, bứt đầu cáp và đánh dấu lộ, tuyến và pha cho từng dây cáp theo đúng thiết kế.
- Lưu ý trong quá trình kéo cáp tránh không để xây xước vỏ cáp:
- + Kiểm tra trên dọc các tuyến máng nếu có các điểm, góc sắc thì phải xử lý làm nhẵn.
- + Khi kéo cáp trên mặt nền phải dùng bìa cactông hoặc các vật êm để lót cáp.
- Cáp đi trên thang và máng phải được sắp xếp đúng tuyến, thẳng hàng và cố định chắc chắn bằng dây thít nhựa.
- Đo đạc xác định khoảng cách giữa các thiết bị để xác định độ dài của dây điện.
- Xác định số lượng và tiết diện của dây, đo, cắt và đánh dấu dây theo các lộ của bản vẽ thiết kế.
- Kiểm tra và làm sạch sạn cát trong các tuyến ống bằng khí nén để khi luồn dây không bị xây xước (nếu bị sự cố tắc ống thì phải dùng dây mềm xác định vị trí ống bị tắc rồi tiến hành sửa chữa thay thế đoạn ống bị tắc).
- Trước khi luồn dây thì các dây điện phải được dài thẳng ra sàn, không để thành cuộn, tránh bị xoắn.
- Dùng dây mềm bằng nilông hoặc bằng cáp mềm để luồn dây điện qua các tuyến ống.
- Tại chỗ đầu nối như tủ điện, công tắc, ổ cắm, đèn, quạt để dây chờ đầu nối theo khoảng cách tính toán thực tế cho từng thiết bị.
- Các điểm đầu nối dây và cáp điện chỉ được thực hiện tại các vị trí công tắc, ổ cắm, hộp nối dây, các loại đèn và tủ điện. Tuyệt đối không được nối dây trong ống, các đầu dây để chờ phải được bọc kín.

- Kiểm tra nghiệm thu nội bộ: Kiểm tra các lộ dây có đi đúng theo thiết kế không. Đo và kiểm tra thông mạch, ngắn mạch. Xử lý ngay các sự cố nếu có.

- Tiến hành mời BQLDA và TVGS kiểm tra nghiệm thu.

k.Thi công lắp đặt tủ điện.

- Dựa trên bản vẽ thiết kế thi công đã được Ban QLDA và TVGS duyệt tiến hành tính toán xác định vị trí, cao độ của tủ tại các tầng so với cốt hoàn thiện để bảo đảm kỹ thuật thi công. Nếu không bảo đảm yêu cầu thì nhà thầu thi công sẽ thông báo lên BQLDA và TVGS cho biện pháp giải quyết.

- Các thiết bị điện lắp đặt trong tủ điện như: công tơ điện, đồng hồ đo dòng, đồng hồ đo điện áp, máy cắt, attomat, máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải có biên bản thí nghiệm của đơn vị thí nghiệm chuyên ngành của Điện lực Hà Nội hoặc Trung tâm thí nghiệm điện.

- Dựa trên bản vẽ thiết kế kỹ thuật, tiến hành lên phương án tính toán, xác định vị trí, kích thước tủ và kích thước lắp đặt thiết bị vào trong tủ như sau:

- Máy cắt, attomat được gắn lên tủ ở vị trí thuận tiện nhất cho việc đi dây và vận hành thao tác, mặt trước của máy cắt, attomat không bị che chắn.

- Các thanh cái trong hệ thống sẽ:

- Được gắn lên tủ đảm bảo khoảng cách an toàn cho phép giữa các pha (khoảng cách an toàn tối thiểu giữa các thanh cái là ≥ 5 cm).

- Được sắp xếp để có thể mở rộng khi có yêu cầu.

- Được bố trí sao cho tất cả các khớp nối, đầu cuối và các điểm gắn có thể tiếp cận được.

- Được lắp lên tủ bằng bu lông đai ốc có sứ đỡ hoặc vật liệu cách điện với vỏ tủ, riêng thanh cái đất E thì phải bắt vào vỏ tủ.

- Được đánh dấu màu thành từng pha cho tất cả các thanh cái.

- Đo khoảng cách cáp đi vào trong tủ, đánh dấu rồi tiến hành cắt bỏ cáp, ép đầu cốt cho cáp (nếu cáp có tiết diện lớn thì phải ép đầu cốt cho cáp bằng kim thủy lực).

- Trong trường hợp tủ không có thanh cái thì máy cắt, attomat tổng được nối trực tiếp với attomat nhánh bằng dây cáp.

- Các lộ cáp đi ra từ tủ được sắp xếp sao cho các dây cáp này không đi ngang qua khoang của thanh cái.

- Xác định vị trí của đồng hồ volt, đồng hồ ampe, công tơ 3 pha, bộ chọn dòng, bộ chọn áp, đèn hiển thị trên cánh tủ tiến hành khoét lỗ lắp thiết bị để thuận tiện nhất cho người vận hành thao tác và quan sát.

- Các bộ biến dòng được lắp lên tủ gần thanh cái và theo chiều thẳng đứng để thuận tiện cho việc luồn dây cáp qua nó.

- Công tắc hành trình và đèn chiếu sáng được lắp lên tủ theo nguyên lý khi cánh tủ đóng – mở thì đèn tắt – sáng.

- Có chứa sơ đồ mạch điện đặt bên trong cửa tủ.

- Sau khi xác định vị trí lắp đặt các thiết bị, dựa trên thiết kế kỹ thuật đã được Ban QLDA và tư vấn giám sát duyệt, tiến hành đấu nối cho tủ như sau:

- Dựa theo sơ đồ phân phối điện và căn cứ vào ký hiệu đã lấy dấu trên các lộ, pha của cáp để tiến hành bắt cáp vào thanh cái, máy cắt, ắc-tômát của tủ bằng bulông đai ốc đồng.

- Mạch điện đo Volt, đo điện năng (mạch áp) và đèn hiển thị được đấu nối bằng dây đồng nhiều sợi 1,5 mm².

- Mạch điện đo dòng điện, đo điện năng (mạch dòng) và mạch chống sét lan truyền được đấu nối bằng dây đồng nhiều sợi 2,5 mm².

- Các đầu dây nối với các thiết bị trong tủ phải được dán nhãn và đánh số để thuận tiện cho việc lắp đặt và kiểm tra.

- Kiểm tra nghiệm thu nội bộ:

Sau khi đấu nối xong cho từng tủ thì tiến hành kiểm tra kết nối điện của các thiết bị lắp đặt trong tủ có đảm bảo yêu cầu không. Sau đó tiến hành xông điện kiểm tra chạy thử các thiết bị điện của tủ như: các đồng hồ đo chỉ thị có chính xác không, các chuyển mạch hoạt động tốt không, công tắc hành trình, đèn chiếu sáng tủ, các đèn báo pha có hoạt động tốt không. Xử lý ngay các sự cố nếu có và kiểm tra lại.

- Tiến hành mời BQLDA và TVGS kiểm tra nghiệm thu.

I.Thi công lắp đặt các thiết bị.

Công tác lắp đặt thiết bị phải tuân theo các bước sau:

- Vận chuyển thiết bị lên các tầng, kê lót bảo quản thiết bị tránh ẩm ướt và đổ vỡ.

- Kiểm tra thiết bị đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế. Tiến hành chạy thử thiết bị, nếu hoạt động tốt thì tiến hành cho lắp đặt.

- Định vị thiết bị, lấy dấu, dùng thiết bị chuyên dụng để xác định độ thẳng bằng và ngay ngắn của thiết bị, tiến hành lắp đặt các thiết bị vào vị trí.

- Các thiết bị được lắp lên phải chắc chắn, an toàn, thuận tiện cho vận hành thao tác.

- Dựa trên bản vẽ thiết kế thi công, kiểm tra các lộ dây đã đánh dấu, xác định chức năng và cực đầu của thiết bị, tiến hành đấu nối cho thiết bị.

- Các điểm nối phải bảo đảm các yêu cầu về độ tiếp xúc bền vững và độ cách điện với cực.

- Kiểm tra nghiệm thu nội bộ:

- Kiểm tra thông mạch, ngắn mạch các tuyến dây và các thiết bị, nếu không có sự cố thì tiến hành kiểm tra chạy thử cho các thiết bị của từng phòng, tầng (Các công tắc phải đóng ngắt dứt khoát, ánh sáng của các đèn phải ổn định, động cơ phải chạy êm và đúng chiều, ổ cắm phải bảo đảm đúng điện áp,...). Xử lý ngay các sự cố nếu có và kiểm tra lại.

- Tiến hành mời BQLDA và TVGS kiểm tra nghiệm thu.

m. Các sự cố thường gặp trong thi công điện và biện pháp xử lý.

➤ Sự cố về ống bảo hộ.

- Ống bị bẹp hoặc đập vỡ do các va chạm cơ khí – thay thế đoạn ống bị vỡ.

- Ống bị vữa rơi vào đóng chắc gây tắc ống không đẩy ra được – dùng dây mềm xác định vị trí tắc ống rồi thay thế.

- Ống bị các vật lạ rơi vào – dùng khí nén hoặc dây thông đẩy ra.

➤ Cáp xây xước do các va chạm cơ khí

- Nếu là xây xước nhẹ thì dùng băng dính điện bọc lại.

- Nếu là xây xước sâu thì dùng vỏ cáp bọc phủ lại.

➤ Cáp bị rách vỏ do va chạm cơ khí mà không bảo đảm độ cách điện thì phải thay thế.

➤ Chạm chập dây dẫn:

- Nguyên nhân thường gặp là do các va chạm cơ khí, thiết bị hỏng.

- Cách ly các điểm đấu, kiểm tra thông mạch, ngắn mạch xác định vị trí chạm chập, tiến hành thay thế thiết bị điện bị chạm chập.

➤ Sự cố của tủ điện:

- Đèn báo không sáng hoặc báo sai – sửa chữa hoặc thay thế đèn.

- Đồng hồ volt chỉ thị không đều giữa các pha.

- Nguyên nhân là do phân pha không đều.

- Kiểm tra lại phân pha.

- Đồng hồ ampe chỉ thị không chính xác:

- Nguyên nhân thường là do đồng hồ sai lệch tỷ số với máy biến dòng điện.

- Kiểm tra thay thế hoặc đồng hồ, hoặc máy biến dòng.

- Công tắc chuyển mạch không hoạt động – sửa chữa hoặc thay thế công tắc.

- Cầu chì cháy – thay thế.

- Công tắc hành trình và đèn chiếu sáng không hoạt động – sửa chữa hoặc thay thế đèn hoặc công tắc.

➤ Đèn không sáng:

- Nếu là đèn sợi đốt (đèn tường, đèn ốp trần, ốp tường...) thì các nguyên nhân thường gặp là do đứt dây tóc, cháy bóng, lắp bóng lỏng với đuôi đèn.

- Nếu là đèn huỳnh quang, đèn compact thì các nguyên nhân thường gặp là do tiếp xúc bóng với đuôi đèn lỏng, Tắcete không tiếp xúc, điện áp không ổn định do mối nối không đảm bảo tiếp xúc.

- Sau khi xác định được nguyên nhân thì tiến hành sửa chữa hoặc thay thế thiết bị điện bị hỏng, kiểm tra lại.

➤ Công tắc, ổ cắm không có điện:

- Nguyên nhân thường gặp là do tiếp xúc điện tại mối nối không tốt.

- Tiến hành kiểm tra sửa chữa hoặc thay thế công tắc, ổ cắm.

➤ Động cơ chạy không đúng chiều: Nguyên nhân là do đấu ngược pha - đảo lại pha.

n. Nghiệm thu chạy thử bàn giao.

- Cắt toàn bộ áptomát trong tủ điện và tại các tầng.

- Tắt toàn bộ công tắc của thiết bị điện.

- Đóng áptomát tổng.

- Đóng áptomát của một tầng.

- Bật từng công tắc của thiết bị điện tại tầng đó.

- Dùng đồng hồ đo điện áp của ổ cắm.

- Sau khi kiểm tra thấy đạt yêu cầu thì cắt áptomát của tầng đó và đóng áptomát của tầng tiếp theo để tiến hành kiểm tra thử tiếp như trên cho đến hết các tầng.

- Sau khi đã thử xong toàn bộ hệ thống điện của tòa nhà thì đóng toàn bộ áptomát và để các thiết bị hoạt động trong 72 giờ. Kiểm tra, theo dõi nếu có sự cố phải cắt điện sử lý sự cố sau đó kiểm tra lại.

- Mời BQLDA và TVGS nghiệm thu và làm thủ tục bàn giao.

PHẦN 4 - HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ

1. Các tiêu chuẩn

- Điều hòa không khí –Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng TCVN7831: 2007

- Điều hòa không khí, hiệu suất năng lượng TCVN 7830:2007

- Tuyển tập tiêu chuẩn quốc gia về thiết bị lạnh gia dụng – Đặc tính và phương pháp thử 2007:

- + TCVN7627:2007
- + ISO 15502:2005...
- Các quy phạm về bảo vệ môi trường Việt Nam
- Tiêu chuẩn thiết kế thông gió – điều tiết không khí – sỏi ẩm TCVN 5687-1992
- Các quy phạm của Cục phòng cháy chữa cháy cho công trình xây dựng Việt Nam

2. Mô tả hệ thống

- Hệ thống điều hòa không khí phục vụ cho công trình phải đảm bảo tối ưu về điều kiện tiện nghi và khí hậu trong công trình hiện đại, tạo môi trường tiện nghi và thoải mái chỉ bệnh nhân cũng như nhân viên làm việc, do đó cần thiết phải trang bị một hệ thống điều hòa không khí và thông gió. Trong đó hệ thống điều hòa không khí phải có yêu cầu sau.

- Toàn bộ hệ thống được lắp đặt phù hợp với kiến trúc và nội thất
- Luôn đảm bảo sự trong sạch của môi trường không khí. Các thông số về nhiệt độ, độ ẩm, CO₂, tốc độ gió tại vùng làm việc đảm bảo các tiêu chuẩn và quy phạm cho phép
- Tổ chức phân phối không khí trong không gian điều hòa không khí hợp lý, tránh hiện tượng đọng sương trên bề mặt và trong lòng kết cấu
- Kinh phí đầu tư và vận hành hợp lý
- Hiện đại và hiệu quả
- Dễ dàng sử dụng
- Độ ồn do hệ thống thông gió và điều hòa không khí phát ra là thấp nhất

3. Máy và thiết bị trong điều hòa không khí

- Toàn bộ hệ thống điều hòa là loại 2 cục 1 chiều treo tường công suất 9000BTU; 12000BTU; 18000BTU.... được lắp đặt phù hợp với kiến trúc và nội thất
- Dây cáp nguồn cho máy có công suất 9000btu;12000btu;1800btu... có tiết diện 2x2,5 hoặc 2x 4 tùy theo công suất máy.
- Dây ống đồng nối giữa cục nóng và cục lạnh không được dài quá 15m đối với máy có công suất 9000btu và 12000btu
- Dây ống đồng nối giữa cục nóng và cục lạnh không được dài quá 30m đối với máy có công suất 18000btu và 24000btu
- Toàn bộ ống đồng, bảo ôn từ giàn lạnh tới dàn nóng của điều hòa treo tường(tại vị trí mặt đứng của công trình) được luồn trong ống nhựa và được sơn với màu tường
- Trước khi lắp đặt điều hòa cần khảo sát vị trí lắp đặt phải đạt các tiêu chuẩn

4. Hệ thống đường ống làm lạnh

- Vị trí giàn lạnh: vững chắc không bị rung khi hoạt động. Đảm bảo mỹ quan trong phòng. Cách xa nguồn nhiệt và hơi nóng, không bị chắn gió. Nước ngưng tụ có thể chảy dễ dàng, nguồn điện đảm bảo

- Cách lắp đặt giàn lạnh, giàn lạnh được treo trên tường cách trần khoảng 10-15cm. Tháo bộ giá đỡ được lắp sau giàn lạnh, dùng giá treo giàn lạnh định vị và đo kích thước lắp đặt. Lắp ống đồng cho phù hợp với lỗ khoan. Bọc bảo ôn, cuốn băng xi gồm ống nước, ống đồng, dây điện thành một khối luôn qua lỗ khoan đưa ra ngoài.

- Đo khoảng cách từ giàn lạnh đến giàn nóng không được vượt quá giới hạn nhà sản xuất quy định

5. Hệ thống lắp đặt giàn nóng

- Vị trí lắp đặt giàn nóng: Thông thoáng gió tốt, nên tránh mưa và ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp. Vị trí lắp đặt vững chắc đảm bảo mỹ quan, ít tiếng rung động khi hoạt động. Gió ra từ giàn nóng không ảnh hưởng tới môi trường xung quanh. Vị trí lắp đặt thuận tiện trong quá trình bảo dưỡng

- Vị trí giàn nóng được đặt trên giá đỡ có chiều cao nhỏ nhất là 10cm được giữ chặt bằng bulong. Một số trường hợp vị trí lắp máy không thuận lợi nên phải để cục nóng ở sân thượng (vị trí cao hơn giàn lạnh) thì phải làm bể dầu bằng cách uốn hình chữ U để không cho dầu rơi xuống cục lạnh gây cháy block vì cục nóng thiếu dầu bôi trơn

6. Thử nghiệm, đo đạc, thử nghiệm và nghiệm thu điều hòa không khí

- Sau khi hoàn thành xong các bước lắp đặt phải tiến hành kiểm tra và chạy thử máy. Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đặt ra

- + Điều hòa hoạt động ổn định ít nhất 30 phút sau khi chạy thử
- + Kiểm tra giàn nóng và giàn lạnh xem hoạt động có êm không
- + Dùng đồng hồ Ampe để đo mức ổn định của dòng điện
- + Dùng đồng hồ áp suất để đo áp suất dờ đầu hồi của dàn nóng theo đúng tiêu chuẩn quy định

PHẦN 5 - HỆ THỐNG CHỐNG SÉT.

1. Tổng quan.

a) Mô tả

Phạm vi công việc hệ thống chống sét bao gồm một hệ thống bảo vệ chống sét chủ động như đã được mô tả trên bản vẽ.

b) Tiêu chuẩn.

Tổng quát

Hệ thống chống sét: Phải phù hợp theo những tiêu chuẩn của NFC17-102, BS 6651, AS 1768 hoặc - TCVN 9385:2012 Chống sét cho các công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

2. Chất lượng

Bản vẽ thi công

Đề trình các bản vẽ của hệ thống chống sét thể hiện những thông tin theo sau:

- Các chi tiết của vị trí lắp đặt và các loại đầu nối, kim thu sét và các cọc nối đất, cáp thoát sét, vật liệu sử dụng và các vật tư thiết bị cần thiết để giảm thiểu các ăn mòn điện hóa.
- Sắp xếp các thành phần trong hồ nối đất.
- Dự phòng cho các dịch chuyển kết cấu và các lỗ xuyên kết cấu.

b) Cáp thoát sét.

Cáp thoát sét: cung cấp dây đồng bọc loại chuyên dụng 50mm kẹp bằng máy để các thanh mạnh hơn tại các khoảng không ít hơn một cái nối trên sàn. Cáp thoát sét được đúc. Các vị trí của cáp thoát sét như trên bản vẽ hay tại tối đa 20m tâm chu vi của tòa nhà.

Kết nối mạng lưới kim thu vào hệ thống cáp thoát sét được làm theo phương pháp hàn Cad.

Hệ thống tường ngăn sẽ được gắn chặt bằng dây dẫn thẳng xuống.

Đảm bảo rằng các mối nối với thanh nhôm là bằng lưỡng kim hay đồng tráng thiếc.

c) Các cọc nối đất.

Hệ thống nối đất bao gồm:

Cọc đồng tiếp đất – có đường kính 18 mm và dài 2,5m hoặc như được trình bày trong bản vẽ hay khi cần thiết để đạt được trở kháng nhỏ nhất.

Dây cáp đồng trần 50 mm² dùng để nối các cọc đồng với nhau.

Cáp thoát sét mục đích đặc biệt có trở kháng và độ tự cảm thấp nối kim thu sét xuống hồ nối đất.

Dùng kẹp đồng chuyên dụng để liên kết cáp đồng trần và cọc đồng tiếp đất. Quá trình hàn tuân thủ theo tiêu chuẩn an toàn IEEE Standard 80 – 1989 (nối đất) và IEC Standard 837 – 1989 (đầu nối).

Một hồ nối đất được chấp thuận sẽ được dùng để nối cáp thoát sét đến hệ thống nối đất.

Giá trị điện trở của hệ thống cọc nối đất phải nhỏ hơn hoặc bằng 10 ohms.

Cực nối đất là nền tòa nhà

Kết nối bộ hay nền móng: Dùng các đầu nối giữa cáp thoát sét đồng và gia cố móng kẹp các đầu nối lại bằng máy.

Sử dụng tối thiểu 3 đầu nối trên bộ.

Tiến hành thử nghiệm tính cản điện tại chỗ và đo điện trở đất tại sáu (6) chân cột được chọn. Ghi lại các kết quả.

d) Kim thu sét

Lắp đặt một hệ thống chống sét loại chủ động và lưới theo TCVN 9385:2012 như đã thể hiện trên bản vẽ.

Kim thu sét là loại nguyên bộ sản xuất ở nhà máy và cung cấp những phụ kiện và giá đỡ.

Nổi tất cả những điểm kim loại nhô ra như ống khói, tường sàn, cửa sổ, cửa đi, thiết bị trên mái, thang leo v.v.. và những tay vịn mà nằm ngoài vùng bảo vệ như được định nghĩa ở tiêu chuẩn AS1768 hoặc BS 6651.

Những phần kim loại liên tục như tay vịn sẽ được nổi đất.

e) sự lắp đặt

Sự giãn nở nhiệt

Cung cấp những mạch giãn nở theo phương ngang kim thu sét giữa các điểm cố định.

F. Thử nghiệm

Thử nghiệm theo tiêu chuẩn BS 6651.

Điện trở đất phải được đo thử bởi một cơ quan nhà nước thẩm quyền.

Giá trúng thầu đã bao gồm bất kỳ giấy chứng nhận nào bởi cơ quan nhà nước thẩm quyền được yêu cầu bởi luật pháp Việt Nam.

PHẦN 6 - HỆ THỐNG ĐIỆN NHẹ

1. Hệ thống điện nhẹ.

a, Hệ thống điện thoại:

*Phạm vi.

Cung cấp, lắp đặt mạng các hộp cáp đầu nối, chờ cho nhà trụ sở.

+ Hệ thống mạng cáp trục chính

+ Hệ thống tủ đầu nối tầng, ổ cắm RJ11 và các phụ kiện.

* Tiêu chuẩn kỹ thuật.

Hệ thống đảm bảo truyền tải tốt thông tin liên lạc 2 chiều giữa các khu vực trong công trình với nhau và với bên ngoài.

Các thiết bị trong hệ thống được hợp chuẩn theo tiêu chuẩn của Việt Nam.

Đáp ứng được nhu cầu hiện tại về dung lượng và tính năng kỹ thuật của CĐT.

Có khả năng nâng cấp mạng cáp và mở rộng cấu hình.

Thích hợp với môi trường Việt Nam

Thiết bị mới 100% và có xuất xứ rõ ràng.

Hệ thống được thiết kế đảm bảo dễ dàng thao tác có hồ sơ lí lịch tủ cáp.

* Nội dung.

Tại trục kỹ thuật được đầu nối 01 hộp đầu dây MDF 30 đôi . Tại các phòng làm việc đều được bố trí ổ cắm điện thoại. Các điểm này được kéo tập trung về các hộp đầu dây của tầng bằng cáp điện thoại Sino 2x2x0,5.

Hệ thống trục cáp chính bao gồm cáp đầu 30x2x0,5 do Việt Nam sản xuất.

Toàn bộ hệ thống cáp trên được đầu nối và các tủ MDF tầng thông qua các phiến đầu dây KRONE.

Mạng cáp dẫn từ tủ MDF tầng đến các thuê bao

Cáp dẫn đến các thuê bao sử dụng cáp đầu 30 đôi và cáp Sino 2x2x0,5 được đi trong ống giun nhựa mềm PVC D20 ngầm tường hoặc trần.

Toàn bộ ổ cắm đều sử dụng RJ11 và đặt cách nền hoàn thiện 40 cm.

Tủ MDF30 trung tâm được đặt tầng 1, trong tủ có các thanh cài phiến Krone để đầu dây và thiết bị chống sét trung kế và chống sét tới từng thuê bao

Tủ MDF10 các tầng được lắp đặt tại các tầng (theo bản vẽ) trong tủ có các thanh cài phiến Krone để đầu dây .

Tủ được chế tạo bằng vật liệu nhựa cứng, chống bụi, chống ẩm.

Có thiết bị chống sét cho các đường trung kế.

Giá đầu dây được chế tạo bằng thép không rỉ, nhằm chống lại sự ăn mòn hóa học.

Tủ được đầu nối với tiếp địa riêng theo đúng tiêu chuẩn.

b, Hệ thống mạng lan-internet:

* Phạm vi.

Công trình được bố trí hệ thống các mạng gồm: 01 đường mạng diện rộng Bộ công an, 01 đường mạng nội bộ, 01 đường mạng internet.

Cung cấp, lắp đặt mạng cáp, các thiết bị switch mạng CISCO, các hộp cáp đầu nối, chò cho các khu vực văn phòng và các phòng làm việc bao gồm:

+ Thiết bị tủ mạng tổng 42U chứa các switch CISCO, thiết bị tủ mạng nhánh tầng 6U trong tủ bố trí các Switch kết nối

+ Hệ thống thiết bị cuối, ổ cắm RJ45 và các phụ kiện.

* Tiêu chuẩn kỹ thuật.

Hệ thống đảm bảo truyền tải tốt tín hiệu internet trong công trình với bên ngoài. Cáp mạng sử dụng cáp Vinacap CAT-6e do Tập đoàn Bưu chính viễn thông sản xuất.

Các thiết bị trong hệ thống được hợp chuẩn theo tiêu chuẩn của Việt Nam.

Đáp ứng được nhu cầu hiện tại về dung lượng và tính năng kỹ thuật của CĐT

Có khả năng nâng cấp mạng Lan và mở rộng cấu hình.

Thích hợp với môi trường Việt Nam

Thiết bị mới 100% và có xuất xứ rõ ràng.

Hệ thống được thiết kế đảm bảo dễ dàng thao tác có hồ sơ lí lịch tủ cáp.

*Nội dung

Mạng cáp dẫn từ tủ dịch vụ đến các tủ modem+switch 18 công, 8 công.

Toàn bộ hệ thống cáp mạng được đầu nối với tủ 42U tổng thông qua các modul quang .

Mạng cáp mạng dẫn tín hiệu từ tủ 42U tầng đến các tủ điện nhánh tầng sau đó từ tủ mạng tầng cáp vào các máy tính trong các phòng làm việc

Cáp dẫn đến các thuê bao sử dụng cáp mạng CAT 6e 2x0,5 được đi trong ống giun nhựa mềm PVC D20 ngầm tường hoặc trần.

Toàn bộ ổ cắm đều sử dụng RJ45 và đặt cách nền hoàn thiện 40 cm.

Các tủ được sản xuất theo tiêu chuẩn Việt Nam. Vật liệu tôn 1 ly sơn tĩnh điện, có quạt làm mát.

PHẦN 7- HỆ THỐNG CẤP, THOÁT NƯỚC

1.1. Những vấn đề chung

1.1.1. Phạm vi

Các chỉ dẫn kỹ thuật trong chương này liên quan đến việc cung cấp, thi công, nghiệm thu đối với hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình, bao gồm hệ thống cung cấp nước sinh hoạt, hệ thống thoát nước mưa, nước thải, hệ thống xử lý nước thải cục bộ cho công trình.

1.1.2. Các chương và tài liệu liên quan

Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

1.1.3. Các thuật ngữ và định nghĩa

Mạng lưới cấp nước là 1 bộ phận của hệ thống cấp nước, là tập hợp các loại đường ống với các cỡ kích thước khác nhau, làm nhiệm vụ vận chuyển và phân phối nước đến các điểm dùng nước trong phạm vi thiết kế.

Hệ thống cấp nước là tổ hợp các công trình thu nước, vận chuyển nước, xử lý nước, điều hoà và phân phối nước tới đối tượng sử dụng nước.

Hệ thống thoát nước là 1 tập hợp gồm những công cụ đường ống và những công trình thực hiện ba chức năng: thu, vận chuyển, và xử lý nước thải trước khi xả ra nguồn

Ống đứng là ống có thể thẳng đứng hoặc làm với đường thẳng đứng một góc nhỏ hơn 45°

Ống ngang là ống nằm ngang hoặc làm với đường ngang một góc nhỏ hơn 45°

1.1.4. Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

a. Các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước

- Quy chuẩn Hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình;
- TCVN 13606:2023 - Cấp nước - mạng lưới đường ống và công trình yêu cầu thiết
- TCVN 4474-87- Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước bên trong
- TCVN 7957-2023 - Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước bên ngoài công trình.
- TCVN 5673:2012 - Hệ thống tài liệu thiết kế XD - Cấp thoát nước bên trong - HSBVTC
- TCVN 3989: 2012 - Hệ thống tài liệu thiết kế XD - Cấp thoát nước bên trong – Mạng lưới bên ngoài – BVTC
- Quy chuẩn XDVN

1.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với vật tư, thiết bị

1.2.1. Nguồn cung cấp vật tư, thiết bị

Thoát nước

Trình duyệt mẫu các vật tư sau: Mỗi loại vật liệu lót ống, mỗi loại vật liệu san lấp, các loại ống và phụ kiện

Trình duyệt bản vẽ và bảng kê thể hiện bố trí và chi tiết các hệ thống, bao gồm: Vị trí, kiểu, cấp độ và hoàn thiện của ống, phụ kiện và phụ kiện đỡ, khảo sát và trình duyệt cao độ đáy, độ dốc của ống, cao độ đỉnh hố ga/hố thăm và khoảng cách giữa các hố ga, hố thăm.

Trình duyệt thông tin sản phẩm cho: Ống và phụ kiện của hệ thống thoát nước thải, phụ kiện đỡ ống

Cấp nước

Trình vật tư mẫu các phụ kiện không được chỉ định phải là nguyên bộ chế tạo sẵn, bao gồm:

- Ống, phụ kiện và van.
- Thiết bị đo, bao gồm đồng hồ và bộ điều chỉnh nhiệt độ.
- Các cách thức nhận biết, bao gồm nhãn dán đề can và tấm hay đĩa khắc chữ.

Trình duyệt

Yêu cầu chất lượng vật tư ống cấp thoát nước:

- Ống cấp nước dùng ống nhựa PP-R, nối bằng phương pháp hàn nhiệt
- Ống cấp nước đi dưới trần được cố định bằng neo, giá treo.
- Ống cấp nước đi trên sàn được cố định bằng trụ đỡ ống hoặc xây gạch bảo vệ ống.
- Ống cấp nước đi trong hộp kỹ thuật được cố định bằng giá đỡ ống.
- Ống nhánh thoát nước từ các khu vệ sinh của các tầng dùng ống nhựa pvc với áp lực làm việc $p = 4- 6$ bar hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống đứng thoát nước của các khu Wc dùng ống nhựa PVC với áp lực làm việc $P = 6-8$ bar hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống thông hơi cho bể tự hoại sử dụng ống PVC với áp lực làm việc $p = 4$ bar, và đặt cao lên cách mái nhà 0,7m.

Bản vẽ thi công

Trình duyệt bản vẽ và bảng kê thể hiện bố trí và chi tiết các hệ thống, bao gồm:

- Vị trí, kiểu, cấp độ và hoàn thiện của ống, phụ kiện, van và phụ kiện đỡ;
- Vị trí, công suất, kiểu và những chi tiết liên quan khác của máy nước nóng bao gồm cả chi tiết treo đỡ và khay an toàn;
- Vị trí, công suất, kiểu và những chi tiết liên quan khác của máy trao đổi nhiệt cho nước bao gồm chi tiết treo đỡ; phụ kiện ...
- Chi tiết bảng điều khiển bao gồm sơ đồ động lực và sơ đồ điều khiển;
- Thiết bị vệ sinh bao gồm các loại vòi nước, van xả, van góc,..vv...
- Thiết bị chống ngược áp và chống dẫn nước bằng xiphon

1.2.2. Ống và phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R

Ống nhựa PPR (High Molecular weight Polypropylene Random Copolymers):

Tiêu chuẩn DIN 8077-8078; tiêu chuẩn DVGW; ISO 9001

Ống PPR được làm từ Polypropylene Random Copolymers đặc biệt thích hợp trong điều kiện môi trường với nhiệt độ cao (từ 70 - 110 độ C), và áp suất 25 Bar,

Nhà sản xuất ống và phụ kiện phải nổi tiếng và có chất lượng được chứng thực để đảm bảo rằng chất lượng nhìn thấy bề ngoài có độ thẩm mỹ cao.

Chiều dày ống PPR tối thiểu là:

Đường kính (mm)	Chiều dày (mm)
Ống nước lạnh	
20	2.3+0.4
25	2.8+0.5
32	2.9+0.5
40	3.7+0.6
50	4.6+0.7
63	5.8+0.8
75	6.8+0.9
90	8.2+1.1
110	10+1.2
Ống nước nóng	
20	3.4+0.6

1.2.3. Ống và phụ kiện bằng nhựa PE, PB, PVC, CPVC.

- Ống nước thải của công trình làm bằng ống và phụ kiện uPVC như chỉ ra trong tiêu chuẩn AS/NZS 1260 “Ống và phụ kiện uPVC dùng cho các ứng dụng thoát nước, thoát nước thải công trình và thông hơi”

- Ống chịu áp lực theo tiêu chuẩn AS/NZS 1477 được sử dụng cho bơm đến áp suất PN10 với các mối nối keo trừ khi được phê duyệt khác đi. Lưu ý rằng, ống uPVC là ống không có plastic (dẻo) hay ống PVC cứng là loại vật liệu sử dụng cho ống “PVC”.

- Ống uPVC không cứng hay plastic hoá (dẻo) có chứa chất làm dẻo và làm cho ống mềm đi và dễ uốn thường không được sử dụng khi thi công đường ống.

Chiều dày ống thoát uPVC tối thiểu là:

Đường kính uPVC (mm)	Chiều dày (mm)
32	2.1
40	2.4
50	2.8
65	3.6
80	3.8
100	4.9
125	6.7
150	7.3

Đường kính uPVC (mm)	Chiều dày (mm)
200	9.6
250	11.9
300	15.0

1.2.4. Van các loại

+ Van phải được chế tạo chắc chắn, bộ phận điều chỉnh phải linh hoạt, chính xác, tin cậy và phải đánh dấu chiều đóng, mở;

+ Với van nhiều lá thì cánh lá phải kín, cự ly đều đặn. Cánh van khi đóng lại phải thật kín khí, đảm bảo ngăn được dòng chảy theo áp suất quy định của hệ thống;

+ Trục của van hãm phải linh hoạt, cánh van đóng lại phải kín khí, phím và trụ quay phải được làm từ vật liệu không bị ăn mòn.

Kích cỡ van được quy định cụ thể trong bản vẽ.

+ Van cùng loại phải được cung cấp bởi cùng một nhà chế tạo;

+ Van phải có dấu nhận dạng trên thân: Tên nhà chế tạo hoặc tên thương hiệu, dải áp suất và hướng dòng chảy.

- Đối với van cổng

+ Van cổng cỡ ≤ 50 mm: Thân van và đĩa van bằng đồng với nôm dẫn hướng bằng đồng, đầu nối hàn;

+ Van cổng cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng gang và đĩa van bằng đồng với nôm dẫn hướng bằng đồng, đầu nối bích.

- Đối với van cầu và van góc

+ Van cầu và van góc cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng, có đế, đĩa van bằng van bằng đồng thiếc hoặc phi kim, được lắp với bánh lái bằng nhôm tráng men và đầu nối hàn hoặc nối ren;

+ Van cầu và van góc cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng gang, phao bằng đồng, đế và đĩa có thể thay thế, nắp được bắt bu lông và đầu nối bích.

- Đối với van bi

Thân van là loại một hoặc hai tấm bằng đồng thau hoặc đồng thiếc, bi bằng đồng mạ crom, lỗ van kiểu đầy với vi chỉnh hướng, nối hàn hoặc nối ren.

- Đối với van bướm

Nêu vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nối của van bướm (theo kích cỡ van). Ví dụ:

+ Van bướm cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng với đĩa van bằng nhôm-đồng, sắt kéo-iron hoặc thép không rỉ, đầu nối ren;

+ Van bướm cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng thép không rỉ với đĩa van bằng nhôm-đồng thiếc, sắt kéo hoặc thép không rỉ, đầu nối bích.

- Đối với van xoay một chiều
 - + Van xoay một chiều cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng thiếc với đĩa van bằng đồng thiếc hoặc phi kim, đầu nối hàn hoặc đầu nối hàn hoặc nối ren;
 - + Van xoay một chiều cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng sắt hoặc gang, đĩa van bằng đồng, đế và đĩa có thể thay thế và nối bích.
- Đối với van xả
 - + Van xả kiểu van cầu: Thân bằng đồng, đĩa kiểu nén dùm, đầu nối kiểu núm vú hoặc kiểu ống;
 - + Van xả kiểu van bi: Thân bằng đồng, đầu nối kiểu mũ.

Tổng quát:

Lắp đặt các phụ kiện cần thiết cho hoạt động chính xác của hệ thống cung cấp nước, bao gồm vòi nước, van, thiết bị chống chảy ngược, thiết bị điều khiển áp suất và nhiệt độ, lọc, đồng hồ và thiết bị điều khiển và báo động tự động.

Vòi nước và đầu van

Các đầu và tay nắm kim loại: Sử dụng các phụ kiện thau hoặc các ống lót phù hợp để phòng hiện tượng điện phân và sự giãn nở. Các đầu và tay nắm nhựa: Sử dụng các phụ kiện nhỏ gọn cứng được thiết kế có thể tránh nứt gãy và không có những cạnh bén gồ ghề, lờm chờm. Các đầu chống phá hoại: Lắp đặt các dụng cụ chống phá hoại hoặc tự động chống sự gây xáo trộn cho các thiết bị được thiết kế.

Ty van

Nêu khả thi, lắp đặt ty theo phương thẳng đứng

1.2.5. Đồng hồ nước

Đồng hồ đo lưu lượng nước sinh hoạt D80: Vật liệu chính làm vỏ bằng gang, áp suất làm việc PN16, nhiệt độ làm việc 0 - 30 độ C (nước lạnh), đầu nối bích

1.2.6 Thiết bị cấp nước nóng

- Dung tích bình đun nước nóng (30lít), công suất điện tiêu thụ (220v-2500w), công nghệ đun nước trực tiếp, điều khiển bằng tay.
- Vật liệu đường ống dẫn nước nóng ống PPR PN20, cỡ ống d20, áp suất làm việc 6bar, dải nhiệt độ làm việc 95oc.

1.2.7. Bê tông, vữa sử dụng cho hệ thống cấp thoát nước

Phù hợp yêu cầu nêu trong chương 5.2.2.6.

1.2.8. Vật liệu nối ống và mối nối

Ống nhựa PVC được sử dụng trong hệ thống thoát nước được liên kết với nhau bằng phương pháp dán keo

- Keo dán và dung dịch rửa sử dụng khi nối ống PVC và phụ kiện phải tuân thủ tiêu chuẩn AS/NZS 3879. Những mối dán keo của ống PVC và phụ kiện phải được dán theo tiêu chuẩn AS 2032 “Lắp đặt hệ thống ống uPVC”
- Ống nhựa ppr được sử dụng trong hệ thống cấp nước được liên kết với nhau

bằng phương pháp hàn nhiệt (Hàn nóng chảy xảy ra khi diện tích lớn bên ngoài của ống ppr và phía trong của hốc phụ kiện được hàn với nhau. Nguyên tắc của phương pháp hàn loại này là): Dùng nhiệt nung chảy nhựa sau đó kết nối với nhau tạo mối nối đồng nhất. Yêu cầu là mối hàn không làm giảm dòng chảy qua chỗ nối & mối hàn không phải là chỗ yếu trong hệ thống.

1.3. Bản vẽ

1.3.1. Đại cương

- Yêu cầu chung đối với bản vẽ thiết kế biện pháp thi công hệ thống cấp thoát nước.
- Quy định về sửa chữa bản vẽ khi có sự không phù hợp.

1.3.2. Yêu cầu đối với bản vẽ

- Các yêu cầu đối với bản vẽ biện pháp thi công phần cấp thoát nước bao gồm các yêu cầu sau:

- + Quy định nội dung của khung tên bản vẽ: Tên của nhà cung cấp, số hiệu bản vẽ, tên bản vẽ mô tả nội dung, ngày tháng xuất hoặc lần xem xét cuối cùng...;
- + Các bản vẽ tham chiếu có liên quan.
- Yêu cầu về nội dung bản vẽ cần thể hiện bao gồm các nội dung sau:
 - + Các chi tiết đỡ, treo ống;
 - + Các chi tiết và mối nối điển hình;
 - + Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đặt như các yêu cầu về liên kết, vật liệu liên kết, yêu cầu về dung sai lắp đặt, yêu cầu về an toàn;
 - + Yêu cầu về trình tự các bước thi công.

1.4. Thi công lắp đặt

a. Yêu cầu chung

Yêu cầu kỹ thuật chung đối với việc thi công hệ thống cấp thoát nước bao gồm, nhưng các yêu cầu sau:

- Trình độ tay nghề công nhân
- Kích thước, dung sai cho phép.
- Đánh dấu phụ tùng và đường ống.
- Đánh dấu van và các thiết bị.
- Bảo vệ đường ống, phụ kiện và công trình.
- Làm sạch bề mặt và hoàn trả nguyên trạng bề mặt.
- Nước va.
- Các cách lắp đặt không được phép sử dụng.
- Các yêu cầu thi công lắp đặt hệ thống cấp thoát nước để không làm ảnh hưởng vệ sinh môi trường.

b. Thi công mối nối

Mối nối

Đầu nối các hệ thống cung cấp nước phải phù hợp với các điều sau:(a) Gờ sắc của đường cắt ống phải bị mài bỏ.

- (b) Môi nối nóng: Cần thận để ống và phụ kiện không bị hư hỏng do quá nhiệt.
- (c) Sử dụng phụ kiện: Nơi đầu nối thẳng 2 đường kính ống khác nhau, phải sử dụng phụ kiện giảm cấp đường kính.
- (d) Không được sử dụng phương pháp kẹp ống, để giảm đường kính ống lớn hơn khi nối với ống nhỏ hơn.
- (e) Nối ống đồng: ống nước đồng có các đường kính khác nhau không được nối với nhau bằng cách sử dụng que hàn lấp đầy khoảng trống hình khuyên.
- (f) Phụ kiện chế tạo sẵn: Đầu nối và Tee có thể chế tạo từ đồng, hợp kim đồng sử dụng những dụng cụ đặc biệt được thiết kế để cho mục đích đó rồi hàn bạc lại. Phụ kiện Tee đồng không được làm từ ống mỏng hơn kiểu C tiêu chuẩn AS 1432. Hợp kim hàn bạc cho những môi nối nhỏ của ống đồng và hợp kim đồng và phụ kiện phải tuân thủ bảng 1 hoặc 2 của tiêu chuẩn AS 1167.1 – 1993 và chứa tối thiểu 1.8% bạc và tối đa 0.05% cadmium. Ren phải tuân thủ tiêu chuẩn liên quan về vật liệu được nối và niêm kín bằng hợp chất nối trung gian tương tích.

e. Thi công hệ thống cấp nước lạnh

- Thi công hệ thống cấp nước lạnh bên trong nhà và công trình-bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:
 - + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bịt ống, bảo vệ ống;
 - + Định vị và neo đỡ ống;
 - + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
 - + Lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược;
 - + Đầu nối với đường ống cấp nước chung hiện có;
 - + Lắp đặt các thiết bị trên đường ống như van các loại;
 - + Lắp đặt máy bơm cấp nước, bình tích áp v.v...;
 - + Lắp đặt các loại bể chứa, bồn chứa;
 - + Lắp đặt các thiết bị đo.

f. Thi công hệ thống cấp nước nóng

- Thi công lắp đặt hệ thống cấp nước nóng bên trong nhà và công trình bao gồm các công tác sau:
 - + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bịt ống, bảo vệ ống;
 - + Định vị và neo đỡ ống;
 - + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
 - + Lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược;
 - + Lắp đặt các thiết bị trên đường ống như van các loại;
 - + Lắp đặt các loại bình nước nóng và phụ kiện;
 - + Lắp đặt các thiết bị đo.

g. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống vệ sinh

- Các công việc và trình tự thi công lắp đặt đường ống vệ sinh. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống vệ sinh bên trong nhà và công trình bao gồm các công tác sau:

- + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bảo vệ ống;
- + Lắp đặt ống thông hơi;
- + Lắp đặt ống thoát phân, nước thải, ống chấu tiêu;
- + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
- + Lắp đặt các giá đỡ, các khớp giãn nở;
- + Lắp đặt các phễu thu, nắp dẫy;
- + Lắp đặt khuỷu ống, xi phong;
- + Thi công lỗ thông hơi xuyên sàn.

i. Thi công lắp đặt thiết bị vệ sinh và vòi

Yêu cầu chung

Phụ kiện: Sử dụng các giá đỡ và phụ kiện của nhà sản xuất trong trường hợp có sẵn và thích hợp cho việc lắp thiết bị.

Bảo vệ: Đưa các thiết bị vào công trường được bảo vệ tránh khỏi các hư hại bằng cách tạo lớp phủ ngoài, bao bọc và đóng gói. Chỉ tháo dỡ các lớp bảo vệ cần thiết khi cần lắp đặt thiết bị.

Lắp đặt

Các chỗ nối: Nối với mỗi thiết bị cấp và thoát nước vệ sinh. Lắp đặt đường ống thẳng đứng và xác định cao độ ống.

Cắt và lắp đặt: Việc cắt và/hoặc gắn bệ đỡ (nếu cần thiết) để lắp đặt một thiết bị vệ sinh cần thực hiện trước khi bề mặt sàn được hoàn thành hoặc được sơn. Tháo gỡ các thiết bị vệ sinh đi khi cần sơn phết và bảo vệ thiết bị cho đến khi lắp đặt lại thiết bị. Thực hiện việc lắp đặt lại khi việc sơn và hoàn thiện kết thúc. Đậy kín các đầu hở của ống.

Bệ đỡ và thiết bị: Trước khi lắp đặt cần chắc chắn rằng các bệ đỡ dùng đỡ các thiết bị vệ sinh được lắp đặt là thích hợp. Trong các bức tường rắn cần xác định vật liệu thích hợp ở các vị trí gắn thiết bị vệ sinh. Các đầu: Trong cấu trúc dạng khung nhà cần đặt các đầu cứng ở những điểm lắp thiết bị vệ sinh.

Thiết bị vệ sinh thủy tinh gốm sứ

Tổng quát: Bảo đảm việc chuẩn bị, lắp ráp, nối với nguồn nước cấp và hệ thống thoát nước, sử dụng chất vữa sệt và keo trét kín. Các thiết bị vệ sinh này được lắp đặt sao cho phong có ứng suất tại các điểm gắn kết của nó.

Chậu rửa treo tường

Đặc điểm chung: Lắp các chậu rửa cố định vào tường hoặc bàn như mô tả trong phần chi tiết. Nối với hệ thống thoát nước qua các xi phong.

k. Đảm bảo an toàn trong thi công

Hệ thống lưới điện động lực và lưới điện chiếu sáng trên công trường thi công phải riêng rẽ, có cầu dao tổng, cầu dao phân đoạn có khả năng cắt điện một phần hay toàn bộ khu vực thi công

Người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường phải được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện phải được cách điện an toàn trong quá trình thi công xây dựng;

Những người tham gia thi công xây dựng phải được hướng dẫn về kỹ thuật an toàn điện, biết sơ cứu người bị điện giật khi xảy ra tai nạn về điện.

Chủ đầu tư phải thành lập ban chỉ huy phòng chống cháy, nổ tại công trường, có quy chế hoạt động và phân công, phân cấp cụ thể;

Phương án phòng chống cháy, nổ phải được thẩm định, phê duyệt theo quy định. Nhà thầu phải tổ chức đội phòng chống cháy, nổ, có phân công, phân cấp và kèm theo quy chế hoạt động;

Trên công trường phải bố trí các thiết bị chữa cháy cục bộ. Tại các vị trí dễ xảy ra cháy phải có biển báo cấm lửa và lắp đặt các thiết bị chữa cháy và thiết bị báo động, đảm bảo khi xảy ra cháy kịp thời phát hiện để ứng phó;

Các yêu cầu khác theo quy định của pháp luật có liên quan;

1.5. Kiểm tra và thử nghiệm

- Soạn thảo quy trình kiểm tra và thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình, bao gồm:

1.5.1. Trình tự tiến hành kiểm tra

Các bước kiểm tra hệ thống cấp thoát nước bao gồm những nội dung sau:

- Sự phù hợp của các vật liệu, các phụ tùng và thiết bị đã sử dụng với thiết kế và các yêu cầu của quy phạm hiện hành.

- Độ chính xác của độ dốc, độ vững chắc của các đường ống và thiết bị;

- Các nội dung khác phù hợp với bản vẽ thi công và thuyết minh kèm theo. Những sửa đổi về thiết kế khi thi công tại hiện trường.

1.5.2. Quy trình thử nghiệm

Các bước tiến hành thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước công trình bao gồm các nội dung sau:

- Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra sự hoạt động của hệ thống: Các bên tiến hành kiểm tra lắp đặt tĩnh các thiết bị và đường ống; kiểm tra chạy thử không tải.

Nước thải

Lắp đặt đường ống thoát nước thải vệ sinh phải tuân theo các yêu cầu sau khi thử nghiệm:

Mỗi đoạn của bất kỳ ống thoát, ống thoát chính, ống hơi, ống thoát phía trên mặt đất không bị xì chảy khi thử nghiệm thủy lực đến 2 bar; hoặc thử nghiệm khí đến 30 kPa trong khoảng thời gian tối thiểu 3 phút.

Ống thoát mà qua đó, nước thải được bơm vào hệ thống cống phải không bị xì chảy khi chịu áp lực thủy tĩnh tương đương với 2 lần cột áp tất bơm hoặc, nếu van giảm áp được lắp đặt, 2 lần áp lực hoạt động của van ; nhưng không nhỏ hơn 2 bar.

Thủ tục thử nước như sau:

Cột nước ở mỗi ống thoát không vượt quá 2 bar.

- Thử nghiệm được làm

+ Làm kín các lỗ mở trừ đỉnh của ống cắt ra của ống thoát dưới đất được thử nghiệm;

+ Đổ đầy nước vào ống thoát dưới đất đến cao độ cao nhất của ống cắt; và

- + Duy trì nước ở mức đó trong khoảng 5 phút trước khi tháo bỏ.
- Thử nghiệm được xem là đạt nếu số lượng nước châm thêm là 0 (không cần châm thêm nước) trong thời gian thử.

Cấp nước

Thử nghiệm hệ thống khi hoàn tất.

- + Kiểm tra Hiện tượng rò rỉ nước ở các đường ống, các thiết bị lấy nước;
- + Kiểm tra sự làm việc của mạng lưới, các thiết bị đun nước nóng, các trạm bơm, các phụ tùng và các dụng cụ đo và kiểm tra máy bơm khi có tải
- + Kiểm tra độ chính xác của đồng hồ bằng cách so sánh trị số trên mặt đồng hồ với lượng nước thực tế chảy ra van sau đồng hồ.

Nghiệm thu

Khi hệ thống cấp nước được hoàn tất và thử nghiệm, hoạt động của tất cả các van, vòi nước, van xả áp, thùng chứa và các chi tiết khác phải được kiểm tra xác nhận hoạt động đúng của chúng.

- Lập các biên bản về thử áp lực và sự làm việc của hệ thống trong đó ghi nhận kết quả thử áp lực của hệ thống, tính năng và độ chính xác khi vận hành hệ thống đun nước nóng, máy bơm và động cơ điện phục vụ cấp thoát nước, sự phù hợp giữa thông số tính toán với thông số làm việc thực tế v.v...

1.5.3. Đối với hệ thống cấp thoát nước nóng

Quy trình thử nghiệm tuân theo yêu cầu của nhà sản xuất.

1.5.4. Các tiêu chuẩn kiểm tra và thử nghiệm

Ống thoát nước thải

Ống thoát bên ngoài và ống chính bên trong không bị xì chảy khi: thử nước – không xì ở áp suất cột nước 2bar duy trì không ít hơn 5 phút. Thử khí - ở áp lực không nhỏ hơn 1 bar trong vòng không ngắn hơn 3 phút, rồi tháo máy bơm, và khoảng thời gian để áp tụt vượt hơn giá trị liên quan cho trước.

Ống cấp nước

Tất cả các mạng lưới đường ống phải được thử nghiệm tối thiểu 150% áp suất làm việc. Thử nghiệm áp suất phải được duy trì liên tục 30 phút mà không bị sụt áp. Kết hợp hệ thống nước uống và nước cứu hỏa để giữ áp suất cao nhất trong 60 phút liên tục mà không bị sụt áp.

1.6. Bảo hành và bảo dưỡng

Yêu cầu chung: Kiểm tra và điều chỉnh các thiết bị cấp nước để chúng hoạt động đúng và trơn tru. Thay thế các thiết bị ở những nơi mà việc điều chỉnh không khắc phục được hoạt động sai hoặc khiếm khuyết.

Sự hư hại

Yêu cầu chung: Kiểm tra tất cả các công tác và thay thế hoặc sửa chữa các thiết bị và các thành phần bị hư hại.

Các vật lạ từ bên ngoài: Kiểm tra sự hiện diện của các vật lạ bên ngoài một cách đặc biệt ở vị trí mặt đóng kín của vòi nước và giải quyết các vấn đề đó (nếu có). Thay thế các chân bị hư hại.

Lớp phủ bảo vệ

Yêu cầu chung: Khi hoàn tất, lột bỏ tất cả các lớp phủ, nhãn dán và những thứ tương tự rồi làm sạch bề mặt. Kiểm tra và chùi sạch các đất cát ở trong xi phông.

Van hòa trộn nhiệt

Kiểm tra và bảo dưỡng tại công trường theo AS 4032.3

Quy trình bảo hành và bảo dưỡng dựa trên các tiêu chuẩn, quy định và catalogue của nhà sản xuất.

PHẦN 8 - CHỈ DẪN THÔNG SỐ, ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ CÔNG TRÌNH

BẢNG CHỈ DẪN THÔNG SỐ, ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

TT	Tên vật tư, vật liệu, thiết bị	Thông số, đặc tính kỹ thuật yêu cầu
I	Điện trong nhà, thiết bị điện	
1	Dây CU/PVC/PVC 2x1.5mm ² ; 2x2.5mm ² ; 2x4.0mm ² ; 2x6.0mm ² ; 3x1.0mm ² ...	Số lõi: 2 lõi Kết cấu: sợi bện tròn với nhau Điện áp danh định: 300/500V Dạng mẫu mã: Hình ô van. Đóng gói: Đóng cuộn.
2	Ổ cắm đôi, ổ cắm đơn	Điện áp: 220V-250V. Công suất chịu tải: Tối đa 16A. Chất liệu: Nhựa ABS chống cháy, bền bỉ; chấu điện bằng đồng chất nguyên Khả năng cắm/rút: Lên đến 20.000 lần. Kích thước: Size L.
3	Công tắc đơn, công tắc đôi + đế + mặt	TCVN 6480-1:2008/IEC 60669-1:2007; Điện áp: 220V-250V. Công suất chịu tải: 16A. Chất liệu: Nhựa Bayer PC chống cháy, tiếp điểm phủ oxit

		cadimit. Khả năng bật/tắt: Lên đến 80.000 lần. Kích thước: 86.2 x 86.2 mm.
4	Aptomat 1 pha, 3 pha các loại	Số cực: 1P. Dòng điện định mức: Dòng cắt ngắn mạch: 4.5kA. Điện áp định mức: 240VAC/415VAC. Dòng điện định mức: 100A. Điện áp định mức: 380/400Vac. Tần số: 50/60Hz. Số cực: 3P; Dòng cắt ngắn mạch định mức: 10000A.
5	Dây tiếp địa tủ điện CU/PVC các loại	Cách điện : Cu/PVC Điện áp : 300/500V Kiểu lõi đồng : mềm Chiều dài : 100m/1 cuộn Hãng sản xuất : Cadisun
6	Gen nhựa ruột gà mềm D16, D20, D25...	BS 6099:2,2:1982 Chất liệu: Nhựa PVC cao cấp, có khả năng chống cháy và bền bỉ. Kích thước: D16: Đường kính ngoài 16mm, đường kính trong khoảng 12mm. D20: Đường kính ngoài 20mm, đường kính trong khoảng 16mm. D25: Đường kính ngoài 25mm, đường kính trong khoảng 21mm. Chiều dài: Thường là 25, 50m/cuộn (tùy thuộc vào nhà sản xuất). Đặc điểm: Linh hoạt, dễ uốn cong, phù hợp với các vị trí khó lắp đặt. Tự chống cháy, đảm bảo an toàn trong các hệ thống điện.
7	Quạt trần D=1,4m	Công suất: 80W. Đường kính sai cánh: 1,4m. Điện áp hoạt động: 220V/50Hz. Tốc độ gió: Thường có 3-5 cấp độ điều chỉnh (tùy model). Chất liệu cánh quạt: Thép sơn tĩnh điện hoặc nhựa cao cấp, bền bỉ và chống gỉ. Động cơ: Động cơ AC, vận hành êm ái và tiết kiệm năng lượng.

8	Quạt treo tường D=0.4m	<p>Công suất: 55W. Đường kính cánh quạt: 40 cm (0.4m). Điện áp hoạt động: 220V/50Hz. Lưu lượng gió: Khoảng 50-67 m³/phút (tùy thuộc vào model). Tốc độ gió: 3 mức điều chỉnh (mạnh, vừa, nhẹ). Chất liệu cánh quạt: Nhựa cao cấp, bền bỉ và nhẹ. Độ ồn: <60dB, hoạt động êm ái. Điều khiển: Có thể là dây kéo hoặc điều khiển từ xa (tùy model).</p>
9	Tủ điện phòng loại chứa ATM cài+nắp mica âm: 2 module	<p>Số module: 2 module (kích thước tiêu chuẩn 18mm/module). Chất liệu: Thân tủ: Nhựa ABS hoặc thép mạ kẽm, sơn tĩnh điện chống gỉ. Nắp mica: Polycarbonate trong suốt, chống cháy và chịu va đập. Cấp độ bảo vệ: IP40, bảo vệ khỏi bụi và các vật thể rắn nhỏ. Kích thước: Thường khoảng 200 x 125 x 58 mm. Ứng dụng: Lắp đặt âm tường, dùng để chứa các thiết bị như aptomat (MCB), cầu dao chống dòng rò (RCCB), hoặc cầu dao tô hợp (RCBO). Tiêu chuẩn: Đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn điện như IEC 60670-24, IEC 60439-3.</p>
10	Tủ điện phòng loại chứa ATM cài+nắp mica âm: 4 module	<p>Số module: 4 module (kích thước tiêu chuẩn 18mm/module). Chất liệu: Thân tủ: Nhựa ABS hoặc thép mạ kẽm, sơn tĩnh điện chống gỉ. Nắp mica: Polycarbonate trong suốt, chống cháy và chịu va đập. Cấp độ bảo vệ: IP40, bảo vệ khỏi bụi và các vật thể rắn nhỏ. Kích thước: 150 x 252 x 98 mm. Ứng dụng: Lắp đặt âm tường, dùng để chứa các thiết bị như aptomat (MCB), cầu dao chống dòng rò (RCCB), hoặc cầu dao tô hợp (RCBO). Tiêu chuẩn: Đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn điện như IEC 60670-24, IEC 60439-3.</p>
11	Tủ điện phòng loại chứa ATM cài+nắp mica âm: 6 module	<p>Số module: 6 module (kích thước tiêu chuẩn 18mm/module). Chất liệu: Thân tủ: Nhựa ABS hoặc thép mạ kẽm, sơn tĩnh điện chống gỉ. Nắp mica: Polycarbonate trong suốt, chống cháy và chịu va đập. Cấp độ bảo vệ: IP40, bảo vệ khỏi bụi và các vật thể rắn nhỏ. Kích thước: Thường dao động từ 186 x 252 x 98 mm (tùy thuộc vào nhà sản xuất). Ứng dụng: Lắp đặt âm tường, dùng để chứa các thiết bị như aptomat (MCB), cầu dao chống dòng rò (RCCB), hoặc cầu dao tô hợp (RCBO). Tiêu chuẩn: Đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn điện như IEC</p>

		60670-24, IEC 60439-3. Màu sắc: Trắng hoặc xám nhạt, phù hợp với không gian nội thất.
12	Tủ điện tổng KT:400*600*200 loại chìm tường	Kích thước: Cao 400 mm x Rộng 600 mm x Sâu 200 mm. Chất liệu: Thép mạ kẽm hoặc inox 304, được sơn tĩnh điện để chống ăn mòn và tăng độ bền. Độ dày: 1.0 mm, 1.2 mm hoặc 1.5 mm (tùy thuộc vào yêu cầu). Loại lắp đặt: Chìm tường, giúp tiết kiệm không gian và tăng tính thẩm mỹ. Cấu tạo:Cánh tủ có khóa bảo vệ. Bên trong có thanh đỡ để lắp đặt các thiết bị điện như aptomat, cầu dao, hoặc đồng hồ đo điện.
13	Tủ điện tổng KT:400*600*200 loại chìm tường	Kích thước: Cao 400 mm x Rộng 600 mm x Sâu 200 mm. Chất liệu: Thép mạ kẽm hoặc inox 304, được sơn tĩnh điện để chống ăn mòn và tăng độ bền. Độ dày: 1.0 mm, 1.2 mm hoặc 1.5 mm (tùy thuộc vào yêu cầu). Loại lắp đặt: Chìm tường, giúp tiết kiệm không gian và tăng tính thẩm mỹ. Cấu tạo:Cánh tủ có khóa bảo vệ. Bên trong có thanh đỡ để lắp đặt các thiết bị điện như aptomat, cầu dao, hoặc đồng hồ đo điện.
14	Đèn cầu thang D150 x led 9W	Công suất : 9W Quang thông : 900 Lm Nhiệt độ màu : 6500K / 4000K / 3000K Chỉ số hoàn màu : CRI 80 Kích thước : Ø 150 Tuổi thọ : 30.000 giờ
15	Đèn ốp trần vuông: 22cmx22cm led 18W	Công suất: 18 W Điện áp: 220 V/50 Hz Nhiệt độ màu: 6500K/3000K Quang thông: 1100 lm Kích thước (ØxH): (220×220)mm

16	Đèn rọi cột ngoài trời chiếu điểm D130 x led 18W	<p>Công suất: 18W. Kích thước: Đường kính 130mm (D130). Điện áp hoạt động: 12V-24V hoặc 220V (tùy chọn). Hiệu suất ánh sáng: Khoảng 100 lm/W. Góc chiếu: 5 độ, cho ánh sáng tập trung và chiếu xa. Chất liệu: Nhôm đúc nguyên khối, sơn tĩnh điện, chống gỉ sét. Độ kín: Chuẩn IP65, chống nước và bụi, phù hợp sử dụng ngoài trời. Tuổi thọ: Lên đến 15.000 giờ. Chỉ số hoàn màu (CRI): ≥ 80, đảm bảo ánh sáng trung thực.</p>
17	Bộ đèn led bán nguyệt xled36W 1.2m	<p>Công suất: 36W. Kích thước: Dài 1.2m. Điện áp hoạt động: 220V AC. Quang thông: Khoảng 3600 lm. Hiệu suất quang: 95 lm/W. Nhiệt độ màu: 3500K (ánh sáng vàng) hoặc 6500K (ánh sáng trắng). Chỉ số hoàn màu (CRI): ≥ 80, đảm bảo ánh sáng trung thực. Tuổi thọ: Lên đến 40.000 giờ. Chất liệu: Nhựa và nhôm cao cấp, giúp tản nhiệt tốt và bền bỉ.</p>
18	Cọc tiếp địa mạ đồng d18-2.5m	<p>Chất liệu: Thép mạ đồng- Tiết diện mặt cắt danh định: 18 mm²- Chiều dài cọc: 2,5m</p>
19	Cáp đồng trần 50mm ²	<p>Tiết diện danh định: 50mm². Kết cấu: Gồm 7 sợi đồng xoắn đồng tâm, mỗi sợi có đường kính khoảng 3.00mm. Đường kính tổng: Khoảng 9.00mm. Khối lượng: Xấp xỉ 444 kg/km. Điện trở DC tối đa ở 20°C: 0.3688 Ω/km. Lực kéo đứt nhỏ nhất: 17,455 N. Chất liệu: Đồng có độ tinh khiết cao (99.99%), đảm bảo khả năng dẫn điện tốt. Ứng dụng: Dùng làm dây tiếp địa, dây thoát sét, hoặc dây dẫn trong các hệ thống điện trên không.</p>
20	Bể tách mỡ 200l Inox 304 kích thước 800*500*500	<p>Dung tích: 200 lít. Kích thước: 800 x 500 x 500 mm. Chất liệu: Inox 304, dày 1.0 mm, chống gỉ sét và bền bỉ. Cấu tạo: Gồm 3 ngăn chính: Ngăn lọc rác. Ngăn lọc mỡ. Ngăn nước sạch.</p>

21	Bơm nước P=0,6KW cột áp: 45-9m, 3,5m ³ /h	Công suất: 0,6KW (khoảng 0,8HP). Cột áp: Từ 9m đến 45m, phù hợp cho các ứng dụng bơm nước lên cao hoặc tưới tiêu. Lưu lượng: 3,5m ³ /h (tương đương 3500 lít/giờ). Nguồn điện: 220V (1 pha) hoặc 380V (3 pha), tùy thuộc vào model cụ thể. Ứng dụng: Thường được sử dụng trong các hệ thống cấp nước sinh hoạt, tưới tiêu nông nghiệp hoặc công nghiệp nhẹ. Vật liệu: Thân bơm có thể làm từ gang hoặc thép không gỉ, cánh bơm bằng đồng hoặc nhựa chịu lực.
22	Máy bơm 1,5KW (hút nước giếng)	TVTK bổ sung
23	Bình đun nước nóng 30l	Công suất: 2.5 kW. Điện áp: 220V. Thời gian gia nhiệt: Khoảng 31 phút để làm nóng nước. Kích thước: 447 x 447 x 380 mm. Chất liệu bình chứa: Tráng men Titan chống ăn mòn, tăng độ bền. Tính năng an toàn: Hệ thống an toàn đồng bộ TSS, thiết bị ổn định nhiệt TBST. Công nghệ tiết kiệm năng lượng: Công nghệ ECO EVO giúp giảm tiêu thụ điện năng.
24	Điện nhẹ, thông tin liên lạc	
25	Patch cord RJ 45 - Cat.6 - U/UTP - PVC - 2m	Loại cáp: U/UTP (Unshielded Twisted Pair - không có lớp chống nhiễu). Chiều dài: 2 mét. Vật liệu vỏ bọc: PVC (Polyvinyl Chloride), có khả năng chống cháy và bền bỉ. Đầu kết nối: RJ45 ở cả hai đầu, với các tiếp điểm được mạ vàng để tăng độ bền và khả năng dẫn điện. Đường kính lõi dây dẫn: 24 AWG (American Wire Gauge). Tốc độ truyền tải: Hỗ trợ tốc độ lên đến 1 Gbps (Gigabit Ethernet).
26	Converter quang điện Single mode SC	Cổng kết nối: 1 cổng quang SC (Single Mode). 1 cổng RJ45 (10/100/1000 Mbps, tự động MDI/MDIX). Bước sóng hoạt động: 1310 nm. Khoảng cách truyền tải: Lên đến 15 km (tùy thuộc vào loại cáp quang sử dụng). Tốc độ truyền tải: 10/100/1000 Mbps. Nguồn điện: Bộ nguồn ngoài, thường là 5V hoặc 12V. Nhiệt độ hoạt động: 0°C đến 40°C.

27	Dây nhảy quang SC-SC 2m single mode	<p>Loại sợi quang: Single mode (9/125 μm). Đầu kết nối: SC-SC (có thể là SC/UPC hoặc SC/APC tùy theo yêu cầu). Chiều dài dây: 2 mét. Đường kính dây: 3.0 mm. Bước sóng hoạt động: 1310 nm và 1550 nm. Suy hao chèn (Insertion Loss): ≤ 0.3 dB. Suy hao phản xạ (Return Loss): ≥ 50 dB (với SC/UPC) hoặc ≥ 60 dB (với SC/APC). Vỏ bọc: PVC (màu vàng), chống cháy và bền bỉ.</p>
28	Aptomat 1P 2 cực 32A	<p>Số cực: 2P. Dòng điện định mức: 20A. Dòng cắt ngắn mạch: 4.5kA. Điện áp định mức: 240VAC/415VAC.</p>
29	Hộp cáp điện thoại treo tường	<p>Hộp cáp điện thoại treo tường (20 đôi + 2 phiên krone) - Vật liệu chế tạo: có 2 loại ABS và Composit SMC/BMC - Dung lượng đầu nối: từ 10 - 20 đôi dây</p>
30	Ổ cắm RJ45	<p>Số chân kết nối: RJ45 có 8 chân kết nối, hỗ trợ truyền dữ liệu qua cáp mạng. Chuẩn dây: Hỗ trợ các chuẩn dây như Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6a, và Cat7. Tốc độ truyền tải: Tùy thuộc vào loại cáp, có thể hỗ trợ tốc độ từ 10 Mbps đến 10 Gbps. Chất liệu: Thường được làm từ nhựa chống cháy và kim loại mạ vàng hoặc niken để tăng độ bền và khả năng dẫn điện. Ứng dụng: Kết nối máy tính, router, switch, và các thiết bị mạng khác. Kích thước dây dẫn: Hỗ trợ dây dẫn lõi đặc (24-22 AWG) và lõi bện (26-24 AWG).</p>
31	Ổ cắm RJ11	<p>Số chân kết nối: RJ11 thường có 4 hoặc 6 chân kết nối, nhưng phổ biến nhất là loại 4 chân. Kích thước chuẩn: RJ11 có kích thước nhỏ gọn, phù hợp để lắp đặt trong các hộp âm tường hoặc trên bề mặt. Chất liệu: Thường được làm từ nhựa cao cấp và kim loại chống gỉ để đảm bảo độ bền và khả năng dẫn điện tốt. Ứng dụng: Dùng để kết nối điện thoại cố định, modem ADSL, hoặc các thiết bị mạng khác. Chuẩn dây: Hỗ trợ chuẩn dây điện thoại Cat3 hoặc tương đương.</p>

32	Cat 6 UTP	<p>Loại cáp: UTP (cáp xoắn đôi không bọc chống nhiễu). Tốc độ truyền dữ liệu: Hỗ trợ tốc độ lên đến 1 Gbps (Gigabit Ethernet) và 10 Gbps ở khoảng cách ngắn (tối đa 55m). Tần số hoạt động: Lên đến 250 MHz. Cấu trúc: 4 cặp dây xoắn đôi, lõi đồng nguyên chất. Đường kính lõi: 23 AWG (American Wire Gauge). Vật liệu cách điện: Polyethylene mật độ cao (HDPE). Vỏ bọc ngoài: PVC hoặc LSZH (Low Smoke Zero Halogen) tùy thuộc vào ứng dụng. Chiều dài tối đa: 100m cho các ứng dụng Ethernet tiêu chuẩn. Ứng dụng: Thích hợp cho mạng LAN, truyền dữ liệu, âm thanh</p>
33	Cáp quang 4fo single mode	<p>Loại cáp: Single mode (đơn mode). Số sợi quang: 4 sợi (4FO). Đường kính lõi quang: Khoảng 9 micromet. Đường kính lớp vỏ bọc: 125 micromet. Bước sóng hoạt động: 1310nm, 1550nm. Suy hao tín hiệu: Thấp, khoảng 0.35 dB/km tại 1310nm và 0.22 dB/km tại 1550nm.</p>
34	Cáp cáp nguồn 2x6.0mm ²	<p>Tiêu chuẩn cáp ngầm: TCVN 5935 – 1995; Cáp đồng Cadisun 2 ruột bọc cách điện XLPE/PVC là cáp điện lực 1 đến 5 lõi, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bằng nhựa PVC, dùng để truyền tải, phân phối điện trong DD và công nghiệp, tần số 50Hz, lắp đặt cố định</p>
35	Gen hộp 80x40mm, 60x40mm	<p>Chất liệu: Nhựa PVC, có khả năng chống cháy và chịu nhiệt tốt. Thiết kế: Có nắp đậy, dễ dàng lắp đặt và tháo rời. Ứng dụng: Sử dụng để luồn dây điện, dây cáp trong các công trình dân dụng và công nghiệp.</p>
36	Gen nhựa mềm D25	<p>Đường kính ngoài: 25mm. Đường kính trong: Khoảng 19mm. Chiều dài cuộn: 40m/cuộn. Chất liệu: Nhựa PVC, có khả năng chống cháy. Đặc điểm: Linh hoạt, dễ uốn cong mà không bị méo mó, phù hợp với các vị trí khó lắp đặt. Ứng dụng: Bảo vệ dây điện, sử dụng trong các khu vực có độ rung lớn hoặc cần lắp đặt nổi.</p>
37	Cọc tiếp địa	<p>Chất liệu: Thép mạ đồng- Tiết diện mặt cắt danh định: 16 mm²- Chiều dài cọc: 2,4m</p>
38	Ống gen nhựa gân HDPE D110/90, D40/30mm	<p>Đường kính ngoài là 110mm ± 3,0; Đường kính trong là 90mm ± 3,0; Độ dày của thành ống là 2.2mm ± 0,30; Chiều dài của ống: 50÷100m</p>

39	Tủ Rack 42U + phụ kiện 03 thanh nguồn 6 outlets 2 khay có định	Tủ Rack 42U + phụ kiện 03 thanh nguồn 6 outlets 2 khay có định - Kích thước: 42U 600x1000 - Hệ thống cửa có khoá an toàn, dễ dàng tháo lắp - Cửa trước dạng lưới, cửa sau thông khí. - Quy cách: tự đứng.
40	Switch 16 port - Số cổng Ethernet : 16 cổng 10/100/1000Mbps - Số cổng quang: 2 cổng	Số cổng: 16 cổng Ethernet. Tốc độ: Hỗ trợ tốc độ 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet). Kiểu kết nối: Auto-MDI/MDIX (tự động nhận diện loại cáp). Công nghệ tiết kiệm năng lượng: Một số mẫu hỗ trợ công nghệ tiết kiệm điện năng như IEEE 802.3az. Chế độ hoạt động: Full Duplex và Half Duplex. Bảng địa chỉ MAC: Thường hỗ trợ từ 8K đến 16K địa chỉ.
41	Switch 8 port - Số cổng Ethernet : 8 cổng 10/100/1000Mbps - Uplink : 1 cổng 10/100/1000Mbps	Số cổng: 8 cổng Ethernet. Tốc độ: Hỗ trợ tốc độ 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet). Kiểu kết nối: Auto-MDI/MDIX (tự động nhận diện loại cáp). Công nghệ tiết kiệm năng lượng: Một số mẫu hỗ trợ công nghệ tiết kiệm điện năng. Chế độ hoạt động: Full Duplex và Half Duplex. Thiết kế: Có thể để bàn hoặc gắn tường.
42	Patch panel Cat 6, 24 cổng	Số cổng: 24 cổng. Loại cáp hỗ trợ: Cat 6, tương thích ngược với Cat 5e. Kích thước: 1U (phù hợp với tủ rack 19 inch tiêu chuẩn). Chất liệu: Thép sơn tĩnh điện, màu đen. Kiểu kết nối: IDC 110 hoặc LSA, hỗ trợ chuẩn đầu dây T568A và T568B.
43	Thiết bị cắt lọc sét đường nguồn 220V/32A	Thiết bị cắt lọc sét đường nguồn 220V/32A:- Chế độ bảo vệ N-E, khả năng cắt dòng xung sét đến 100kA, dạng sóng 10/350µs: Có - Điện áp hoạt động danh định tại Ph-N @ 50/60Hz-1 pha: 220 - 240VAC - Dòng tải danh định: ≥ 32A - Thời gian đáp ứng: ≤ 1ns"
44	Bộ lưu điện UPS 1KVA	Công suất 1000VA / 600W Số pha Vào 1 pha - ra 1 pha Tiêu chuẩn sản xuất ISO 9001:2000; Số pha 1 pha Phạm vi điện áp 220 VAC ± 20% Phạm vi tần số 45Hz ~ 65Hz Hệ số công suất > 0.9
45	Ổn áp dòng 1 pha, công suất 2KVA, (dải điện áp 90V-270V, tùy chỉnh điện áp đầu ra ổn định có công tắc bảo vệ khi quá tải)	Mã sản phẩm: SH - 2000 II - Điện áp vào 1 pha: 130V ~ 250V - Điện áp ra 1 pha: 100V - 110V - 220V - Tần số: 49Hz - 62Hz - Thời gian đáp ứng điện áp với 10% điện áp đầu vào thay đổi: 0.4s - Bảo vệ quá tải, chập tải, ngắn mạch, quá áp : Bằng Aptomat - Biến áp tải: Dây đồng nguyên chất 100%
46	ODF 4FO SC single mode đầy đủ phụ	Dung lượng tối đa: 4 Fo Chất liệu: Sắt sơn tĩnh điện

	kiện	Độ dày: Kích thước: 15.7×8.9×3 cm; Vỏ hộp ODF 4Fo sắt	0.74mm
47	Cáp điện, Chiếu sáng ngoài nhà		
48	Cáp CU/XLPE/PVC/DS TA/PVC 2x6mm ²	Tiêu chuẩn cáp ngầm: TCVN 5935 – 1995; Dây cáp ngầm cadisun DSTA 2x6 do Công ty Cadisun sản xuất, cáp ngầm gồm 2 lõi, đường kính lõi đều nhau, lõi được vặn xoắn bằng các sợi đồng được ủ mềm bằng khí trơ, kết cấu cáp ngầm DSTA từ trong ra ngoài: Ruột dẫn bằng đồng	
49	Cáp CU/XLPE/PVC/DS TA/PVC 4x16mm ²	Tiêu chuẩn cáp ngầm: TCVN 5935 – 1995; Dây cáp ngầm cadisun DSTA 4x16 do Công ty Cadisun sản xuất, cáp ngầm gồm 4 lõi, đường kính lõi đều nhau, lõi được vặn xoắn bằng các sợi đồng được ủ mềm bằng khí trơ, kết cấu cáp ngầm DSTA từ trong ra ngoài: Ruột dẫn bằng đồng	
50	Cáp CU/XLPE/PVC/DS TA/PVC 4x25mm ²	Tiêu chuẩn cáp ngầm: TCVN 5935 – 1995; Dây cáp ngầm cadisun DSTA 4x25 do Công ty Cadisun sản xuất, cáp ngầm gồm 4 lõi, đường kính lõi đều nhau, lõi được vặn xoắn bằng các sợi đồng được ủ mềm bằng khí trơ, kết cấu cáp ngầm DSTA từ trong ra ngoài: Ruột dẫn bằng đồng	
51	Dây CU/PVC/XLPE/ PVC 2x2,5mm ²	Tiêu chuẩn cáp ngầm: TCVN 5935 – 1995; Cáp đồng Cadisun 2 ruột bọc cách điện XLPE/PVC là cáp điện lực 1 đến 5 lõi, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ bằng nhựa PVC, dùng để truyền tải, phân phối điện trong DD và công nghiệp, tần số 50Hz, lắp đặt cố định	
52	Áp tô mát 1 pha - 2 cực 20A	Số cực: Dòng điện định mức: Dòng cắt ngắn mạch: Điện áp định mức: 240VAC/415VAC.	2P. 20A. 4.5kA.
53	Áp tô mát 3 pha - 3 cực 32A	Dòng điện định mức: Điện áp định mức: Tần số: Số cực: 3P; Dòng cắt ngắn mạch định mức: 10000A	32A. 380/400Vac. 50/60Hz.
54	Áp tô mát 3 pha - 3 cực 75A	Dòng điện định mức: Điện áp định mức: Tần số: Số cực: 3P; Dòng cắt ngắn mạch định mức: 10000A	75A. 380/400Vac. 50/60Hz.
55	Áp tô mát 3 pha - 3 cực 100A	Dòng điện định mức: Điện áp định mức: Tần số: Số cực: 3P; Dòng cắt ngắn mạch định mức: 10000A.	100A. 380/400Vac. 50/60Hz.
56	Aptomat 2C- 16A	Số cực: Dòng điện định mức: Dòng cắt ngắn mạch: Điện áp định mức: 240VAC/415VAC.	2P. 16A. 4.5kA.

57	Aptomat 2C- 20A	Số cực: Dòng điện định mức: 2P. Dòng cắt ngắn mạch: 20A. Điện áp định mức: 240VAC/415VAC.
58	Cột đèn thép bát giác liền cần đơn H8m	– Cột đèn đường mạ nhôm kẽm cao 8m, dày 3mm, D60/150mm. Đế 400x400x12mm
59	Chóa đèn bóng led 100W	Công suất: 100w; Điện áp AC: 120~230V; Tần số: 50-60Hz; Hiệu suất phát quang: >120Lm/w; Nhiệt độ màu: 3000K-4000K-6000K; Tuổi thọ: 50000 giờ; Cấp bảo vệ: IP65; Vật liệu: vỏ nhôm cao cấp + thủy tinh cường lực
60	Ống nhựa gân xoắn HDPE D25	Đường kính trong là 25mm ± 2,0; Độ dày của thành ống là 1,7mm ± 0,30; Chiều dài của ống: 300÷ 500m
61	Ống nhựa gân xoắn HDPE D50/40	Đường kính ngoài là 50mm ± 2,0; Đường kính trong là 40mm ± 2,0; Độ dày của thành ống là 1,7mm ± 0,30; Chiều dài của ống: 200÷ 400m
62	Ống nhựa gân xoắn HDPE D65/50	Đường kính ngoài là 65mm ± 2,0; Đường kính trong là 50mm ± 2,0; Độ dày của thành ống là 1,7mm ± 0,30; Chiều dài của ống: 200÷ 500m
63	Tủ điện chiếu sáng 300x200x150	Tủ điện cs KT:300x200x150, Chất liệu thép sơn tĩnh điện, dày 1.5mm, loại âm tường trong nhà
II	Phần cấp thoát nước, thiết bị vệ sinh trong nhà	
1	Ống PVC các loại và phụ kiện	K thước: Đường kính từ DN20 đến DN630 (hoặc lớn hơn tùy theo nhà sx). Độ dày thành ống: Tùy thuộc vào tiêu chuẩn áp lực (PN4, PN6, PN8, PN10, PN12.5, PN16). Chiều dài: Thường là 4m hoặc 6m/cây. Màu sắc: Trắng, xám hoặc xanh. Tiêu chuẩn sản xuất: ISO 1452, ASTM D1785, TCVN. Ứng dụng: Dùng trong hệ thống cấp thoát nước, dẫn hóa chất, hoặc làm ống bảo vệ cáp điện.
2	Ống nhựa hàn nhiệt PPR các loại và phụ kiện	Vật liệu: Nhựa PPR nguyên sinh, an toàn cho sức khỏe. Kích thước: Đường kính từ DN20 đến DN200. Áp suất làm việc: PN10, PN16, PN20, PN25 (tùy thuộc vào loại ống). Nhiệt độ làm việc: Từ 0°C đến 95°C. Chiều dài: Thường là 4m/cây. Màu sắc: Xanh lá cây hoặc trắng, có sọc đỏ hoặc xanh để phân biệt áp suất.

3	Ống HDPE các loại và phụ kiện	Vật liệu: Nhựa HDPE PE80 hoặc PE100. Kích thước: Đường kính từ DN16 mm đến DN1200 mm. Chiều dài: 6m - 8m (ống lớn) hoặc cuộn 50m - 300m (ống nhỏ). Tiêu chuẩn sản xuất: TCVN 7305-2:2008/ISO 4427-2:2007, DIN 8074 & 8075. Màu sắc: Đen hoặc đen sọc xanh. Đặc tính: Chịu áp lực cao, chống ăn mòn, dẻo dai và dễ uốn.
4	Ống thép tráng kẽm	Kích thước: Đường kính từ DN15 đến DN200 (Φ21 – Φ219). Độ dày: Từ 2.77 mm đến 6.35 mm. Chiều dài: Thường từ 6m đến 12m. Tiêu chuẩn sản xuất: Đáp ứng các tiêu chuẩn như ASTM A53, ASTM A500, TCVN, BS, v.v. Lớp phủ kẽm: Được nhúng nóng hoặc mạ kẽm để tăng khả năng chống ăn mòn và kéo dài tuổi thọ
5	Lavabo âm bàn	Chất liệu: Sứ cao cấp với công nghệ Aqua Ceramic, chống bám bẩn và giữ men sứ sáng bóng lâu dài.
6	Lavabo rửa, chân đế	Chất liệu: Sứ cao cấp với công nghệ Aqua Ceramic, chống bám bẩn và giữ men sứ sáng bóng lâu dài.
7	Vòi lavabo+siphong	Chất liệu: Đồng thau cao cấp, mạ Crom/Niken chống mài mòn. Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa. Thiết kế: Hiện đại, dễ dàng lắp đặt, phù hợp với nhiều không gian.
8	Chậu rửa đôi inox	Chất liệu: Inox cao cấp, chống gỉ sét và bền bỉ.
9	Vòi xả chậu rửa inox 1 chiều+siphong	Chất liệu: Đồng thau cao cấp, mạ Crom/Niken chống mài mòn. Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa. Thiết kế: Hiện đại, dễ dàng lắp đặt, phù hợp với nhiều không gian.
10	Tiểu nam	Loại sản phẩm: Bồn tiểu nam treo tường. Chất liệu: Sứ cao cấp với lớp men chống bám bẩn Aqua Ceramic. Công nghệ xả: Xả thẳng hoặc xả xoáy, tiết kiệm nước (chỉ 0.5L - 2L mỗi lần xả). Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa.
11	Vòi xả tiểu nam+siphong	Chất liệu: Đồng thau cao cấp, mạ Crom/Niken chống mài mòn. Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa. Thiết kế: Hiện đại, dễ dàng lắp đặt, phù hợp với nhiều không gian.
12	Chậu xí bệt	Loại sản phẩm: Bồn cầu 1 khối Chất liệu: Sứ cao cấp với lớp men chống bám bẩn. Công nghệ xả: Xả xoáy hoặc xả thẳng, tiết kiệm nước (4.5L/3L). Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa.

13	Vòi xả+sen tắm 2 chiều	Chất liệu: Đồng thau nguyên chất, bề mặt mạ Crom/Niken sáng bóng. Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa. Chế độ nước: Nóng và lạnh, dễ dàng điều chỉnh. Van lõi: Ceramic chống mài mòn, đảm bảo độ bền cao.
14	Vòi xịt	Chất liệu: Lõi van bằng đồng, dây nhựa cao cấp. Lớp mạ: Crom/Niken, chống mài mòn và bền bỉ. Áp lực nước: 0.05 MPa ~ 0.75 MPa. Thiết kế: Đầu xịt xoay 360 độ, dễ dàng sử dụng.
15	Gương + phụ kiện	Chất liệu: Gương Bề mặt tráng bạc cao cấp, chống oxy hóa và nấm mốc. Phụ kiện inox 304; Xuất xứ: Việt Nam, công nghệ Nhật Bản.
16	Đồng hồ đo nước D32	Kích thước: DN32, phi 42. Lưu lượng trung bình (Qn): 6 m ³ /h. Lưu lượng tối đa (Qmax): 12 m ³ /h. Lưu lượng tối thiểu (Qmin): 0.012 m ³ /h. Áp lực làm việc: 0.3 – 16 bar. Nhiệt độ làm việc: 0 – 50°C. Sai số cho phép: ±2%.
17	Téc nước nằm ngang inox 3m3	Chất liệu: Inox SUS304 cao cấp, chống gỉ sét, bền bỉ và an toàn cho nước sinh hoạt. Kích thước: Đường kính: 1380 mm. Chiều dài: 2126 mm. Chiều cao cả chân: 1580 mm. Thiết kế: Kiểu nằm ngang, chân đế inox chắc chắn, đảm bảo độ ổn định.

PHẦN 9 - HỆ THỐNG CẤP, THOÁT NƯỚC

1.1. Những vấn đề chung

1.1.1. Phạm vi

Các chỉ dẫn kỹ thuật trong chương này liên quan đến việc cung cấp, thi công, nghiệm thu đối với hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình, bao gồm hệ thống cung cấp nước sinh hoạt, hệ thống thoát nước mưa, nước thải, hệ thống xử lý nước thải cục bộ cho công trình.

1.1.2. Các chương và tài liệu liên quan

Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

1.1.3. Các thuật ngữ và định nghĩa

Mạng lưới cấp nước là 1 bộ phận của hệ thống cấp nước, là tập hợp các loại đường ống với các cỡ kích thước khác nhau, làm nhiệm vụ vận chuyển và phân phối nước đến các điểm dùng nước trong phạm vi thiết kế.

Hệ thống cấp nước là tổ hợp các công trình thu nước, vận chuyển nước, xử lý nước, điều hoà và phân phối nước tới đối tượng sử dụng nước.

Hệ thống thoát nước là 1 tập hợp gồm những công cụ đường ống và những công trình thực hiện ba chức năng: thu, vận chuyển, và xử lý nước thải trước khi xả ra nguồn

Ống đứng là ống có thể thẳng đứng hoặc làm với đường thẳng đứng một góc nhỏ hơn 45°

Ống ngang là ống nằm ngang hoặc làm với đường ngang một góc nhỏ hơn 45°

1.1.4. Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

a. Các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước

- Quy chuẩn Hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình;
- TCXDVN 33:2006 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5673:1992 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Cấp thoát nước hệ thống bên trong
- Hồ sơ bản vẽ thi công;
- TCVN4519:1988 Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN5576:1991 Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật;
- TCVN 4474:1986 Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế

1.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với vật tư, thiết bị

1.2.1. Nguồn cung cấp vật tư, thiết bị

Thoát nước

Trình duyệt mẫu các vật tư sau: Mỗi loại vật liệu lót ống, mỗi loại vật liệu san lấp, các loại ống và phụ kiện

Trình duyệt bản vẽ và bảng kê thể hiện bố trí và chi tiết các hệ thống, bao gồm: Vị trí, kiểu, cấp độ và hoàn thiện của ống, phụ kiện và phụ kiện đỡ, khảo sát và trình duyệt cao độ đáy, độ dốc của ống, cao độ đỉnh hố ga/hố thăm và khoảng cách giữa các hố ga, hố thăm.

Trình duyệt thông tin sản phẩm cho: Ống và phụ kiện của hệ thống thoát nước thải, phụ kiện đỡ ống

Cấp nước

Trình vật tư mẫu các phụ kiện không được chỉ định phải là nguyên bộ chế tạo sẵn, bao gồm:

- Ống, phụ kiện và van.
- Thiết bị đo, bao gồm đồng hồ và bộ điều chỉnh nhiệt độ.
- Các cách thức nhận biết, bao gồm nhãn dán đề can và tấm hay đĩa khắc chữ.

Trình duyệt

Yêu cầu chất lượng vật tư ống cấp thoát nước:

- Ống cấp nước dùng ống nhựa PP-R, nối bằng phương pháp hàn nhiệt
- Ống cấp nước đi dưới trần được cố định bằng neo, giá treo.
- Ống cấp nước đi trên sàn được cố định bằng trụ đỡ ống hoặc xây gạch bảo vệ ống.
- Ống cấp nước đi trong hộp kỹ thuật được cố định bằng giá đỡ ống.

- Ống nhánh thoát nước từ các khu vệ sinh của các tầng dùng ống nhựa pvc với áp lực làm việc $p = 4-6$ bar hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống đứng thoát nước của các khu Wc dùng ống nhựa PVC với áp lực làm việc $P = 6-8$ bar hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống thông hơi cho bể tự hoại sử dụng ống PVC với áp lực làm việc $p = 4$ bar, và đặt cao lên cách mái nhà $0,7m$.

Bản vẽ thi công

Trình duyệt bản vẽ và bảng kê thể hiện bố trí và chi tiết các hệ thống, bao gồm:

- Vị trí, kiểu, cấp độ và hoàn thiện của ống, phụ kiện, van và phụ kiện đỡ;
- Vị trí, công suất, kiểu và những chi tiết liên quan khác của máy nước nóng bao gồm cả chi tiết treo đỡ và khay an toàn;
- Vị trí, công suất, kiểu và những chi tiết liên quan khác của máy trao đổi nhiệt cho nước bao gồm chi tiết treo đỡ; phụ kiện ...
- Chi tiết bảng điều khiển bao gồm sơ đồ động lực và sơ đồ điều khiển;
- Thiết bị vệ sinh bao gồm các loại vòi nước, van xả, van góc,..vv...
- Thiết bị chống ngược áp và chống dẫn nước bằng xiphon

1.2.2. Ống và phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R

Ống nhựa PPR (High Molecular weight Polypropylene Random Copolymers):

Tiêu chuẩn DIN 8077-8078; tiêu chuẩn DVGW; ISO 9001

Ống PPR được làm từ Polypropylene Random Copolymers đặc biệt thích hợp trong điều kiện môi trường với nhiệt độ cao (từ $70 - 110$ độ C), và áp suất 25 Bar,

Nhà sản xuất ống và phụ kiện phải nổi tiếng và có chất lượng được chứng thực để đảm bảo rằng chất lượng nhìn thấy bề ngoài có độ thẩm mỹ cao.

Chiều dày ống PPR tối thiểu là:

Đường kính (mm)	Chiều dày (mm)
Ống nước lạnh	
20	2.3+0.4
25	2.8+0.5
32	2.9+0.5
40	3.7+0.6
50	4.6+0.7
63	5.8+0.8
75	6.8+0.9
90	8.2+1.1
110	10+1.2
Ống nước nóng	
20	3.4+0.6

1.2.3. Ống và phụ kiện bằng nhựa PE, PB, PVC, CPVC.

- Ống nước thải của công trình làm bằng ống và phụ kiện uPVC như chỉ ra trong tiêu chuẩn AS/NZS 1260 “Ống và phụ kiện uPVC dùng cho các ứng dụng thoát nước, thoát nước thải công trình và thông hơi”

- Ống chịu áp lực theo tiêu chuẩn AS/NZS 1477 được sử dụng cho bơm đến áp suất PN10 với các mối nối keo trừ khi được phê duyệt khác đi. Lưu ý rằng, ống uPVC là ống không có plastic (dẻo) hay ống PVC cứng là loại vật liệu sử dụng cho ống “PVC”.

- Ống uPVC không cứng hay plastic hoá (dẻo) có chứa chất làm dẻo và làm cho ống mềm đi và dễ uốn thường không được sử dụng khi thi công đường ống.

Chiều dày ống thoát uPVC tối thiểu là:

Đường kính uPVC (mm)	Chiều dày (mm)
32	2.1
40	2.4
50	2.8
65	3.6
80	3.8
100	4.9
125	6.7
150	7.3
200	9.6
250	11.9
300	15.0

1.2.4. Van các loại

+ Van phải được chế tạo chắc chắn, bộ phận điều chỉnh phải linh hoạt, chính xác, tin cậy và phải đánh dấu chiều đóng, mở;

+ Với van nhiều lá thì cánh lá phải kín, cự ly đều đặn. Cánh van khi đóng lại phải thật kín khít, đảm bảo ngăn được dòng chảy theo áp suất quy định của hệ thống;

+ Trục của van hãm phải linh hoạt, cánh van đóng lại phải kín khít, phím và trụ quay phải được làm từ vật liệu không bị ăn mòn.

Kích cỡ van được quy định cụ thể trong bản vẽ.

+ Van cùng loại phải được cung cấp bởi cùng một nhà chế tạo;

+ Van phải có dấu nhận dạng trên thân: Tên nhà chế tạo hoặc tên thương hiệu, dải áp suất và hướng dòng chảy.

- Đối với van cổng

+ Van công cỡ ≤ 50 mm: Thân van và đĩa van bằng đồng với nôm dẫn hướng bằng đồng, đầu nối hàn;

+ Van công cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng gang và đĩa van bằng đồng với nôm dẫn hướng bằng đồng, đầu nối bích.

- Đối với van cầu và van góc

+ Van cầu và van góc cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng, có đế, đĩa van bằng van bằng đồng thiếc hoặc phi kim, được lắp với bánh lái bằng nhôm tráng men và đầu nối hàn hoặc nối ren;

+ Van cầu và van góc cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng gang, phao bằng đồng, đế và đĩa có thể thay thế, nắp được bắt bu lông và đầu nối bích.

- Đối với van bi

Thân van là loại một hoặc hai tấm bằng đồng thau hoặc đồng thiếc, bi bằng đồng mạ crom, lỗ van kiểu đầy với vi chỉnh hướng, nối hàn hoặc nối ren.

- Đối với van bướm

Nêu vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nối của van bướm (theo kích cỡ van). Ví dụ:

+ Van bướm cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng với đĩa van bằng nhôm-đồng, sắt kéo-iron hoặc thép không rỉ, đầu nối ren;

+ Van bướm cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng thép không rỉ với đĩa van bằng nhôm-đồng thiếc, sắt kéo hoặc thép không rỉ, đầu nối bích.

- Đối với van xoay một chiều

+ Van xoay một chiều cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng thiếc với đĩa van bằng đồng thiếc hoặc phi kim, đầu nối hàn hoặc đầu nối hàn hoặc nối ren;

+ Van xoay một chiều cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng sắt hoặc gang, đĩa van bằng đồng, đế và đĩa có thể thay thế và nối bích.

- Đối với van xả

+ Van xả kiểu van cầu: Thân bằng đồng, đĩa kiểu nén dùm, đầu nối kiểu núm vú hoặc kiểu ống;

+ Van xả kiểu van bi: Thân bằng đồng, đầu nối kiểu mũ.

Tổng quát:

Lắp đặt các phụ kiện cần thiết cho hoạt động chính xác của hệ thống cung cấp nước, bao gồm vòi nước, van, thiết bị chống chảy ngược, thiết bị điều khiển áp suất và nhiệt độ, lọc, đồng hồ và thiết bị điều khiển và báo động tự động.

Vòi nước và đầu van

Các đầu và tay nắm kim loại: Sử dụng các phụ kiện thau hoặc các ống lót phù hợp để phòng hiện tượng điện phân và sự giãn nở. Các đầu và tay nắm nhựa: Sử dụng các phụ kiện nhỏ gọn cứng được thiết kế có thể tránh nứt gãy và không có những cạnh bén gồ ghề, lờm chờm. Các đầu chống phá hoại: Lắp đặt các dụng cụ chống phá hoại hoặc tự động chống sự gây xáo trộn cho các thiết bị được thiết kế.

Ty van

Nếu khả thi, lắp đặt ty theo phương thẳng đứng

1.2.5. Đồng hồ nước

Đồng hồ đo lưu lượng nước sinh hoạt D80: Vật liệu chính làm vỏ bằng gang, áp suất làm việc PN16, nhiệt độ làm việc 0 - 30 độ C (nước lạnh), đầu nối bích

1.2.6 Thiết bị cấp nước nóng

- Dung tích bình đun nước nóng (30lít), công suất điện tiêu thụ (220v-2500w), công nghệ đun nước trực tiếp, điều khiển bằng tay.

- Vật liệu đường ống dẫn nước nóng ống PPR PN20, cỡ ống d20, áp suất làm việc 6bar, dải nhiệt độ làm việc 95oc.

1.2.7. Bê tông, vữa sử dụng cho hệ thống cấp thoát nước

Phù hợp yêu cầu nêu trong chương 5.2.2.6.

1.2.8. Vật liệu nối ống và mối nối

Ống nhựa PVC được sử dụng trong hệ thống thoát nước được liên kết với nhau bằng phương pháp dán keo

- Keo dán và dung dịch rửa sử dụng khi nối ống PVC và phụ kiện phải tuân thủ tiêu chuẩn AS/NZS 3879. Những mối dán keo của ống PVC và phụ kiện phải được dán theo tiêu chuẩn AS 2032 “Lắp đặt hệ thống ống uPVC”

- Ống nhựa ppr được sử dụng trong hệ thống cấp nước được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn nhiệt (Hàn nóng chảy xảy ra khi diện tích lớn bên ngoài của ống ppr và phía trong của hốc phụ kiện được hàn với nhau. Nguyên tắc của phương pháp hàn loại này là): Dùng nhiệt nung chảy nhựa sau đó kết nối với nhau tạo mối nối đồng nhất. Yêu cầu là mối hàn không làm giảm dòng chảy qua chỗ nối & mối hàn không phải là chỗ yếu trong hệ thống.

1.3. Bản vẽ

1.3.1. Đại cương

- Yêu cầu chung đối với bản vẽ thiết kế biện pháp thi công hệ thống cấp thoát nước.
- Quy định về sửa chữa bản vẽ khi có sự không phù hợp.

1.3.2. Yêu cầu đối với bản vẽ

- Các yêu cầu đối với bản vẽ biện pháp thi công phần cấp thoát nước bao gồm các yêu cầu sau:

+ Quy định nội dung của khung tên bản vẽ: Tên của nhà cung cấp, số hiệu bản vẽ, tên bản vẽ mô tả nội dung, ngày tháng xuất hoặc lần xem xét cuối cùng...;

+ Các bản vẽ tham chiếu có liên quan.

- Yêu cầu về nội dung bản vẽ cần thể hiện bao gồm các nội dung sau:

+ Các chi tiết đỡ, treo ống;

+ Các chi tiết và mối nối điển hình;

+ Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đặt như các yêu cầu về liên kết, vật liệu liên kết, yêu cầu về dung sai lắp đặt, yêu cầu về an toàn;

+ Yêu cầu về trình tự các bước thi công.

1.4. Thi công lắp đặt

a. Yêu cầu chung

Yêu cầu kỹ thuật chung đối với việc thi công hệ thống cấp thoát nước bao gồm, nhưng các yêu cầu sau:

- Trình độ tay nghề công nhân
- Kích thước, dung sai cho phép.
- Đánh dấu phụ tùng và đường ống.
- Đánh dấu van và các thiết bị.
- Bảo vệ đường ống, phụ kiện và công trình.
- Làm sạch bề mặt và hoàn trả nguyên trạng bề mặt.
- Nước va.
- Các cách lắp đặt không được phép sử dụng.
- Các yêu cầu thi công lắp đặt hệ thống cấp thoát nước để không làm ảnh hưởng vệ sinh môi trường.

b. Thi công môi nối

Môi nối

Đầu nối các hệ thống cung cấp nước phải phù hợp với các điều sau: (a) Gờ sắc của đường cắt ống phải bị mài bỏ.

(b) Môi nối nóng: Cần thận để ống và phụ kiện không bị hư hỏng do quá nhiệt.

(c) Sử dụng phụ kiện: Nơi đầu nối bằng 2 đường kính ống khác nhau, phải sử dụng phụ kiện giảm cấp đường kính.

(d) Không được sử dụng phương pháp kẹp ống, để giảm đường kính ống lớn hơn khi nối với ống nhỏ hơn.

(e) Nối ống đồng: ống nước đồng có các đường kính khác nhau không được nối với nhau bằng cách sử dụng que hàn lấp đầy khoảng trống hình khuyên.

(f) Phụ kiện chế tạo sẵn: Đầu nối và Tee có thể chế tạo từ đồng, hợp kim đồng sử dụng những dụng cụ đặc biệt được thiết kế để cho mục đích đó rồi hàn bạc lại. Phụ kiện Tee đồng không được làm từ ống mỏng hơn kiểu C tiêu chuẩn AS 1432. Hợp kim hàn bạc cho những môi nối nhỏ của ống đồng và hợp kim đồng và phụ kiện phải tuân thủ bảng 1 hoặc 2 của tiêu chuẩn AS 1167.1 – 1993 và chứa tối thiểu 1.8% bạc và tối đa 0.05% cadmium. Ren phải tuân thủ tiêu chuẩn liên quan về vật liệu được nối và niêm kín bằng hợp chất nối trung gian tương tích.

e. Thi công hệ thống cấp nước lạnh

- Thi công hệ thống cấp nước lạnh bên trong nhà và công trình-bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:

+ Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bịt ống, bảo vệ ống;

+ Định vị và neo đỡ ống;

+ Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;

- + Lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược;
- + Đấu nối với đường ống cấp nước chung hiện có;
- + Lắp đặt các thiết bị trên đường ống như van các loại;
- + Lắp đặt máy bơm cấp nước, bình tích áp v.v...;
- + Lắp đặt các loại bể chứa, bồn chứa;
- + Lắp đặt các thiết bị đo.

f. Thi công hệ thống cấp nước nóng

Thi công lắp đặt hệ thống cấp nước nóng bên trong nhà và công trình bao gồm các công tác sau:

- + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bịt ống, bảo vệ ống;
- + Định vị và neo đỡ ống;
- + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
- + Lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược;
- + Lắp đặt các thiết bị trên đường ống như van các loại;
- + Lắp đặt các loại bình nước nóng và phụ kiện;
- + Lắp đặt các thiết bị đo.

g. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống vệ sinh

- Các công việc và trình tự thi công lắp đặt đường ống vệ sinh. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống vệ sinh bên trong nhà và công trình bao gồm các công tác sau:

- + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bảo vệ ống;
- + Lắp đặt ống thông hơi;
- + Lắp đặt ống thoát phân, nước thải, ống chậu tiêu;
- + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
- + Lắp đặt các giá đỡ, các khớp giãn nở;
- + Lắp đặt các phễu thu, nắp đậy;
- + Lắp đặt khay ống, xi phong;
- + Thi công lỗ thông hơi xuyên sàn.

i. Thi công lắp đặt thiết bị vệ sinh và vòi

Yêu cầu chung

Phụ kiện: Sử dụng các giá đỡ và phụ kiện của nhà sản xuất trong trường hợp có sẵn và thích hợp cho việc lắp thiết bị.

Bảo vệ: Đưa các thiết bị vào công trường được bảo vệ tránh khỏi các hư hại bằng cách tạo lớp phủ ngoài, bao bọc và đóng gói. Chỉ tháo dỡ các lớp bảo vệ cần thiết khi cần lắp đặt thiết bị.

Lắp đặt

Các chỗ nối: Nối với mỗi thiết bị cấp và thoát nước vệ sinh. Lắp đặt đường ống thẳng đứng và xác định cao độ ống.

Cắt và lắp đặt: Việc cắt và/hoặc gắn bệ đỡ (nếu cần thiết) để lắp đặt một thiết bị vệ sinh cần thực hiện trước khi bề mặt sàn được hoàn thành hoặc được sơn. Tháo gỡ các thiết bị vệ sinh đi

khi cần sơn phết và bảo vệ thiết bị cho đến khi lắp đặt lại thiết bị. Thực hiện việc lắp đặt lại khi việc sơn và hoàn thiện kết thúc. Đậy kín các đầu hở của ống.

Bệ đỡ và thiết bị: Trước khi lắp đặt cần chắc chắn rằng các bệ đỡ dùng đỡ các thiết bị vệ sinh được lắp đặt là thích hợp. Trong các bức tường rắn cần xác định vật liệu thích hợp ở các vị trí gắn thiết bị vệ sinh. Các đầu: Trong cấu trúc dạng khung nhà cần đặt các đầu cứng ở những điểm lắp thiết bị vệ sinh.

Thiết bị vệ sinh thủy tinh gồm sứ

Tổng quát: Bảo đảm việc chuẩn bị, lắp ráp, nối với nguồn nước cấp và hệ thống thoát nước, sử dụng chất vữa sệt và keo trét kín. Các thiết bị vệ sinh này được lắp đặt sao cho thông có ứng suất tại các điểm gắn kết của nó.

Chậu rửa treo tường

Đặc điểm chung: Lắp các chậu rửa cố định vào tường hoặc bàn như mô tả trong phần chi tiết. Nối với hệ thống thoát nước qua các xi phông.

k. Đảm bảo an toàn trong thi công

Hệ thống lưới điện động lực và lưới điện chiếu sáng trên công trường thi công phải riêng rẽ, có cầu dao tổng, cầu dao phân đoạn có khả năng cắt điện một phần hay toàn bộ khu vực thi công

Người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường phải được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện phải được cách điện an toàn trong quá trình thi công xây dựng;

Những người tham gia thi công xây dựng phải được hướng dẫn về kỹ thuật an toàn điện, biết sơ cứu người bị điện giật khi xảy ra tai nạn về điện.

Chủ đầu tư phải thành lập ban chỉ huy phòng chống cháy, nổ tại công trường, có quy chế hoạt động và phân công, phân cấp cụ thể;

Phương án phòng chống cháy, nổ phải được thẩm định, phê duyệt theo quy định. Nhà thầu phải tổ chức đội phòng chống cháy, nổ, có phân công, phân cấp và kèm theo quy chế hoạt động;

Trên công trường phải bố trí các thiết bị chữa cháy cục bộ. Tại các vị trí dễ xảy ra cháy phải có biển báo cấm lửa và lắp đặt các thiết bị chữa cháy và thiết bị báo động, đảm bảo khi xảy ra cháy kịp thời phát hiện để ứng phó;

Các yêu cầu khác theo quy định của pháp luật có liên quan;

1.5. Kiểm tra và thử nghiệm

- Soạn thảo quy trình kiểm tra và thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình, bao gồm:

1.5.1. Trình tự tiến hành kiểm tra

Các bước kiểm tra hệ thống cấp thoát nước bao gồm những nội dung sau:

- Sự phù hợp của các vật liệu, các phụ tùng và thiết bị đã sử dụng với thiết kế và các yêu cầu của quy phạm hiện hành.

- Độ chính xác của độ dốc, độ vững chắc của các đường ống và thiết bị;

- Các nội dung khác phù hợp với bản vẽ thi công và thuyết minh kèm theo. Những sửa đổi về thiết kế khi thi công tại hiện trường.

1.5.2. Quy trình thử nghiệm

Các bước tiến hành thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước công trình bao gồm các nội dung sau:

- Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra sự hoạt động của hệ thống: Các bên tiến hành kiểm tra lắp đặt tĩnh các thiết bị và đường ống; kiểm tra chạy thử không tải.

Nước thải

Lắp đặt đường ống thoát nước thải vệ sinh phải tuân theo các yêu cầu sau khi thử nghiệm:

Mỗi đoạn của bất kỳ ống thoát, ống thoát chính, ống hơi, ống thoát phía trên mặt đất không bị xì chảy khi thử nghiệm thủy lực đến 2 bar; hoặc thử nghiệm khí đến 30 kPa trong khoảng thời gian tối thiểu 3 phút.

Ống thoát mà qua đó, nước thải được bơm vào hệ thống cống phải không bị xì chảy khi chịu áp lực thủy tĩnh tương đương với 2 lần cột áp tắt bơm hoặc, nếu van giảm áp được lắp đặt, 2 lần áp lực hoạt động của van ; nhưng không nhỏ hơn 2 bar.

Thủ tục thử nước như sau:

Cột nước ở mỗi ống thoát không vượt quá 2 bar.

- Thử nghiệm được làm
- + Làm kín các lỗ mở trừ đỉnh của ống cắt ra của ống thoát dưới đất được thử nghiệm;
- + Đổ đầy nước vào ống thoát dưới đất đến cao độ cao nhất của ống cắt; và
- + Duy trì nước ở mức đó trong khoảng 5 phút trước khi tháo bỏ.
- Thử nghiệm được xem là đạt nếu số lượng nước chặm thêm là 0 (không cần chặm thêm nước) trong thời gian thử.

Cấp nước

Thử nghiệm hệ thống khi hoàn tất.

- + Kiểm tra Hiện tượng rò rỉ nước ở các đường ống, các thiết bị lấy nước;
- + Kiểm tra sự làm việc của mạng lưới, các thiết bị đun nước nóng, các trạm bơm, các phụ tùng và các dụng cụ đo và kiểm tra máy bơm khi có tải
- + Kiểm tra độ chính xác của đồng hồ bằng cách so sánh trị số trên mặt đồng hồ với lượng nước thực tế chảy ra van sau đồng hồ.

Nghiệm thu

Khi hệ thống cấp nước được hoàn tất và thử nghiệm, hoạt động của tất cả các van, vòi nước, van xả áp, thùng chứa và các chi tiết khác phải được kiểm tra xác nhận hoạt động đúng của chúng.

- Lập các biên bản về thử áp lực và sự làm việc của hệ thống trong đó ghi nhận kết quả thử áp lực của hệ thống, tính năng và độ chính xác khi vận hành hệ thống đun nước nóng, máy bơm và động cơ điện phục vụ cấp thoát nước, sự phù hợp giữa thông số tính toán với thông số làm việc thực tế v.v...

1.5.3. Đối với hệ thống cấp thoát nước nóng

Quy trình thử nghiệm tuân theo yêu cầu của nhà sản xuất.

1.5.4. Các tiêu chuẩn kiểm tra và thử nghiệm

Ống thoát nước thải

Ống thoát bên ngoài và ống chính bên trong không bị xì chảy khi: thử nước – không xì ở áp suất cột nước 2bar duy trì không ít hơn 5 phút. Thử khí - ở áp lực không nhỏ hơn 1 bar trong vòng không ngắn hơn 3 phút, rồi tháo máy bơm, và khoảng thời gian để áp suất vượt hơn giá trị liên quan cho trước.

Ống cấp nước

Tất cả các mạng lưới đường ống phải được thử nghiệm tối thiểu 150% áp suất làm việc. Thử nghiệm áp suất phải được duy trì liên tục 30 phút mà không bị sụt áp. Kết hợp hệ thống nước uống và nước cứu hỏa để giữ áp suất cao nhất trong 60 phút liên tục mà không bị sụt áp.

1.6. Bảo hành và bảo dưỡng

Yêu cầu chung: Kiểm tra và điều chỉnh các thiết bị cấp nước để chúng hoạt động đúng và trơn tru. Thay thế các thiết bị ở những nơi mà việc điều chỉnh không khắc phục được hoạt động sai hoặc khiếm khuyết.

Sự hư hại

Yêu cầu chung: Kiểm tra tất cả các công tác và thay thế hoặc sửa chữa các thiết bị và các thành phần bị hư hại.

Các vật lạ từ bên ngoài: Kiểm tra sự hiện diện của các vật lạ bên ngoài một cách đặc biệt ở vị trí mặt đóng kín của vòi nước và giải quyết các vấn đề đó (nếu có). Thay thế các chân bị hư hại.

Lớp phủ bảo vệ

Yêu cầu chung: Khi hoàn tất, lột bỏ tất cả các lớp phủ, nhãn dán và những thứ tương tự rồi làm sạch bề mặt. Kiểm tra và chùi sạch các đất cát ở trong xi phông.

Van hòa trộn nhiệt

Kiểm tra và bảo dưỡng tại công trường theo AS 4032.3

Quy trình bảo hành và bảo dưỡng dựa trên các tiêu chuẩn, quy định và catalogue của nhà sản xuất.

PHẦN 10 - HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

1.1. Định vị khu vực thi công:

Trước khi thi công, chủ nhiệm công trình phải chỉ đạo cán bộ kỹ thuật thi công của đơn vị tiến hành đo đạc khu vực thi công, trường hợp cần thiết phải kết hợp bộ phận trắc đạc của Phòng Kế hoạch. Nội dung chính công tác định vị bao gồm:

- Xác định chỉ giới của khu vực thi công.
- Vị trí các công trình khác trên khu vực thi công: Công trình ngầm, công trình nổi, tuyến đường thi công.
- Định vị tuyến, cao độ tuyến trong khu vực thi công.

1.2. Tạo mặt bằng thi công:

- Mặt bằng thi công về cơ bản đã được hoàn thiện trong phần thi công san nền. Đối với những khu vực không tiến hành thi công san nền thì tùy vào điều kiện thực tế để dọn dẹp mặt bằng như: chặt cây, phát cỏ, làm sạch mặt bằng, vận chuyển rác thải đúng nơi quy định.

- Tiêu thoát nước khu vực thi công: Tiến hành ủ đất đắp taluy đất tránh nước mưa trong quá trình thi công chảy vào nhà dân.

- Chuẩn bị chu đáo điều kiện an toàn, kỹ thuật mặt bằng thi công.

1.3. Công tác đào móng:

Sau khi đã định vị tuyến và chuẩn bị xong mặt bằng tiến hành đào móng theo trình tự như sau:

- Lập chuẩn khống chế thi công đào (vị trí, cao độ).

- Tổ chức đào theo chỉ dẫn trong biện pháp thi công chi tiết và điều kiện thực tế. Đào móng sẽ được đào tới cost yêu cầu hoặc tới các đường biên đào, độ dốc và kích thước được chỉ ra trên các Bản vẽ hoặc theo các chỉ dẫn khác. Vật liệu đất đào sẽ được vận chuyển đến bãi thải tại các tuyến được chỉ trên các Bản vẽ trừ khi được chấp thuận sử dụng làm vật liệu đắp.

- Nếu tại bất cứ điểm đào nào, vật liệu nền tự nhiên bị biến dạng hoặc mềm yếu trong quá trình đào hoặc việc tương tự khác, vật liệu sẽ được đầm nén tại chỗ hoặc tại nơi theo chỉ dẫn, vật liệu sẽ được bóc bỏ và thay thế bằng vật liệu thích hợp được chấp nhận và được đầm nén khi chuẩn bị nền kết cấu hoặc đắp đất, như là trường hợp được yêu cầu tính bằng chi phí của Nhà thầu.

- Các hố đào sẽ được làm sạch, gọt tía, và tất cả các vật liệu bị biến dạng, các mảnh vụn và nước sẽ được bóc bỏ trước khi bất kỳ bê tông, đất đắp hoặc vật liệu vĩnh cửu khác được đưa vào. Các bề mặt sẽ không có nước đọng hoặc nước chảy.

- Đo đạc, kiểm tra địa hình khu vực đào được thực hiện thường xuyên theo yêu cầu kỹ thuật và thực tế thi công, đồng thời với việc đào, sửa mặt bằng. Kết quả đo đạc được ghi vào sổ theo dõi trắc đạc công trình hoặc nhật ký công trình...và lập bản vẽ hoàn công công việc hoàn thành.

- Khi hố đào đã hoàn thành theo đường biên đào qui định hoặc được chỉ ra trên các Bản vẽ và bề mặt được làm sạch như qui định, Nhà thầu sẽ thông báo cho Kỹ sư sự sẵn sàng của mình cho kiểm tra và hố đào sẽ không được phủ bê tông hoặc vật liệu khác cho đến khi nó được kiểm tra và chấp thuận.

- Nghiệm thu:

+ Kiểm tra tài liệu, hồ sơ quá trình thi công.

+ Xem xét đánh giá kết quả thi công so với yêu cầu thiết kế và tiêu chuẩn áp dụng.

+ Tổ chức nghiệm thu nội bộ với biên bản theo quy định của nhà nước.

+ Tiến hành khắc phục các thiếu sót được nêu trong các biên bản nghiệm thu.

+ Lập biên bản nghiệm thu khối lượng.

1.4. Công tác bê tông lót:

- Bê tông lót được thiết kế để đổ trên nền đất của các hạng mục, lớp bê tông lót phải không thấm và có chiều dày là 100 mm.

- Bê tông lót là một hỗn hợp của cát, đá, xi với hàm lượng để đạt cấp độ bền B7.5

1.5. Công tác thi công thân cống:

Sau khi thi công lớp bê tông lót đáy cống tiến hành thi công thân cống. Tùy theo thiết kế mà thân cống được chia thành các loại như sau:

a. Cống bê tông cốt thép đúc sẵn

- Các ống bê tông và đế ống sẽ phải phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành hoặc các yêu cầu sau đây:

+ Ống bê tông cốt thép: theo tiêu chuẩn ASTM C76, Class II, wall 4;

+ Ống bê tông: theo tiêu chuẩn ASTM c14, Class 2.

+ Ống bê tông đục lỗ: tiêu chuẩn đục lỗ theo ASTM C444, loại 1 hoặc loại 2. Ống theo tiêu chuẩn ASTM C76, class II, wall A.

+ Các ống bê tông cốt thép đục lỗ: tiêu chuẩn đục lỗ theo ASTM C444, loại 1 hoặc loại 2, ống theo tiêu chuẩn ASTM C76, class 2, wall A.

- Tùy thuộc vào từng loại ống mà mối nối giữa các ống có các dạng:

+ Các ống bê tông cốt thép sẽ được nối bằng cách lắp đặt sử dụng các miếng đệm cao su theo tiêu chuẩn hoặc,

+ Các chỗ nối ống bê tông không cốt thép hoặc ống bê tông đúc sẵn đầu loe miệng bát, ngoại trừ các ống đục lỗ, sẽ được dùng vữa để tạo thành một vòng xung quang ống có chiều dày khoảng 5 cm và với chiều rộng khoảng 20 cm. Vữa đặc và có thành phần 1 phần xi măng và hai phần cát.

b. Cống xây gạch đậy nắp đan

Thân cống xây gạch chỉ vữa xi măng M75, thành cống trát vữa xi măng M75 dày 1,5 cm. Đỉnh cống đỡ giằng, đậy nắp đan bê tông cốt thép M200, đối với cống thường đan dày 10cm, cống chịu lực đan dày 20cm đảm bảo cho xe đi lại an toàn.

Công tác thi công xây gạch, trát, bê tông tuân theo đúng tiêu chuẩn thi công hiện hành.

1.6. Công tác đắp đất:

- Công tác đắp có thể được thực hiện theo biện pháp tổ chức thi công chi tiết.

- Vật liệu đắp được kiểm soát chất lượng theo quy trình QT.08.B

+ Kiểm định độ chặt của lớp đắp mà không phá hỏng hay làm dịch chuyển thân cống.

+ Xem xét đánh giá, xử lý kết quả thi công so với yêu cầu thiết kế và tiêu chuẩn áp dụng.

+ Tiến hành nghiệm thu với chủ đầu tư theo quy định hiện hành của Nhà nước.

+ Tiến hành khắc phục các thiếu sót được nêu trong các biên bản nghiệm thu.

+ Tiến hành nghiệm thu khối lượng.

+ Lập biên bản nghiệm thu khối lượng.

PHẦN 11 - THOÁT NƯỚC THẢI

- Phạm vi công việc của hệ thống thu gom nước thải bao gồm việc cung cấp và lắp đặt hệ thống nước thải và phụ kiện. Hệ thống cống thoát nước thải bao gồm cả hố ga thu, ga hố thăm xây gạch, tuyến ống bê tông dẫn, nắp đậy, đào đất, san lấp, tái lập bề mặt và đấu nối đến điểm xả .

- Đường ống thu nước thải

Theo những yêu cầu của cơ quan thẩm quyền nhà nước tất cả các vật tư như ống và phụ kiện, nối ống và phụ kiện trong công tác lắp đặt đường ống thu gom nước thải phải có chủng loại, kích thước, nhãn hiệu, chất lượng và tay nghề được phê duyệt bởi cơ quan liên quan.

*Việc thi công hệ thống thoát nước bao gồm những hạng mục công việc chính như sau:

- + Đào hố móng.
- + Kiểm tra lại số lượng kết cấu BT đúc sẵn tại hiện trường & hồ sơ thiết kế.
- + Chuẩn bị các cấu kiện cống và tấm đan các loại (đã rà soát, kiểm tra)
- + Đặt các cấu kiện cống và xây hoặc đổ bê tông các hố ga thăm, ga thu
- + Xây hoặc đổ bê tông các ga trên tuyến cống thu nước từ các hộ tiêu thụ nước đổ vào tuyến cống chính sau đó chảy về cống thoát nước mưa tại tuyến đường gom phía Nam dự án.

a) Vật liệu cấu kiện đúc sẵn.

Vật liệu đúc sẵn bao gồm, cống tròn BTCT được làm bằng bê tông cốt thép , lấy tại các cơ sở đúc sẵn cấu kiện và được nghiệm thu đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế trước khi chuyên chở ra công trường. Mỗi một lô hàng đều có phiếu kiểm định chất lượng để Chủ đầu tư, tư vấn giám sát có thể kiểm tra bất kỳ.

– Để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, đốt cống và cấu kiện đúc sẵn được chuẩn bị đầy đủ. Nhà thầu sẽ mời chủ đầu tư và TVGS kiểm tra chất lượng sản phẩm, khi đốt cống được TVGS và Chủ đầu tư sự nghiệm thu chất lượng Nhà thầu mới đem thi công.

– Vận chuyển đốt cống đến hiện trường bằng ô tô. Quá trình vận chuyển cũng như tập kết tại công trường được chằng buộc cẩn thận không bị sụt mẻ hư hỏng.

* Đào hố móng cống tại hiện trường:

Trình tự thi công:

– Xác định chính xác vị trí, kích thước hố móng. Công tác này do kỹ sư của nhà thầu tiến hành dựa trên các cọc mốc toạ độ và cao độ. Nhà thầu sẽ sử dụng máy kinh vĩ, máy thủy bình và thước thép để tiến hành công tác này.

– Sử dụng máy đào kết hợp với thủ công. Bùn và đất thải không tận dụng được nhà thầu sẽ vận chuyển đi đúng nơi quy định bằng ô tô. Đào đất tạo thành hố móng đến cao độ thiết kế, chỉnh sửa chính xác vị trí kích thước hình học bằng thủ công.

– Trong quá trình đào đất hố móng luôn luôn đảm bảo độ dốc thoát nước mặt. Tại những vị trí có nước mặt nhà thầu sẽ tiến hành đóng cọc cừ và làm vòng vây ngăn nước. Khi đào sâu hố móng, nếu có nước ngầm thấm vào hố móng Nhà thầu sẽ bố trí đào rãnh thu nước và bơm nước bằng máy bơm.

– Hồ móng được đào đủ rộng để có thể thi công. Vách hồ móng đảm bảo ổn định bằng cách tạo mái dốc tùy theo điều kiện địa chất. Trong trường hợp mái dốc không đảm bảo ổn định nhà thầu tiến hành đóng cọc ván để chống vách.

– Khi đào đến cao độ đáy móng nếu có phát hiện địa chất yếu không phù hợp với hồ sơ thiết kế, Nhà thầu sẽ xin ý kiến của kỹ sư TVHT để có biện pháp xử lý.

– Khi hồ móng được TVGS nghiệm thu nhà thầu triển khai thi công móng .

**. Thi công lớp đệm móng hồ ga.*

– Vật liệu cát đệm thành công có phiếu thí nghiệm và có các chỉ tiêu cơ lý được TVGS chấp nhận trước khi thi công.

– Cát đệm được vận chuyển đến công trường bằng ô tô. Tiến hành san rải vật liệu thành lớp đồng đều bằng thủ công. Dùng đầm cóc tiến hành đầm nén đạt độ chặt yêu cầu.

– Nhà thầu sẽ tiến hành đổ bê tông hồ ga, theo thiết kế theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

**. Thi công lớp đệm, móng và thân công tròn.*

– Vật liệu cát chèn thân công có phiếu thí nghiệm và có các chỉ tiêu cơ lý được TVGS chấp nhận trước khi thi công.

– Cát chèn thân công được vận chuyển đến công trường bằng ô tô.

**. Lắp đặt đốt công.*

– Đốt công đảm bảo các yêu cầu thiết kế được TVGS nghiệm thu nhà thầu mới tiến hành lắp đặt. Lắp đặt đốt công bằng cần trục kết hợp với thủ công. Các đốt công được ghép sát vào nhau cẩn thận đúng tim công. Đầu đốt công có gờ đặt ở phía đầu tuyến, đầu có mộng lắp hoàn toàn vào đầu có gờ. Ống công được đặt trong hào. Khi lắp đặt phải tiến hành hàn tại vị trí mỗi nối công. Các đoạn ống kế tiếp cũng tiến hành tương tự.

– Thi công lớp phòng nước của từng công theo đúng yêu cầu thiết kế.

– Nhà thầu tiến hành bố trí thi công các hạng mục khác như chân khay, hồ thu, hào rãnh... theo đúng quy trình đảm bảo các yêu cầu thiết kế.

**. Đắp trả hai bên và trên công:*

– Công tác đắp đất hai bên công được tiến hành sau khi lấp lớp cát bảo vệ công, đất đắp bằng thủ công. Đất đắp là đất tốt có thành phần hạt thích hợp, sức chịu tải tốt hoặc đất chống thấm đã được thí nghiệm và có sự đồng ý của TVGS.

– Khi đắp đất hai bên công đối xứng và tiến hành đắp từng lớp một, mỗi lớp đất sau khi đầm chặt bằng đầm cóc MIKASA từ 15 – 20 cm.

– Đắp đất thủ công cao hơn đỉnh công 0.5m và đắp sang hai bên tối thiểu bằng 1.5 lần đường kính ống tính từ tâm ống. Các lớp phía trên công cách 0.5m trở lên được thi công cùng các lớp nền đường. Các lớp móng và mặt đường trên công thi công cùng với phần móng đường và mặt đường. Kết cấu mặt đường trên công được thi công cùng với kết cấu mặt đường theo hồ sơ thiết kế.

b) Công tác xây trong thi công hệ thống thoát nước:

- Trước khi tiến hành xây vữa trộn phải đều đúng liều lượng, dẻo dính, để tường xây được thẳng không nghiêng vắn vồ đổ bề mặt lồi lõm thì cần phải thả dọi và căng dây và xây đúng mức dây căng. Mạch vữa trong và ngoài đông đặc để gắn chặt với nhau thành một khối vững chắc, vữa mạch phải đầy vữa và đúng độ dày cần thiết, mạch vữa dày nhất không quá 12mm, nói chung mạch từ 7-12mm là tốt (mạch mỏng quá không đảm bảo sức dính vật liệu, dày quá làm sức chịu của khối xây kém đi và lãng phí vữa), khi xây tránh hiện tượng xây trùng mạch.

- Toàn bộ tường xây phải tiến hành bảo vệ chống nắng và mưa trong khi xây và những ngày tiếp theo sau khi xây. Không được rung động vào khối mới xây để tránh long mạch như không ngồi lên tường xây, không đi lại trên mặt mới xây.

- Không tiến hành công tác xây trước 07 ngày sau khi tháo ván khuôn và thanh chống kết cấu ván khuôn.

- Khi thi công xong tiến hành kiểm tra nghiệm thu theo quy phạm thi công và nghiệm thu kết cấu gạch đá TCVN 4085-2011.

c) Công tác bê tông trong thi công hệ thống thoát nước:

- Thi công hố ga bê tông, tấm đan nắp ga công , có thể được thi công tại hiện trường , yêu cầu tuân thủ các qui định sau :

- Bê tông chỉ được phép đổ khi đã có nghiệm thu chấp thuận của hạng trước đó (cốt thép, ván khuôn) và có ý kiến chấp thuận của giám sát kỹ thuật thi công về bản thiết kế của hỗn hợp bê tông. Trước khi tiến hành đổ phải lau quét ván khuôn và cốt thép cho sạch rác bẩn cặn bê tông bám vào và sạch gỉ sắt. Các khe hở lỗ thùng trong ván khuôn phải chét lại. Phải tưới ẩm mặt của ván khuôn phía áp vào bê tông.

- Bê tông được đổ vào công trình theo phương thức được quy định và được đầm kỹ chặt bằng máy đầm dùi và đầm bàn. Bề dày tối đa đổ lớp bê tông trong trường hợp dùng máy đầm rung.

- Không được dừng quá trình đổ bê tông liên khối theo phân khối thiết kế đã quy định. Việc đầm nén bê tông đã đổ phải tiến hành theo các quy tắc sau đây:

- Trường hợp mưa phải có biện pháp thoát nước, giữ cho bê tông mới đổ không bị xói lở

- Ngay sau khi bê tông được đổ và hoàn thiện bề mặt, áp dụng các biện pháp bảo vệ bề mặt bê tông chống tác dụng trực tiếp của ánh sáng mặt trời. Thông thường có thể sau 1 ngày có thể phủ và giữ độ ẩm bằng bao đay sạch, giấy chống thấm, tấm plastic và nếu điều kiện cho phép có thể phun màng mỏng chống thấm trên bề mặt của bê tông. Bê tông được dưỡng hộ ít nhất 7 ngày và được tưới nước suốt trong thời gian đó. Nếu có các lỗ rỗng và lỗ tổ ong thấm được trong bê tông sau khi tháo ván khuôn thì phải đục lỗ các phần rỗng sau đó chèn bằng hỗn hợp bê tông có chất lượng bám dính cao hơn.

- Ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn, phải tiến hành hoàn thiện càng sớm càng tốt mặt ngoài của bê tông, các ba vĩa tại các khe ghép ván khuôn cần được loại bỏ, các lỗ rỗng được lấp đầy bằng vữa xi măng mác tương đương.

d) Công tác cốt thép trong thi công

- Cốt thép là thành phần chịu lực kéo chủ yếu không thể thiếu trong mọi kết cấu bê tông cốt thép hiện nay.

- Cốt thép trước khi đưa vào ván khuôn phải được uốn nắn thẳng và cắt (bằng máy hoặc thủ công) theo đúng kích thước yêu cầu của hồ sơ thiết kế và có dung sai phù hợp với TCVN

- Đặt cốt thép luôn đảm bảo đủ chiều dày của lớp bê tông bảo hộ, có lớp đệm kê bằng xi măng hoặc bê tông nhưng không được cắt sút lớp bảo hộ.

- Đặt cốt thép đúng vị trí theo Hồ sơ thiết kế, cốt thép đặt trong ván khuôn phải được cố định tránh dịch chuyển tại các vị trí trong bản vẽ

- Buộc hoặc hàn cốt thép không để hư hại và xô dịch trong quá trình thi công đổ bê tông, không bị ọp ẹp xộc xệch. Tại các vị trí giao nhau phải buộc bằng sợi thép. Đai cốt và thanh nối liên kết chặt chẽ vào thép dọc bằng buộc hoặc hàn chặt.

- Không cho đi lại trên mặt cốt thép.

e) Công tác ván khuôn trong thi công

- Công tác ván khuôn là một phần công tác không thể thiếu để tạo lên hình hài của kết cấu bê tông.

- Trước khi đổ bê tông ván khuôn phải được làm sạch khỏi bụi bẩn bằng vòi phun nước sạch, mặt trong của ván khuôn phải được quét một lớp chống dính

- Mặt ván khuôn áp vào mặt bê tông phải bằng phẳng được bào nhẵn hoặc lót tôn thép.

- Khe ghép phải khít bằng mộng vuông hoặc đuôi cá.

- Nẹp bằng đinh để đảm bảo cho ván khuôn không cong vênh khi đổ bê tông. Sử dụng hệ thống xà gồ, cột chống, con nôm, tăng đỡ để giằng đỡ và giữ cho ván khuôn được cố định, không dịch chuyển, trương phình khi đổ và đầm bê tông.

- Bôi dầu lên trên mặt ván khuôn để dễ luân chuyển.

- Khi bê tông đạt cường độ 24 DAN/cm² tiến hành tháo dỡ ván khuôn theo tiêu chuẩn quy định. Ván khuôn được tháo không có chấn động và rung không ảnh hưởng đến chất lượng cũng như kỹ thuật của kết cấu.

-

PHẦN 12 - CẤP THOÁT NƯỚC NGOÀI NHÀ

3.1. Thi công lắp đặt đường ống cấp nước

3.1.1. Khái niệm chung

a. Phân loại ống, các điều kiện chung

Đường ống được sử dụng trong dự án, ta chọn đường ống HDPE có áp.

***. Đường ống có áp**

Điểm khởi thủy có áp lực do trọng lực, đủ điều kiện để vận chuyển nước đến điểm cần cung cấp nước. Hệ thống này có đặc điểm sau:

- Dễ dàng quản lý áp lực nước đầu tuyến ống.
- Hệ thống ít bị ảnh hưởng bởi điều kiện địa hình.

Khi thiết kế và lắp đặt một tuyến ống, người ta phải xem xét đến các điều kiện sau đây:

1) Đường ống phải được thiết kế và lắp đặt sao cho mọi điểm của đường ống phải nằm dưới đường dốc thủy lực.

2) Sử dụng bản đồ, các số liệu điều tra thực tế trên một số điểm dự kiến đặt ống đi qua, việc thiết kế và lắp đặt sẽ được quyết định dựa trên sự xem xét tổng thể mặt thủy lực, kinh tế, duy trì bảo dưỡng, vận hành...

3) Tránh sự đổi hướng về chiều ngang cũng như chiều đứng. Khi không thể tránh được mà phải đặt đoạn ống cao hơn đường dốc thủy lực nhỏ nhất, thì đoạn đường ống phía trên cần được tăng kích thước để giảm các tổn thất ma sát, nhờ đó sẽ nâng đường dốc thủy lực nhỏ nhất lên cao hơn tuyến ống, còn đoạn phía sau cần thu nhỏ đường kính lại.

4) Tuyến ống phải được tính toán sao cho tránh được các điểm không ổn định có thể xảy ra lở đất, các đoạn dốc đi lên hoặc đi xuống đột ngột và các đoạn ngoặt dốc.

5) Tuyến ống phân phối sẽ được thiết kế để tạo thành một mạng lưới. Trên các vùng có sự thay đổi lớn về cao độ, hệ thống phân phối nước nên chia làm các vùng áp lực khác nhau. Sự phân chia này sẽ đảm bảo áp lực yêu cầu từng vùng và đường ống phân phối sẽ không bị quá tải

b. Địa điểm và độ sâu chôn ống:

Để quyết định địa điểm và độ sâu chôn ống ta cần xem xét các vấn đề sau:

1) Nếu đường ống đặt dưới đường công cộng, đường hiện trạng thì phải lưu ý tới tất cả các luật lệ và quy tắc của địa phương.

2) Độ sâu đặt ống sẽ được quyết định sau khi xem xét các yếu tố như tải trọng bề mặt cũng như các yếu tố khác. Độ sâu này được đặt ra chính là với mục đích bảo vệ các thiết bị dưới lòng đất khỏi các hư hại do áp lực đất và tải trọng trên mặt đất. Vì vậy, độ sâu yêu cầu có thể sẽ rất khác nhau, phụ thuộc vào loại đất.

3) Trong bất kỳ trường hợp nào, đường kính ống càng lớn thì độ sâu chôn ống càng lớn. Nếu đường ống đặt trên đường bộ hoặc các khu vực cấm phương tiện giao thông qua lại thì độ sâu chôn ống có thể được giảm xuống đáng kể. Tại các điểm mà mức nước ngầm cao và có khả năng đẩy nổi ống dẫn nước thì cần phải đảm bảo độ sâu để có đủ áp lực đất không để ống bị đẩy nổi lên.

4) Khi các đường ống được chôn ngang qua hoặc gần các thiết bị ngầm khác, chúng phải đảm bảo cách ít nhất 30 cm. .

5) Khi đường ống phải đặt trong các khu vực không thích hợp, các biện pháp để duy trì độ ổn định của đất cần phải được tiến hành sau khi đã điều tra đầy đủ. Để lựa chọn loại ống sử dụng ta phải căn cứ vào nhiều yếu tố, nói chung các đường ống cấp nước thì thường dùng các loại ống gang dẹt, ống thép hoặc ống nhựa.

3.1.2 Cách lắp đặt đường ống có áp:

Để thi công một đường ống ta phải tiến hành qua các bước sau:

- Xác định tuyến, lấy mốc.
- Đào hào, làm nền.
- Hạ ống, lắp ống.
- Lắp ống, kiểm tra áp lực.

a. Cắm tuyến:

- Dựa trên bản vẽ thiết kế chi tiết, để thi công được ta phải xác định tuyến thi công để tính toán, lựa chọn các phương án thi công thích hợp. Công tác cắm tuyến này đòi hỏi phải có các kiến thức về trắc địa, địa chất và đọc bản vẽ.

- Sử dụng các loại máy kinh vĩ để xác định cao độ của tuyến, cần xác định chính xác cao độ, để từ đó có thể tính toán được độ sâu chôn ống, chiều sâu cần đào

- Dự án thi công trong thành phố, đi qua các đường giao thông, để cắm tuyến ta sử dụng thiết bị đánh dấu bằng mốc đúc sẵn để đánh dấu tuyến.

b. Đào hào:

Dựa trên các tuyến đã vạch, ta tiến hành đào hào thi công và lắp đặt tuyến ống:

- Đối với các đường ống cấp nước đào hào cũng khá sâu, do đó ta cần lưu ý các biện pháp kỹ thuật để đảm bảo an toàn cho công nhân.

- Khi tiến hành cắm tuyến ta cần lưu ý khảo sát địa chất khu vực đào, lưu ý về mặt quy hoạch, xem khu vực đường ống đi qua có các công trình ngầm nào đặt hoặc vừa mới thi công không, có làm ảnh hưởng đến chất lượng của các công trình khác không.

c. Lắp ống:

Công tác lắp ống là công tác rất quan trọng, nó sẽ quyết định chất lượng của công trình, độ an toàn, độ bền, cũng như điều kiện để bảo dưỡng cho tuyến ống. Để tiến hành lắp ống ta tiến hành theo các bước sau:

- Vận chuyển ống từ kho bãi ra công trường, công tác này được tiến hành liên tục trong quá trình thi công. Trong trường hợp được phép thi công ban ngày ta cần chuẩn bị sẵn bãi để gần nơi công trường thi công rồi vận chuyển ống đến. Quá trình này được thực hiện bằng cơ giới là chủ yếu.

- Khi cầu ống trong các điều kiện mặt bằng và không gian chật hẹp, phải lưu ý tránh để ống chạm dây cáp điện, nhà cửa hay cây cối.

- Trong bãi để ống, phải đặt các giá đỡ bằng gỗ để đặt ống lên trên, bãi phải được san bằng phẳng, tránh để lên những nơi có địa thể nghiêng, dễ làm ống lặn. Phải có các biện pháp

neo buộc ống, không chất ống cao hơn mức quy định, khi đặt ống phải đảm bảo nhẹ nhàng, không được va chạm mạnh xuống đất hoặc va đập giữa các cây ống với nhau.

- Khi thi công lắp đặt, các cây ống được vận chuyển ra vị trí lắp đặt có thể bằng phương pháp thủ công là dùng xe cải tiến hoặc khiêng tay. Khi đó, ống sẽ được đặt một bên thành hào, không đặt bên phía có đất đào vì có thể ống sẽ lăn xuống hào.

- Khi hạ ống ta có thể hạ ống xuống mương thì công bằng các phương pháp thủ công hoặc bằng máy. Đối với các loại ống nhỏ thì hạ thủ công, nhưng đối với các loại ống đường kính lớn, thường phải sử dụng cần trục.

- Khi hạ ống bằng phương pháp thủ công, ta cho công nhân quấn dây thừng xung quanh ống rồi hạ từ mép hào, lăn dần xuống mương thì công.

- Hạ ống bằng phương pháp cơ giới thì có thể sử dụng tời để hạ ống hoặc thường dùng nhất là tận dụng luôn xe cầu gầu xúc. Trên gầu xúc có móc, ta sử dụng luôn móc này để treo buộc ống và hạ ống, khi đó công nhân chỉ việc đứng dưới hào và điều chỉnh ống để hạ đúng vị trí.

Một trong những yêu cầu khi lắp đặt tuyến ống là cao độ của ống, độ sâu chôn ống.

- Để xác định độ sâu chôn ống khi thi công người ta làm như sau: đặt các thước mốc tại các vị trí thích hợp, sau khi đặt ống xuống thì ta sử dụng một thước cây để đo từ đỉnh ống và ngắm so với hai thước mốc gần kề nhau. Trên thực tế, người ta thường xác định chính xác cao độ của mặt bằng thi công rồi đo bằng cách đặt thước ngang trên miệng hào, sau đó đo từ thước xuống đến đỉnh ống để kiểm tra.

- Ngoài ra, khi thi công các đường ống có đường kính lớn, người ta có thể sử dụng các thiết bị hiện đại như máy đo kính vĩ để đo trực tiếp hoặc đặt các thiết bị đo bằng laser ở phía trong ống để đo.

- Sau khi đã hoàn thiện các công việc chuẩn bị nền đặt ống, ta bắt đầu tiến hành lắp ống. Tất cả các đoạn ống trước khi lắp đều phải được làm sạch bụi bẩn, dầu mỡ phía ngoài phải được làm sạch, trong trường hợp lắp ống lót thì ta cần phải làm sạch cả lòng trong của ống.

- Đoạn ống đã lắp sẽ được lắp lại ngay lập tức. chỉ để hở một đoạn đầu nối để tiến hành lắp các đoạn ống tiếp theo sau

Đối với các loại ống có áp lực ta có một số loại đầu nối như sau:

c1. Lắp đặt đường ống với mối nối cơ khí:

Mối nối cơ khí có khả năng làm việc rất cao. Công việc lắp đặt mối nối cơ khí bao gồm các việc lắp ốc và xiết chặt. Trình tự tiến hành như sau:

- Lau sạch phần miệng loe và phần ống trơn (phần cuối ống), bôi dầu mỡ vào miệng loe, đầu nối và gioăng cao su.

- Đặt miếng đệm vào đầu ống trơn sau đó lồng tiếp gioăng cao su vào phần ống trơn.

- Đưa đầu ống trơn vào trong phần miệng loe một cách chắc chắn và đều, tránh làm chệch về một bên nào đó vì khi xiết có thể sẽ nghiêng lên gioăng cao su làm sứt hay đứt gioăng. Trong quá trình đưa ống vào phải giữ thẳng ống.

- Đẩy miếng đệm về phía miệng loe và cân chỉnh sao cho nó nằm chính giữa, đều, phần dưới của miếng đệm phải ép chặt vào gioăng cao su. Lúc đó bắt đầu lắp ống qua các lỗ khoan sẵn và vặn chặt sơ bộ bằng tay.

- Xiết chặt ốc bằng các thiết bị cơ khí. Việc xiết ốc có thể tiến hành theo trình tự ở dưới đây trước, sau đó là ốc trên đỉnh, tiếp theo là vặn đều cả hai bên thành ống và cuối cùng là vặn chặt tất cả các ốc còn lại. Việc xiết ốc này phải tiến hành rất cẩn thận, tránh làm ẩu vì có thể làm hỏng ốc hoặc nghiêng tấm đệm dẫn đến không đều, gây kẽ hở. Mỗi lần xiết ốc chỉ xiết đến một mức độ nào đấy rồi chuyển sang các ốc khác. Quá trình xiết ốc phải tiến hành làm nhiều lần để đảm bảo các ốc được xiết đều. Đối với các đường ống có đường kính lớn đôi khi việc xiết ốc

phải tiến hành là năm lần hoặc hơn.

Sau đó kiểm tra độ chặt của các con ốc, nên dùng thiết bị vặn xoắn (torque wrench) để kiểm tra độ chặt của ốc.

c2. Mối nối mặt bích:

Hai đầu ống có bích, ta cũng tiến hành như mối nối cơ khí. Điều chủ yếu ở đây là cách lắp gioăng vào giữa bích.

- Cách thức tiến hành: hạ ống tương tự, cần lưu ý khi lắp bích thì cắt gioăng đệm phải để hai tai thừa ra hai bên để có thể điều chỉnh gioăng vào đúng vị trí.

- Mối nối mặt bích nối cứng, không cho phép có độ nghiêng lệch, do đó thường được lắp đặt tại các vị trí bền, trước các thiết bị như van khóa, đồng hồ đo và trong các hố van.

c3. Mối nối hàn; hàn nhiệt:

Mối nối hàn nói chung được áp dụng cho các loại ống thép vì nó có khả năng hàn tốt, còn các loại ống gang mềm hay ống kẽm nói chung rất khó hàn do đó ít sử dụng mối nối hàn. Cũng như tên gọi của mối nối ta thấy các bước tiến hành mối nối hàn cũng đơn giản.

- Đầu nối ống là hai đầu trơn, được làm sạch bụi bẩn và đảm bảo khô ráo. Sử dụng các thiết bị treo buộc để đưa ống vào vị trí, đưa hai đầu ống tiếp xúc nhau (các đầu ống phải được đảm bảo nối khít với nhau, nếu chưa khít thì phải mài hoặc cắt lại). Sau đó hàn chấm mấy mũi để cố định ống lại, lấp một ít cát để ống được giữ chặt rồi bắt đầu tiến hành hàn ống.

- Trong nhiều trường hợp ta phải hàn từ đầu trơn để thành đầu bích, công việc này tiến hành cũng đơn giản nhưng chỉ có yêu cầu là khi lấy dấu để cắt ống và hàn phải thật chính xác, nếu không sẽ có độ vênh hở giữa ống và bích.

- Lưu ý khi hàn nối ống ta phải đập bỏ lớp bê tông lót ống (nếu có) cách điểm hàn ít nhất là 20 cm để không ảnh hưởng tới mối hàn. Tương tự, lớp bảo vệ ống bên ngoài cũng cần phải

cạo bỏ đi ít nhất 20 cm để tránh khi hàn do nhiệt độ cao làm chảy lớp bảo vệ vào phần tiếp xúc, làm hỏng mối hàn.

Mối nối hàn có một ưu điểm nổi bật là độ kín được đảm bảo, tuy nhiên hào đào phải đủ rộng để tiến hành hàn nối. Tại các điểm nối bờ hoặc các điểm đổi hướng thì ta thường áp dụng mối nối hàn. Tại các điểm mà hai đầu nối đã cố định thì đoạn giữa ta cũng phải tiến hành nối bằng hàn. Khi đó cần đo chính xác khoảng cách giữa hai đầu ống, có thể là một đầu vẫn tiến hành nối bích hoặc miệng bát còn đầu kia sẽ nối hàn. Cắt chính xác theo khoảng cách giữa hai đầu ống, có thể là một đầu vẫn tiến hành nối bích hoặc miệng bát còn đầu kia sẽ nối hàn. Cắt chính xác theo khoảng cách đã đo được, sau đó lấy dấu đỉnh ống và ta mở một cửa ở phần đầu hàn, cửa này được mở bằng cắt hoặc dùng que hàn thổi đứt ra. Khi đầu nối ta sẽ hàn mặt trong ống bằng cách đưa que hàn qua cửa này và hàn, sau khi hàn xong ta sẽ hàn lại cửa này, và như vậy ống sẽ kín.

Một trong những yêu cầu của đường ống có áp là các thiết bị đi kèm để cố định ống. Tại các điểm ngoặt luôn phải có các gối đỡ để đảm bảo chịu áp lực cho đất, tránh trường hợp ống bị ép làm xô dịch, gây bung đường ống. Các gối đỡ này cần được tính toán cẩn thận, đảm bảo yêu cầu vì khi áp lực nước tỳ lên thành ống sẽ tạo thành một áp lực rất lớn.

d. Lấp đất

Sau khi lắp ống xong ta phải tiến hành lấp đất ngay để tận dụng sự làm việc của máy gàu xúc. Lớp cát đệm ở dưới đáy ống phải đảm bảo dày 30 cm, được đầm chặt. Sau đó đổ lần lượt cát xuống thành từng lớp có độ dày không quá 30 cm và cũng phải đầm thật kỹ. Cuối cùng mới lấp trả đá cuội và phủ mặt đường (nếu như ống đi qua đường).

Công tác nghiệm thu thử áp được tiến hành sau khi chôn ống xong.

e. Thi công, lắp đặt đường ống qua đường

- Dùng khoan

- Không dùng khoan

*** Trường hợp dùng khoan**

- Liên tục: khoan tay, khoan máy.v.v.

- Phương pháp moi hang, dùng khung đào.

- Không liên tục:

+ TBM (Tunnel Boring Machines) hoặc tẩm chắn;

+ Pipe Jacking (kích ống);

+ Dao cắt;

+ Excavator;

*** Trường hợp không dùng khoan**

- Dùng búa đập;

- Ép đất; ép bằng khí nén;

- Nổ mìn định hướng;

* Kết hợp

• Phương pháp khung đào

- Đào đến đâu, kích ống vào đến đó.

- Sau mỗi đoạn nhất định, phải bổ sung kích thủy lực trung gian.

Lấy các đoạn ống sau làm điểm tựa, đẩy đoạn trước. Sau đó kích phía sau để đẩy ống lên vị trí cũ của kích trung gian

• **Búa** (hình dạng khác nhau) rung, phá vỡ đất, đá (được sử dụng khi gặp đất cứng, đá...). Đất đá này được xúc chuyển ra ngoài.

g. Độ sâu chôn ống, chiều rộng mương đặt ống

Chọn độ sâu chôn ống phải xét đến:

- Khả năng chịu tải của tuyến đường hiện trạng.

- Khả năng thay đổi kết cấu: đường, vỉa hè

- Tránh ảnh hưởng của các phương tiện thi công các công trình kỹ thuật khác.

- Đường ống được chôn sâu ít nhất 0,5m từ mặt đất ổn định đến đỉnh ống.

- Khi nền đặt ống ổn định, chiều sâu mương đặt ống:

$$h = D + 0,5m$$

- Chiều rộng đáy mương:

$$B = D + 2b, m$$

Trong đó:

D- đường kính ngoài của ống đã bọc chống gỉ và bọc lớp bảo vệ;

b- khoảng cách từ mép ống đến chân taluy,

$b = 0,5$ đối với nền chắc, đá;

$b = 1m$ đối với nền đất cát

- Độ dốc của taluy

Đối với đất cát hạt nhỏ 1:3,5

Cát hạt trung và lớn 1:2,5

Đất sét pha cát 1:2

Sỏi và đá trên 40% 1:1,5

Đất sét 1:1,5

Đá bờ, ròi 1:1

h. Các phương pháp đặt ống:

Việc thi công lắp đặt đường ống dưới nước gồm các việc sau:

- Chuẩn bị mặt bằng, vận chuyển các cấu kiện và vật liệu như ống, vật liệu bọc cách ly, vật liệu bảo vệ, vật liệu đúc con dẫn... đến xưởng hay ở công trường.

- Hàn hoặc lắp ống thành từng đoạn hoặc toàn chiều dài

- Làm sạch bề mặt ống

- Quét bọc lớp cách ly chống gỉ và xâm thực ống

- Đúc con dẫn.
- Đào mương đặt ống theo tuyến định vị, mương đào xong phải đặt ống ngay.
- Đặt đường ống.
- Thả con dẫn để ổn định ống.
- Lắp mương đặt ống.
- Hoàn chỉnh việc gia cố hai đầu ống trên bờ, lắp các thiết bị ở hố van hai đầu
- Thử áp lực.

3.2. Quản lý mạng lưới cấp nước

3.2.1 Quản lý kỹ thuật mạng lưới cấp nước và hệ thống dẫn nước

A. Tiếp nhận đường ống và quản lý

Các đường ống cấp nước trước khi đưa vào sử dụng phải được thử áp lực, thau rửa theo đúng yêu cầu tiêu chuẩn “*Hệ thống cấp thoát nước bên ngoài. Quy hoạch thi công nghiệm thu*”, và phải đủ điều kiện phục vụ cho công tác quản lý hố ga, van, các điểm xả.v.v. Cơ quan quản lý phải phối hợp với cơ quan thi công và thiết kế phải do cơ quan quản lý lưu giữ

Trước khi tiếp nhận đường ống vào quản lý phải tiến hành các công việc sau đây

A1- THỬ NGHIỆM ÁP LỰC ĐƯỜNG ỐNG

1. Việc thử nghiệm áp lực đường ống phải tuân theo một số nguyên tắc sau

- Việc thử nghiệm áp lực đường ống phải được tiến hành trước khi lắp đặt. Có thể thử với từng đoạn ống riêng biệt hoặc thử nghiệm với từng tuyến ống. Có thể kết hợp thử nghiệm cả thiết bị và mối nối. Áp lực thử bằng 1,5 lần áp lực công tác
- Trong quá trình thử nghiệm không điều chỉnh lại mối nối
- Trong quá trình thử nghiệm nếu có gì nghi vấn phải giữ nguyên giá trị áp lực thời điểm đó để kiểm tra xem xét toàn bộ đường ống, đặc biệt là các mối nối

2.Thử nghiệm áp lực đường ống tại hiện trường

Mục đích của việc thử áp lực đường ống để đảm bảo rằng: tất cả mối nối trên tuyến ống, các điểm lắp phụ tùng, các gối đỡ, tê cút... đều chịu được áp lực va đập của nước trong ống khi làm việc và đảm bảo kín nước. Trước khi thử áp lực, phải đảm bảo nền móng ống đã ổn định, các gối đỡ bằng bê tông đã đủ cường độ chịu lực và đã cách ly toàn bộ các nhánh rẽ; van xả cặn, van xả khí bằng mặt bích đặt tại các điểm có van xả khí phải lắp tạm ống cao su có van chặn để xả hết khí trong đường ống (quy trình thử áp lực hình 4.11)

*** Lựa chọn đoạn ống để thử áp lực**

Tất cả các đường ống đều phải thử áp lực trước khi nghiệm thu. Việc lựa chọn thử áp lực của từng đoạn ống là quan trọng, nó phụ thuộc vào chiều dài đoạn ống muốn thử, vị trí các loại cút, van xả khí, lượng nước cung cấp để thử áp lực...Vị trí van và hố van là những yếu tố cần được xem xét đầy đủ. Van và hố có thể được sử dụng như những điểm cuối của đoạn thử

*** Lựa chọn áp lực để thử**

Việc lựa chọn áp lực thử của đường ống tuân theo một số tiêu chuẩn nhất định. Tuy vậy, thông thường tùy theo từng công trình mà các nhà thầu đều có đặt ra những tiêu chuẩn riêng cho mình

- Sau khi đặt ống, tất cả các ống mới phải được kiểm tra áp lực trước khi đưa vào sử dụng, áp lực thử tại thời điểm cao nhất phải lớn hơn 1,5 lần áp lực làm việc bình thường của ống
- Áp lực thử không được nhỏ hơn 1,25 lần áp lực làm việc lớn nhất của đoạn ống
- Áp lực thử không được vượt quá giới hạn áp lực của ống hay của gối đỡ đã thiết kế
- Thời gian thử áp lực của từng giai đoạn phải đảm bảo ít nhất là hai giờ.
- Trong khoảng thời gian thử áp lực, sự chênh lệch áp lực không được quá $\pm 0,35\text{bar}$.
- Nếu ở đầu cuối của đoạn thử áp lực là van hoặc vòi nước thì áp lực không được vượt quá hai lần giới hạn chịu đựng của van mặc dù đã có các gối đỡ chịu lực.
- Đối với các yêu cầu chung thì ta có thể áp dụng các tiêu chuẩn thử áp như sau:
 - + Đường ống phân phối (có $D = 100 \div 300$) áp lực thử là 2-4-2 bar.
 - + Đường ống dịch vụ ($D = 32 \div 75$) áp lực thử có thể là 2-4-2bar hoặc nhỏ hơn.
- Đôi khi đối với các loại đường ống dịch vụ người ta không yêu cầu thử áp lực mà chỉ yêu cầu thử độ kín của các đường ống.

3. Bơm nước vào ống

Việc bơm nước vào trong ống sẽ được tiến hành một cách từ từ để đảm bảo rằng khí đã được thoát hết ra ngoài. Việc đảm bảo khí đã thoát hết ra ngoài là rất quan trọng vì nếu như khí không thoát hết ra ngoài thì sẽ rất nguy hiểm vì nó có thể gây ra khí nén trong lòng ống.

Trong khi bơm, nếu phát hiện thấy rò rỉ nước ra ngoài thì cần sửa chữa đường ống ngay lập tức.

Đường ống nên để trong tình trạng bơm nước vào trong vòng 24 tiếng để ổn định ống.

5. Các thiết bị cần cho việc thử áp lực đường ống:

- Bơm áp lực (loại bơm piston) : 1 bộ
- Bơm đo áp lực : 1 bộ
- Bơm ghi biến động áp lực : 1 bộ
- Vòi hút : đủ chiều dài cần thiết
- Vòi nối : đủ chiều dài cần thiết
- Vòi chảy tràn : đủ chiều dài cần thiết
- Bể chứa nước và thiết bị định lượng : 1 bộ
- Các thiết bị nối (gồm cả van và vòi) : 1 bộ

6. Tiến hành thử áp:

Sau khi bơm nước vào trong đường ống, đạt được áp lực yêu cầu thì ta ngừng bơm và để trong một giờ, sau đó tiếp tục bơm nước vào để bù vào trị số áp lực đã bị sụt đi trong vòng một giờ vừa rồi. Sau một giờ nữa ta lại lặp lại các bước tiến hành, cộng lượng nước bơm vào trong vòng hai giờ ta sẽ có được lượng nước thất thoát.

Đối với áp lực 2-4-2 có nghĩa là hai giờ đầu ta giữ áp lực là 2 bar, sau đó ta nâng lên 4 bar và giữ trong hai giờ rồi sau cùng ta hạ xuống 2 bar và giữ trong vòng hai giờ.

7. Công tác hoàn thiện:

Sau khi hoàn thành công tác thử áp, nước trong ống sẽ được xả, nếu như các đoạn ống tiếp theo có thể được kiểm tra thì lượng nước này có thể được sử dụng để bơm vào các đoạn ống thử tiếp theo.

Khi đầu nối các đoạn ống lại với nhau thì các dụng cụ phục vụ cho việc thử áp lực cũng sẽ được tháo bỏ. Các gối đỡ bê tông có thể được dùng lại, nói chung là các dụng cụ khác như tấm dàn tải, thanh văng chống...đều được sử dụng lại.Đầu nối đoạn vừa thử áp với các đoạn lân cận được tiến hành ngay sau khi việc thử áp được hoàn chỉnh. Đầu nối có thể sử dụng đoạn ống vòng đệm hoặc nối bằng bích.

A2. SÚC XẢ SÁT TRÙNG ĐƯỜNG ỐNG

Sau khi thử áp lực, đường ống phải được súc xả để tẩy rửa sạch đất cát hoặc dị vật nằm trong đường ống. Vận tốc nước súc xả lấy bằng 1,1-1,2 vận tốc lớn nhất khi đường ống làm việc. Nước súc xả cho chảy ra mương hoặc công thoát nước.

Sau khi súc xả , đường ống phải được sát trùng bằng clo. Lượng clo để sát trùng lấy bằng $40 \div 50$ mg/l. Lượng nước có nồng độ clo 40-50mg/l được ngâm trong đường ống 4-6h, sau đó được xả đi và rửa bằng nước sạch. Quá trình rửa bằng nước sạch kết thúc khi hàm lượng clo còn lại trong nước rửa 0,4-0,5mg/l.

A3. KIỂM TRA ÁP LỰC:

Khi bắt đầu cấp nước vào mạng lưới đường ống phải dùng kế để theo dõi áp lực ở đầu và cuối đoạn ống nhằm kiểm tra điều kiện làm việc , đồng thời xác lập một chế độ công tác hợp lý cho khu vực mà đường ống này cung cấp.

A4. BIÊN BẢN BÀN GIAO ĐƯA VÀO SỬ DỤNG:

Khi tiếp nhận đường ống mới đưa vào sử dụng phải phối hợp với cơ quan thi công và thiết kế kiểm tra xem có đúng yêu cầu của thiết kế hay không. Tất cả các sai sót hoặc điều chỉnh thiết kế đều phải ghi vào biên bản bàn giao cũng như hồ sơ thiết kế và phải được cơ quan quản lý cất giữ.

3.2.2 Quản lý kỹ thuật mạng lưới cấp nước:

1. Nhiệm vụ chung

Nhiệm vụ công tác quản lý đường ống bao gồm:

- Quản lý tốt toàn bộ đường ống và các công trình thiết bị trên đó bằng cách thường xuyên kiểm tra và sửa chữa theo kế hoạch đã vạch sẵn.

- Phát hiện kịp thời các công trình không đáp ứng được điều kiện khai thác bình thường để có biện pháp sửa chữa.

- Giữ chế độ công tác tối ưu, nghĩa là giữ được áp lực công tác cao nhất mà vẫn phù hợp với điều kiện kinh tế kỹ thuật. Tăng cường khả năng lưu thông, giảm tổn thất và tiến hành sửa chữa khi cần thiết.

- Định kỳ kiểm tra lượng clo dư (tối thiểu một tháng một lần) trên đường ống phân phối.
- Kiểm tra cách sử dụng nước của các đối tượng tiêu thụ .
- Phát hiện và giải quyết kịp thời các chỗ rò rỉ.

2. Tổ chức quản lý mạng lưới

- Bảo quản mạng lưới làm việc tốt.

- Nghiên cứu chế độ làm việc của từng vùng trên toàn mạng lưới và dự kiến các điểm đầu nổi cần phát triển.

- Phát hiện những chỗ cần sửa chữa hoặc thay thế.
- Giám sát công tác xây dựng các đoạn ống mới và tiếp nhận chúng vào quản lý.
- Lắp đặt các đường ống vào nhà.
- Thống kê các công trình và thiết bị trên mạng.

3.2.3. NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA VIỆC QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI

Công tác quản lý mạng lưới cấp nước bao gồm *bảo quản mạng lưới* và *sửa chữa mạng lưới*.

1 Bảo quản mạng lưới

Bảo quản mạng lưới bao gồm các công việc sau:

- Quan sát định kỳ về tình trạng hoạt động của tất cả các thiết bị và công trình nằm trên mạng lưới để tiến hành sửa chữa, phòng ngừa.

- Theo dõi chế độ hoạt động của mạng (đo áp lực ở những điểm tiêu biểu nhất định)
- Bảo đảm vệ sinh (thau rửa định kỳ).

Khi theo dõi chế độ hoạt động của mạng lưới (đo áp lực cần chú ý):

- Sự phân phối áp lực tự do trên toàn mạng.
- Hướng dòng chảy.
- Ảnh hưởng của các đối tượng dùng nước đến áp lực tự do của mạng.

Chọn các điểm đo áp lực như sau:

- Các tuyến đường ống chuyển nước chính từ trạm bơm đến các tuyến phân phối.
- Trên các đường ống phân phối nhánh tại các khu vực xây dựng có các tầng cao khác nhau
- Trên các tuyến ống cụt hay tuyến ống ở ngoại vi thành phố.

Kết quả tính toán áp lực tự do được dựng thành biểu đồ áp lực từ trạm bơm đến cuối mạng theo các giờ khác nhau trong ngày.

2 Sửa chữa mạng lưới

Sửa chữa mạng lưới bao gồm cả việc *sửa chữa đột xuất* lẫn việc *sửa chữa theo kế hoạch đã định* kể cả sửa chữa nhỏ và sửa chữa lớn

Sửa chữa nhỏ theo những bản kê khai công việc được xác lập khi kiểm tra mạng lưới theo chu kỳ

Sửa chữa lớn bao gồm sửa chữa thay thế phục hồi từng đoạn ống và phụ tùng thiết bị, thau rửa và bảo vệ ống không bị ăn mòn, sửa chữa xiphông, đường hầm và các công việc nặng nề khác.

Trong điều kiện có thể, nên tiến hành công tác thử áp lực ống, xác định lượng rò rỉ trong các đoạn ống và tiến hành sửa chữa Ngắt nước để sửa chữa một đoạn ống phải căn cứ vào sơ đồ bố trí van mà đóng từ van nhỏ đến van lớn. Để đẩy hết không khí có trong ống, phải mở van từ từ và bắt đầu từ điểm thấp nhất. Xả không khí trong ống qua van xả khí hoặc các vòi phun đặt trước các họng chữa cháy. Những vòi phun này đặt cách nhau tối đa 500m.

*** Chu kỳ công tác sửa chữa lớn thiết bị công trình và mạng lưới**

Tính chất sửa chữa Chu kỳ, 01 năm / Mạng lưới

- Thay thế các đoạn ống bị Tụt từng mức độ cần thiết đường ống hỏng
- Thay thế van
- Sửa chữa lớn các van
- Thay thế họng chữa cháy
- Sửa chữa lớn các họng chữa cháy
- Thay thế các vòi công cộng
- Sửa chữa lớn các vòi công cộng
- Sửa chữa lớn các hố van, hố thăm (không thay nắp đậy)
- Thay thế các nắp đậy hố van bằng kim loại
- Rửa gió + nước và sát trùng

3 Tẩy rửa, khử trùng đường ống cấp nước

3.1. Tẩy rửa đường ống cấp nước

Trong quá trình quản lý, sự dụng các đường ống cấp nước có thể bị đóng cặn (cặn vô cơ hoặc hữu cơ) bên trong đường ống làm tăng tổn thất áp lực và giảm khả năng vận chuyển của đường ống. Trong những trường hợp như vậy phải tẩy rửa đường ống. Để phát hiện khả năng đóng cặn trong đường ống, ở mỗi trạm xử lý nước trên đường ống phát vào mạng lưới chung cần thiết một đoạn ống kiểm chứng hoạt tính của nước. Từng thời kỳ (ba tháng một lần) tháo đoạn ống kiểm chứng ra xem xét có bị bào mòn hay đóng cặn mà điều chỉnh chất lượng nước phát vào mạng

và tiến hành tẩy rửa đường ống Để súc xả tẩy rửa đường ống có thể dùng các biện pháp sau:

a. Tẩy rửa bằng nước áp lực

Để tẩy rửa đường ống bằng dòng nước áp lực có thể tăng tốc độ nước chảy trong ống từ 2,5 đến 4 lần tốc độ cho phép làm việc của đường ống bằng cách đóng, mở các van chặn trên

các đoạn ống cần tẩy rửa, biện pháp này có thể tẩy rửa được các loại cặn mềm hoặc cặn vi sinh vật.

b. Tẩy rửa bằng nước kết hợp với khí nén

Tốc độ hỗn hợp nước và khí nén trong ống tẩy rửa là 2-5m/s (đối với cặn mềm) và đến 10m/s (đối với cặn cứng), thời gian súc xả, tẩy rửa từ 15 đến 30 phút

c. Tẩy rửa bằng thủy lực kết hợp với cơ khí

d. Tẩy rửa bằng hóa chất

Biện pháp này dùng axit HCl nồng độ 8-10% đưa vào ngâm trong đường ống trong thời gian 2-3h. Khi đó cặn CaCO₃, sẽ bị hòa tan theo phản ứng:

$\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ được xả cùng với nước ra ngoài

3.2. Khử trùng đường ống cấp nước

Các biện pháp tẩy rửa đường ống trên sau khi kết thúc phải được khử trùng bằng clo

Lượng clo để khử trùng lấy bằng 40-50mg/l, được ngâm trong đường ống 4- 6h. Sau đó được xả đi và rửa bằng nước sạch. Quá trình rửa bằng nước sạch kết thúc khi hàm lượng clo trong nước rửa còn lại 0,5-0,5mg/l

4.1 THẤT THOÁT NƯỚC VÀ CÁC BIỆN PHÁP QUẢN LÝ MẠNG LƯỚI ĐỂ GIẢM THẤT THOÁT, THẤT THU NƯỚC

4.1.1 Các nguyên nhân gây thất thoát và thất thu nước

Các nguyên nhân gây thất thoát và thất thu nước chia làm hai loại: Thất thoát cơ học và thất thoát, thất thu do quản lý

1. Thất thoát cơ học

**** Do mạng lưới đường ống***

Mạng lưới đường ống cũ nát do sử dụng quá lâu và do chất lượng của ống có thể gây rò rỉ trên mạng lưới đường ống

**** Rò rỉ tại các khớp nối, phụ tùng nối***

**** Rò rỉ tại các van điều tiết của mạng lưới***

Mạng lưới đường ống cấp nước được chia thành ba cấp. Mạng cấp I làm nhiệm vụ truyền dẫn, mạng cấp II làm nhiệm vụ phân phối và mạng cấp III là các đường ống đầu nối vào nhà. Theo nguyên tắc, không cho phép các hộ tiêu dùng đầu nối với mạng cấp I và cấp II. Nhưng do cấu tạo mạng lưới có những phần không có mạng cấp II, mạng cấp III đầu nối với mạng cấp I hoặc thậm chí hộ tiêu dùng đầu trực tiếp với mạng cấp I. Mặt khác việc đầu nối không được dự kiến và thiết kế trước, không lắp đặt bằng các phụ tùng nối và đai khởi thủy chuyên dùng (loại đai chuyên dùng cho các loại đường kính lớn không có hoặc rất hiếm) mà dùng các đai gia công. Việc gia công các đai khởi thủy không chính xác cộng với việc dùng vật liệu không đúng quy chuẩn (như dùng dếp xốp thay cho cao su để làm gioăng) sau một thời gian sử dụng có thể gây rò rỉ . Tại các đường ống cấp I và cấp II, áp lực còn khá lớn nếu có nhiều đai khởi thủy không đúng tiêu chuẩn như trên sẽ gây nên thất thoát nước rất lớn. Các điểm đầu

nổi kiểu này, đục nát đường ống gây thất thoát lớn và mất áp cho mạng lưới. Có tồn tại trên có thể do ảnh hưởng của thời “bao cấp”, mạng lưới đường ống không đáp ứng kịp với sự phát triển của các khu dân cư trong quá trình đô thị hóa. Chẳng hạn như những khu vực có mạng cấp I đi qua, dân cư chưa phát triển nên chưa đầu tư lắp đặt mạng cấp II nhưng có một vài hộ tiêu dùng có nhu cầu cấp nước có thể đã được đáp ứng bằng cách cho đấu nối trực tiếp với đường ống truyền dẫn. Những tồn tại như trên gây thất thoát nước rất lớn và cần phải được giải quyết khi cải tạo mạng lưới

2. Thất thoát do quản lý

**** Do cấu tạo mạng lưới không hoàn chỉnh***

Việc đấu nối mạng lưới không đúng nguyên tắc, kỹ thuật đấu nối không đảm bảo, thiết bị và vật liệu không đúng chuyên ngành; việc quản lý và cấp phép chưa chặt chẽ có thể tạo nên các tồn tại về đấu nối không đúng nguyên tắc dẫn tới tăng thất thoát nước trên mạng lưới

**** Do việc trang bị không đầy đủ***

Việc trang bị không đầy đủ đồng hồ đo nước dẫn đến việc dùng nước khoán là nguyên nhân cơ bản gây thất thoát và thất thu nước sẽ được phân tích ở mục đích dưới đây. Thậm chí đã lắp đặt đồng hồ đo nước nhưng người tiêu dùng còn gian lận, dùng các biện pháp để vô hiệu hóa đồng hồ

Việc kiểm định đồng hồ không đúng theo thời gian quy định (thông thường sau hai đến ba năm phải kiểm định một lần), sai số của đồng hồ lớn (do các chi tiết bị mòn, do cặn bám...) theo chiều hướng có lợi cho khách hàng, chất lượng và tuổi thọ của đồng hồ không đảm bảo cũng là nguyên nhân gây nên thất thoát không đếm được mặc dù đã trang bị thiết bị đó.

**** Do áp lực trên mạng lưới***

Một số khu vực trong mạng lưới, do cấu tạo mạng lưới không có đầy đủ mạng cấp II, không có đầy đủ các van khống chế nên áp lực dư tại các điểm dùng nước khá lớn, nhất là trong những giờ dùng nước ít về ban đêm, với một số điểm rò rỉ xác định trên mạng lưới, khi áp lực tăng thì lượng nước thất thoát cũng tăng lên

4.1.2 Các biện pháp quản lý để giảm thất thoát, thất thu nước

**** Kiểm soát thất thoát***

Kiểm soát thất thoát cần đảm bảo các số liệu thống kê và sử dụng phải chính xác. Các phương pháp đo sản lượng, mức tiêu thụ và công tác ghi chép, phân tích số liệu phải đủ độ tin cậy. Để đảm bảo quy trình kiểm soát rò rỉ hiệu quả cần sử dụng những phương tiện hiện đại. Điều khiển lưu lượng và áp lực trong các tuyến chính và giữa các ranh giới khu vực khác nhau với các van chặn điều khiển từ xa cho các trường hợp khẩn cấp cũng như cho việc vận hành bằng hệ thống điều khiển thống.

PHẦN 12 - CHỈ DẪN KỸ THUẬT SAN NỀN VÀ GIAO THÔNG

4.1 Nội dung thiết kế

4.1.1. San nền:

Thiết kế cao độ san nền căn cứ cao độ khống chế tại các tuyến đường giao thông, cao độ khu đất hiện trạng.

Đảm bảo thoát nước chung cho toàn khu và kết nối với hệ thống thoát nước của các khu lân cận. Phù hợp với hệ thống tiêu thủy lợi và hệ thống công trình bảo vệ khu đất khỏi ngập lụt.

Cao độ và hướng dốc san nền đảm bảo thoát nước tốt nhất, tận dụng tối đa mặt tốt của điều kiện tự nhiên.

Cao độ cao nhất trong trường: +14.80m; Cao độ thấp nhất trong trường: +13.60m; Vật liệu san nền dùng đất cấp 3 đầm chặt K85.

Phương án san nền gồm 2 bước: Bước thứ nhất tiến hành phá dỡ bê tông hiện trạng, các công trình hiện hữu, bước thứ hai sau khi vét xong tiến hành san nền đến cao độ thi công đã định sẵn.

4.1.2. Giao thông:

Mạng lưới đường giao thông dựa trên hồ sơ thiết kế cơ sở được phê duyệt.

Mặt cắt ngang các tuyến đường trong khu vực nghiên cứu được thiết kế đảm bảo các tiêu chí: Đồng bộ với thiết kế đã định sẵn ở trong định hướng phát triển mạng lưới giao thông của khu vực; Đảm bảo hành lang công trình ngầm, công trình nổi tối thiểu và cây xanh cảnh quan. Hệ thống công trình ngầm được bố trí riêng rẽ bao gồm: hệ thống thoát nước mưa, hệ thống thoát nước thải, hệ thống cấp nước, hệ thống cấp điện sinh hoạt, hệ thống cấp điện chiếu sáng và hệ thống thông tin liên lạc; Đảm bảo các chỉ tiêu giao thông: số làn xe cơ giới, thô sơ, số làn người đi bộ tương ứng cho từng khu vực; Các chỉ tiêu kỹ thuật tuyến của hệ thống giao thông nội bộ được thiết kế hợp lý để phục vụ việc đi lại cho các phương tiện giao thông một cách dễ dàng, thuận tiện.

Các tuyến đường trong khu vực nghiên cứu bao gồm 4 tuyến với tổng chiều dài 557,95 m.

Thiết kế bình đồ chi tiết, trắc dọc, trắc ngang, định vị thi công từng tuyến đường, xác định khối lượng thi công nền đường và mặt đường, vỉa hè hoàn thiện.

Cấu tạo mạng lưới giao thông:

- Kết cấu áo đường loại 1 (KC1) áp dụng mặt sân trường làm mới: 7 cm bê tông nhựa chặt C12,5; Tưới nhựa dính bám 1,0kg/m²; Cấp phối đá dăm loại 1 Dmax 25 dày 14cm; Cấp phối đá dăm loại 2 Dmax 37,5 dày 16cm; 30 cm đất đồi đầm chặt K95.

- Kết cấu áo đường loại 2 (KC2), áp dụng cho mặt đường làm mới, cạp mở rộng: 7 cm bê tông nhựa chặt C12,5; Tưới nhựa dính bám 0,5kg/m²; bê tông xi măng M250 đá 2x4 dày

20cm; lót nilon 2 lớp; đá dăm cấp phối loại 1 Dmax 25 dày 20cm; đắp đất đầm chặt hoặc xáo xới K98 dày 30cm.

- Kết cấu áo đường loại 3 (KC3), áp dụng chênh với bê tông hiện trạng $\leq 11\text{cm} : 7\text{cm}$ bê tông nhựa chặt C12,5; Tưới nhựa dính bảm $0,5\text{kg/m}^2$; bê tông xi măng M250 đá 2x4 dày 20cm; lót nilon 2 lớp; đá dăm cấp phối loại 1 Dmax 25 dày 20cm; đắp đất đầm chặt hoặc xáo xới K98 dày 30cm.

- Kết cấu vỉa hè: Bê tông giả đá $40 \times 40 \times 4\text{cm}$; vỉa xi măng M100 dày 2cm; BTXM đá 2x4 M150 dày 10cm; lót nilon, nền đất đầm chặt K95.

- Bó vỉa, đan rãnh: Trên toàn tuyến giao thông bên ngoài trường học được đặt bó vỉa vỉa hè kích thước $18 \times 26 \times 100\text{cm}$ bằng đá tự nhiên, những chỗ đoạn cong bố trí bó vỉa $18 \times 26 \times 25\text{cm}$ chèn vào để đảm bảo đường cong; Sử dụng viên đan rãnh đá tự nhiên kích thước $30 \times 50 \times 5\text{cm}$.

4.2. Chỉ dẫn kỹ thuật san nền:

4.2.1. Định vị khu vực thi công:

- Trước khi thi công, chủ nhiệm công trình phải chỉ đạo cán bộ kỹ thuật thi công của đơn vị tiến hành đo đạc khu vực thi công, trường hợp cần thiết phải kết hợp bộ phận trắc đạc của Phòng Kế hoạch. Nội dung chính công tác định vị bao gồm:

- + Xác định chỉ giới của khu vực thi công.
- + Vị trí các công trình khác trên khu vực thi công: Công trình ngầm, công trình nổi, tuyến đường thi công.
- + Ranh giới, phạm vi, cao độ, điểm chuẩn đào đắp trong khu vực thi công.

4.2.2. Tạo mặt bằng thi công:

Được thực hiện theo các chỉ dẫn nêu trong biện pháp tổ chức thi công và điều kiện thực tế bao gồm các việc chính sau:

- Chặt cây, phát cỏ, làm sạch mặt bằng, vận chuyển chúng tới nơi quy định.
- Tiêu thoát nước khu vực thi công: Tiến hành ủi đất đắp taluy đất tránh nước mưa trong quá trình thi công chảy vào nhà dân.
- Chuẩn bị chu đáo điều kiện an toàn, kỹ thuật mặt bằng thi công.

4.2.3. Công tác đào đất:

- Lập chuẩn khống chế thi công đào (vị trí, cao độ).
- Tổ chức đào theo chỉ dẫn trong biện pháp thi công chi tiết và điều kiện thực tế.
- Đo đạc, kiểm tra địa hình khu vực đào được thực hiện thường xuyên theo yêu cầu kỹ thuật và thực tế thi công, đồng thời với việc đào, sửa mặt bằng. Kết quả đo đạc được ghi vào sổ theo dõi trắc đạc công trình hoặc nhật ký công trình...và lập bản vẽ hoàn công công việc hoàn thành.

- Nghiệm thu:

- + Kiểm tra tài liệu, hồ sơ quá trình thi công.

- + Xem xét đánh giá kết quả thi công so với yêu cầu thiết kế và tiêu chuẩn áp dụng.
- + Tổ chức nghiệm thu nội bộ với biên bản theo quy định của nhà nước.
- + Tiến hành khắc phục các thiếu sót được nêu trong các biên bản nghiệm thu.
- + Lập biên bản nghiệm thu khối lượng.

4.2.4. Công tác đắp đất:

- Công tác đắp có thể được thực hiện theo biện pháp tổ chức thi công chi tiết.
- Vật liệu đắp được kiểm soát chất lượng theo quy trình
- Trước khi san nền, vật liệu đắp được kiểm tra lại bằng trực quan. Nếu phát hiện có sai khác với yêu cầu đặt ra, cán bộ kỹ thuật công trình cần cho dừng đổ ngay và kịp thời báo phụ trách đơn vị để giải quyết.

- Trình tự thi công đắp cho một khu vực như sau:

- + Thi công đắp nền ô đất mẫu (nếu cần). Quá trình thi công đắp ô đất mẫu được thực hiện theo đúng các tiêu chuẩn, quy định kỹ thuật và được theo dõi, ghi chép cẩn thận. Căn cứ vào kết quả đắp ô mẫu, Cán bộ kỹ thuật công trình lập chỉ dẫn kỹ thuật thi công đắp cho cả khu vực thi công.

- + Thi công đắp nền cho cả khu vực theo biện pháp tổ chức thi công chi tiết và từ kết quả thi công ô mẫu (nếu có).

- Việc đắp nền được thi công thành từng lớp.

- Trình tự các bước thực hiện mỗi lớp đắp như sau:

- + Đổ, san và đầm nén "đất" đắp theo độ dày chuẩn của lớp

- + Đo đạc xác định cao độ của lớp đắp. Lập bản vẽ hoàn công trong đó thể hiện kết quả đo đạc thực tế thi công

- + Kiểm định độ chặt của lớp đắp (do tư vấn kiểm định thực hiện).

- + Xem xét đánh giá, xử lý kết quả thi công so với yêu cầu thiết kế và tiêu chuẩn áp dụng.

- + Tiến hành nghiệm thu với chủ đầu tư theo quy định hiện hành của Nhà nước.

- + Tiến hành khắc phục các thiếu sót được nêu trong các biên bản nghiệm thu.

- + Tiến hành nghiệm thu khối lượng.

- + Lập biên bản nghiệm thu khối lượng.

4.3. Chỉ dẫn kỹ thuật đường giao thông.

4.3.1. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công nền đường:

Giai đoạn thi công nền đường này được tiến hành sau giai đoạn thi công san nền, khu vực thi công đã hình thành lên các mặt phẳng theo thiết kế. Tại những phần cần đắp, đơn vị thi công san nền đã đắp tới đáy lớp kết cấu áo đường, nền đường đã được đầm chặt theo yêu cầu thiết kế. Tại những phần đào, đơn vị thi công san nền mới chỉ đào đến cao độ hoàn thiện, cần phải đào tiếp khuôn đường đến chiều sâu của yêu cầu thiết kế.

Quá trình thi công tuân theo quy trình thi công nền đường, các tiêu chuẩn kỹ thuật liên

quan đến công tác làm đất hiện hành, yêu cầu nền đường theo TCVN 4054-05.

4.3.2 Công tác chuẩn bị kỹ thuật trước thi công:

a. Công tác khôi phục cọc:

- Khôi phục tại thực địa những cọc chủ yếu để xác định vị trí tuyến đường thiết kế.
- Kiểm tra cao độ các mốc cao đạc và đóng thêm các mốc cao đạc tạm thời. Để cố định tim đường trên đoạn thẳng thì phải đóng cọc ở các vị trí 100m và các vị trí thay đổi địa hình bằng các cọc nhỏ. Trên đường cong phải đóng cọc to ở các vị trí TĐ, TC, P.

b. Đảm bảo thoát nước trong quá trình thi công:

- Trong quá trình thi công phải chú ý đảm bảo thoát nước mặt kịp thời nhằm tránh các hậu quả xấu có thể xảy ra ảnh hưởng đến thi công cũng như các khu dân lân cận.
- Khi thi công nền đắp thì bề mặt mỗi lớp đất phải có độ dốc ngang <10% để đảm bảo an toàn cho xe máy thi công .

c. Công tác lên khuôn đường:

- Phải cố định những vị trí chủ yếu của mặt cắt ngang nền đường trên thực địa để đảm bảo thi công nền đường đúng với thiết kế.

- Đối với nền đắp, công tác lên khuôn đường bao gồm các việc xác định độ cao đắp đất tại tim đường và mép đường, xác định chân taluy. Các cọc lên khuôn đường ở nền đất đắp thấp được đóng ở vị trí cọc H (cọc 100m) và cọc địa hình, ở nền đắp cao được đóng cách nhau 20m-40m và ở đường cong đóng cách nhau 5m-10m.

- Đối với nền đào, các cọc lên khuôn đường đều phải dời khỏi phạm vi thi công.

d. Công tác chuẩn bị xe máy thi công:

Trong quá trình chuẩn bị, nhà thầu thi công phải chuẩn bị và vận chuyển đến công trường các thiết bị và máy móc đáp ứng được các yêu cầu thi công theo đúng các quy định trong hợp đồng thầu, phải đào tạo công nhân sử dụng máy móc và bảo dưỡng sửa chữa trong quá trình thi công.

e. Bổ sung hồ sơ thiết kế và lập bản vẽ thi công:

- Phải xem xét kỹ hồ sơ khảo sát địa hình, địa chất thủy văn, vật liệu xây dựng và các giải pháp tính toán thiết kế các hạng mục công trình ở hồ sơ thiết kế kỹ thuật, đối chiếu thực địa để phát hiện các sai sót để kịp thời sửa đổi, điều chỉnh.

- Bản vẽ thi công phải được thiết lập trên bình đồ, trắc dọc tỉ lệ 1/500 và với điều kiện địa chất và vật liệu xây dựng tại chỗ với mỗi công trình thoát nước, với mỗi đoạn nền đường địa chất khác nhau.

- Trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công chi tiết cũng phải chú trọng kiểm tra các giải pháp đảm bảo an toàn giao thông và giải pháp tạo thuận lợi cho việc đi lại qua đường của khu dân cư lân cận.

4.3.3 Công tác thi công nền đường:

a. Công tác làm đất khi xây dựng nền đào:

- Dựa vào tình hình cụ thể sử dụng phương pháp đào khác nhau như: đào ngang, đào dọc, đào hỗn hợp.

- Các yêu cầu đối với việc xây dựng nền đào:

+ Yêu cầu độ chặt phía trên nền đào theo Tiêu chuẩn đầm nén TCVN 4201-1995: Với độ sâu tính từ đáy áo đường xuống 30cm, đường ô tô có vận tốc thiết kế $\geq 40\text{km/h}$ thì nền đường có độ chặt $K \geq 0.98$, đường ô tô có vận tốc thiết kế $< 40\text{km/h}$ thì nền đường có độ chặt $K \geq 0.95$.

+ Yêu cầu về độ dốc taluy nền đường đào theo TCVN 4054

+ Yêu cầu về công nghệ thi công: Kiểm tra lên ga phóng dạng nền đường. Kiểm tra trong quá trình thi công như kiểm tra nơi đổ đất, kiểm tra đất đào tận dụng để đắp, kiểm tra các biện pháp an toàn lao động, kiểm tra chất lượng phần nền đất ở cao độ thiết kế xem có đúng như thiết kế hay không,.

+ Các tiêu chuẩn kiểm tra sau khi đã thi công xong: Kiểm tra cao độ tìm đường và vai đường. Sai số cho phép về cao độ không quá 5cm và không tạo ra độ dốc phụ thêm 0,5%. Kích thước hình học của nền đường. Sai số cho phép $\pm 5\text{cm}$ trên đoạn 50m dài những toàn chiều rộng nền đường không hụt quá 5cm. Kiểm tra độ dốc dọc của nền đường. Sai số cho phép $\pm 0,005$; Kiểm tra độ dốc ngang, siêu cao ở các đường cong nằm. Sai số cho phép không quá 5% của độ dốc thiết kế. Kiểm tra độ dốc mái taluy, độ bằng phẳng của bề mặt mái taluy. Sai số cho phép không quá (2, 4, 7)% độ dốc thiết kế tương ứng với chiều cao (>6 , 2-6, <2)m; không quá 15% đối với nền đá cấp I-IV. Kiểm tra độ chặt của nền đường. Sai số không quá 1%. Đặc biệt lưu ý, ở các đường cấp cao, trong khoảng 50cm kể từ đáy áo đường xuống, $K_{yc} = 0,98$. Do vậy phải kiểm tra độ chặt của nền đất tự nhiên, nếu không đạt yêu cầu phải tiến hành lu đến khi đạt độ chặt. Kiểm tra các loại rãnh biên, rãnh đỉnh.

b. Công tác làm đất khi xây dựng nền đắp:

- Các yêu cầu đối với nền đắp thông thường:

+ Yêu cầu độ chặt nền đường đắp theo TCVN 4054 (Tiêu chuẩn đầm nén theo 4201-1995).

+ Yêu cầu về mái taluy dốc nền đường đắp theo TCVN 4054

- Chọn vật liệu đắp: Phải cố gắng chọn vật liệu đất đá có chất lượng tốt tại chỗ để đắp nền đường và tiến hành đầm chặt theo yêu cầu quy định để bảo đảm nền đường ổn định và ít biến dạng. Vật liệu đắp nền đường nên dùng các loại đất đá cường độ cao, ổn định tốt đối với nước, tính ép co nhỏ, tiện thi công đầm nén, cự ly vận chuyển ngắn. Khi chọn đất đắp một mặt phải xét tới nguồn vật liệu và tính kinh tế, mặt khác phải xét tới tính chất của nó có phù hợp hay không. Để tiết kiệm đầu tư và chiếm dụng ít ruộng đất tốt thường phải tận dụng đất nền đào hoặc các công trình phụ thuộc hoặc tại các hồ lấy đất ở các vùng đất trồng đòi trực... để

làm đất đắp.

- Yêu cầu công nghệ đối với nền đường đắp:

+ Khi đắp nền đường trên sườn dốc có độ dốc lớn hơn 1:6 hoặc đắp cấp nền đường hiện hữu yêu cầu phải đánh cấp theo quy định của thiết kế.

+ Nguyên tắc đắp: Đất có tính chất khác nhau phải được đắp thành lớp, không được đắp lẫn lộn để tránh trở thành các túi nước hoặc các mặt trượt. Việc bố trí các lớp đất phải phù hợp với điều kiện làm việc của nền đường. Khi lớp dưới đắp bằng đất khó thoát nước thì mặt trên của nó phải có độ dốc ngang ra hai bên là 4% để bảo đảm cho lớp đất thấm nước phía trên có đường thoát nước.

- Công tác kiểm tra và nghiệm thu:

+ Đắp đất và công tác kiểm tra chất lượng.

+ Sử dụng loại lu và sơ đồ công nghệ được duyệt, nhà thầu tiến hành đắp nền đường.

+ Đất đắp đúng tiêu chuẩn. Nếu thấy nghi ngờ có sai khác với loại đất đã được duyệt cần yêu cầu nhà thầu lấy mẫu đất làm lại thí nghiệm. Thông thường cứ 1000m³/1 lần thí nghiệm.

+ Đắp theo từng lớp đều đặn với chiều dày 20~25cm. Đất khi lu phải có độ ẩm xấp xỉ với độ ẩm tốt nhất được xác định bằng thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn ở trong phòng thí nghiệm. Từng lớp đều có kiểm tra độ chặt ngay tại hiện trường. Chỉ sau khi đạt độ chặt yêu cầu mới cho tiếp tục làm các lớp tiếp theo. Sai số về độ chặt so với thiết kế cho phép là 1%.

+ Yêu cầu đối với công tác hoàn thiện và nghiệm thu tổng thể theo từng giai đoạn: Vỡ phẳng mái taluy; Nếu phải đắp bao mái taluy hay trồng cỏ mái taluy thì phải thực hiện ngay, tránh mưa xói mòn; Kiểm tra cao độ tim đư-ờng và vai đường. Sai số cho phép về cao độ không quá 5cm và không tạo ra độ dốc phụ thêm 0.5%; Kích thước hình học của nền đường. Sai số cho phép 5cm trên đoạn 50m dài nhưng toàn chiều rộng nền đường không hụt quá 5cm; Kiểm tra độ dốc dọc của nền đường. Sai số cho phép 0,005; Kiểm tra độ dốc ngang, độ dốc siêu cao ở các đường cong nằm. Sai số cho phép không quá 5% của độ dốc thiết kế; Kiểm tra độ dốc mái taluy, độ bằng phẳng của bề mặt mái taluy. Sai số cho phép không quá (2, 4, 7) % độ dốc thiết kế tương ứng với chiều cao (>6, 2-6, <2)m.

4.3.4. Thi công cấp phối đá dăm loại II.

a. Thí nghiệm:

- Lấy mẫu CPĐD loại II để thí nghiệm kiểm tra chất lượng so với yêu cầu thiết kế.

Làm thí nghiệm xác định dung trọng khô lớn nhất và độ ẩm tốt nhất W₀ của CPĐD (Theo tiêu chuẩn đầm nén cải tiến AASHTO T180).

Chuẩn bị các thiết bị phục vụ kiểm tra trong quá trình thi công:

- Thiết bị khống chế bề dày và thước mũi luyên.

- Bộ sàng và cân để phân tích thành phần hạt.

- Bộ thí nghiệm đương lượng cát (Kiểm tra độ bản).
- Trang bị dụng cụ xác định độ ẩm của CPĐĐ.
- Bộ thí nghiệm rót cát để kiểm tra độ chặt (Xác định dung trọng khô sau khi đầm nén).

b. Chuẩn bị các thiết bị thi công.

- Ô tô tự đổ vận chuyển CPĐĐ.
- Trang thiết bị phun tưới nước ở mọi khâu thi - Máy rải CPĐĐ (trường hợp bất đắc dĩ có thể dùng máy san tự hành bánh lốp để san rải đá cho lớp móng dưới, tuyệt đối không được dùng máy ủi để san gạt).

- Phương tiện đầm nén: Lu rung bánh sắt cỡ 3 - 6T, ngoài lu rung phải có lu tĩnh bánh sắt 8 - 10 tấn, lu bánh lốp với tải trọng bánh 2,5 - 4 tấn/bánh.

- Các phương tiện rải lớp nhựa thấm (Khi làm lớp móng trên).

c. Rải thử

- Trước khi đi vào thi công đại trà, nhà thầu tiến hành thi công trên đoạn thí điểm chiều dài 50 - 100m có sự chứng kiến của TVGS để hoàn chỉnh dây chuyền thi công. Kiểm tra chất lượng quá trình thi công, sự hoạt động ổn định của thiết bị từ đó quyết định sơ đồ lu lèn và công đầm nén

d. Chuẩn bị hiện trường.

- Lớp nền móng phía dưới đã thi công phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, được nghiệm thu của TVGS nhất trí và chuyển giao đoạn thi công. Giải phóng các chướng ngại (nếu có) trong phạm vi thi công.

- Nhà thầu dùng máy kinh vĩ và máy thủy bình để định vị chính xác vị trí và cao độ trước khi thi công. Cắm cọc giới hạn vệt rải...

e. Vận chuyển vật liệu:

- Vật liệu được vận chuyển tới công trường bằng ô tô tự đổ. Dùng máy xúc lật để xúc CPĐĐ lên xe. Tuyệt đối không dùng xẻng hoặc máy xúc bánh xích tráng để cấp phối đá dăm phân tầng. Vật liệu được đổ thành đống theo khoảng cách đã tính trước tùy thuộc chiều dày lớp rải có kể đến hệ số lu lèn. Quá trình vận chuyển và đổ vật liệu tránh để vật liệu phân tầng.

- Kiểm tra các chỉ tiêu của CPĐĐ loại II trước khi tiếp nhận, chất lượng vật liệu phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của dự án.

f. Công tác san rải vật liệu.

- Vật liệu khi rải phải đảm bảo độ ẩm tốt nhất hoặc $W_0 \pm 1\%$. Nếu vật liệu không phải bổ sung nước bằng vòi hoa sen hoặc vòi tưới xe tặc nhưng vòi phun hướng lên trên để tạo mưa. Vật liệu có độ ả cao cần phải hong cho nước bốc hơi.

- Dùng máy rải để san rải vật liệu, bù phụ thừa thiếu bằng nhân công. Khi xe vận chuyển đến hiện trường, đổ vật liệu trực tiếp vào thùng rải, chiều cao rơi vật liệu không được vượt quá

50 cm.

- Khi thi công hai lớp CPDD kế liền thì trước khi rải CPDD lớp sau, tiến hành tưới ẩm mặt của lớp dưới và phải thi công ngay lớp sau để tránh xe cộ đi lại làm hư hỏng bề mặt lớp dưới.

- Khi thi công CPDD thành từng vệt trên bề rộng của mặt đường thì trước khi rải vệt sau tiến hành xắn thẳng đứng vách thành của vệt rải trước để đảm bảo chất lượng lu lèn chỗ tiếp giáp giữa hai vệt.

g. Công tác lu lèn:

- Đầu tiên dùng lu tĩnh 6T tốc độ 1 - 1.5 km/h công lu đạt 30% công lu yêu cầu. Sau 3 - 4 lượt/điểm phải tiến hàng xong công tác bù phụ để đảm bảo chiều dày kết cấu, bằng phẳng đúng mũi luyên.

- Tiếp theo dùng lu rung để lu lèn với 8-10 lượt/điểm.

- Sau đó dùng lu bánh lốp để lu lèn từ 20 - 25 lượt/điểm.

- Lu là phẳng bằng lu bánh sắt 8 - 10 T.

- Trong quá trình lu chú ý tưới nước bổ sung lượng nước bốc hơi.

- Công tác lu lèn được tiến hành từ thấp lên cao, lu từ lề vào tim đường, từ bụng đến lưng đường cong. Các vệt bánh lu phải chồng lên nhau bề rộng 25 cm. Trong quá trình thi công căn cứ vào kết quả đo đạc làm thí điểm để bố trí sơ đồ lu cho hợp lý.

- Thi công xong lớp thứ nhất trên đoạn công tác 200 - 300m tiến hành thi công lớp thứ hai. Quá trình thi công tương tự như lớp thứ nhất.

4.3.5. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I.

a. Chuẩn bị trước khi thi công.

- Lấy mẫu CPDD loại I để thí nghiệm kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng đúng với yêu cầu thiết kế. Làm thí nghiệm xác định dung trọng khô lớn nhất và hệ số lèn ép.

- Trước khi đi vào thi công đại trà, nhà thầu tiến hành thi công trên đoạn thí điểm chiều dài 50 - 100m có sự chứng kiến của TVGS để hoàn chỉnh quy trình và dây chuyền thi công. Kiểm tra chất lượng quá trình thi công, sự hoạt động ổn định của thiết bị từ đó quyết định, sơ đồ lu lèn và công đầm nén.

- Chuẩn bị các thiết bị phục vụ thi công cũng như thiết bị kiểm tra như: thước kiểm tra độ bằng phẳng, con xúc xác khống chế bề dày, bộ sàng phân tích thành phần hạt cũng như các dụng cụ khác.

- Chuẩn bị đầy đủ thiết bị thi công, đảm bảo sự hoạt động bình thường của thiết bị.

- Lớp nền móng phía dưới đã thi công đảm bảo kỹ thuật, được nghiệm thu của TVGS để chuyển giao đoạn thi công. Giải phóng các chương ngại (nếu có) trong phạm vi thi công.

b. Đo đạc định vị:

- Nhà thầu dùng máy kinh vĩ và máy thủy bình để định vị chính xác vị trí và cao độ trước khi thi công.

c. Vận chuyển vật liệu:

- Vật liệu được vận chuyển tới công trường bằng ô tô tự đổ. Vật liệu được đổ thành đống theo khoảng cách đã tính trước tùy thuộc chiều dày lớp rải có kể đến hệ số lu lèn. Quá trình vận chuyển và đổ vật liệu tránh để vật liệu phân tầng.

- Vật liệu được xúc lên phương tiện vận chuyển bằng máy xúc bánh lốp, không dùng xẻng để xúc vật liệu.

- Kiểm tra các chỉ tiêu CPĐD loại I trước khi tiếp nhận, chất lượng vật liệu phải đảm bảo theo yêu cầu kỹ thuật của dự án.

d. Công tác san rải vật liệu:

- Vật liệu khi rải phải đảm bảo độ ẩm tốt nhất hoặc $W_0 \pm 2\%$. Nếu vật liệu không phải bổ sung nước bằng vòi hoa sen hoặc vòi tưới xe tặc nhưng vòi phun hướng lên trên để tạo mưa. Vật liệu có độ ẩm cao cần phải hong cho nước bốc hơi.

- Dùng máy rải để rải vật liệu, bù phụ thừa thiếu bằng nhân công.

e. Công tác lu lèn.

- Đầu tiên dùng lu tĩnh 6 - 8T tiến hành lu sơ bộ từ 3 - 4 lượt/điểm.

- Tiếp theo dùng lu rung để lu lèn với 8 - 10 lượt/điểm.

- Sau đó dùng lu bánh lốp để lu lèn từ 20 - 25 lượt/điểm.

- Lu là phẳng bằng lu bánh sắt 8 - 10T.

- Trong quá trình lu chú ý tưới nước bổ sung lượng nước bốc hơi.

- Công tác lu lèn được tiến hành từ thấp lên cao, lu từ lề vào tim đường, từ bụng đến lưng đường cong. Các vệt bánh lu phải chồng lên nhau bề rộng 25 cm. Trong quá trình thi công căn cứ vào kết quả đoạn làm thí điểm để bố trí sơ đồ lu cho hợp lý.

f. Thi công lớp nhựa thấm và dính bám TC 1lít/m²

- Dùng máy nén khí kết hợp với nhân công vệ sinh sạch sẽ mặt đường.

- Trước khi tiến hành thi công lớp nhựa thấm bám phải có sự kiểm tra và nghiệm thu của TVGS, tất cả mọi vật liệu rời đều được đơn vị thi công đem ra khỏi bề mặt rải.

- Đo đạc và định vị xác định phạm vi tưới nhựa.

- Tưới nhựa thấm: Nhựa pha dầu 1,0kg/m² hoặc 1,5-1,6 kg/m² nhũ tương nhựa đường phân tách nhanh.

Đun nóng nhựa đến nhiệt độ thi công. Công tác tưới nhựa thực hiện bằng máy tưới nhựa, đảm bảo thời gian chờ giãn cách theo đúng quy định.

- Lớp nhựa thấm bám chỉ được thi công khi bề mặt rải là khô, hoặc độ ẩm không vượt quá độ ẩm cho phép, nhiệt độ 130C vào buổi sáng và 150C vào buổi chiều. Không cho phép phương tiện đi lại trên bề mặt đã chuẩn bị.

- Tốc độ xe tưới và lượng nhựa tưới được kiểm tra chặt chẽ đảm bảo lượng nhựa 1kg/m² theo xác định của TVHT. Bù nhựa bằng thủ công tại nơi thiếu, thấm bớt nhựa tại những chỗ thừa. Bảo quản kỹ càng, không cho các phương tiện thiết

g. Đảm bảo chất lượng trong quá trình thi công

Vị trí và kích thước hình học.

- Thường xuyên đo đạc kiểm tra đảm bảo công trình đúng vị trí, đúng cao độ và kích thước hình học. Kiểm tra đo đạc, cắm mốc chính xác tại tim đường, mép đường... trước khi thi công. Trong quá trình thi công phải luôn luôn quan sát, theo dõi, kiểm tra bảo đảm chính xác kích thước hình học của móng đường.

Kiểm tra chất lượng

+ Cứ 150m³ hoặc 1 ca thi công phải tiến hành lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra thành phần hạt, về tỷ lệ hạt toai dẹt về chỉ số dẻo hoặc đương lượng cát.

+ Cứ 150m³ hoặc 1 ca thi công tiến hành kiểm tra độ ẩm của vật liệu trước khi rải.

- Khoảng 800m² kiểm tra độ chặt bằng phương pháp rót cát.

Kiểm tra chất lượng sau khi thi công.

- Làm tốt công tác đo đạc, định vị để đảm bảo lớp móng đúng bề dày, kích thước hình học, mui lượn. Sai số không quá 5% bề dày thiết kế nhưng không quá 5 mm đối với lớp móng trên và không vượt quá 10 mm đối với lớp dưới. Tăng cường công tác kiểm tra độ bằng phẳng, làm tốt công tác bù phụ khi thi công.

- Dùng thước 3m để kiểm tra độ bằng phẳng, khe hở nhìn thấy trong trường hợp cá biệt không quá 10 mm với lớp móng dưới và 5 mm với lớp móng trên.

- Thí nghiệm kiểm tra độ chặt lớp móng sau khi lu lèn. Cứ 7.000 m² kiểm tra 3 điểm theo phương pháp rót cát và độ chặt kiểm tra K³ 98%.

- Thường xuyên có cán bộ chỉ đạo, kiểm tra giám sát thi công đúng trình tự đúng quy cách để đảm bảo chất lượng và kỹ thuật cho công trình.

- Có biên bản nghiệm thu đầy đủ các công tác, các hạng mục thi công. Có biên bản nghiệm thu chuyển giao đoạn sang thi công mặt đường BTN.

Nhà thầu tiến hành thi công lớp BTN trên một nửa bề rộng mặt đường. Rải BTN thành hai vệt, mỗi vệt có bề rộng 3.5m tính từ tim ra mép đường. Bố trí thiết bị, nhân lực trong diện thi công để đảm bảo giao thông.

4.3.6. Thi công lớp bê tông xi măng

*) Mặt đường bê tông xi măng đối với đoạn tuyến bên ngoài trường mở rộng, làm mới.
Trước khi thi công tiến hành dọn dẹp mặt bằng, phá dỡ bụi bệ hai bên đường.

a) Chuẩn bị vật liệu

- Kiểm tra chất lượng các loại vật liệu thành phần trong hỗn hợp BTXM trước khi sử dụng
- Thiết kế cấp phối BTXM đảm bảo các yêu cầu về độ linh động của hỗn hợp, cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo khi uốn
- Trạm trộn BTXM là loại trạm trộn cưỡng bức, phải đảm bảo các sai số khi cân đong: + Đá dăm: $\pm 3\%$ + Tổng cốt liệu: $\pm 2\%$ + Xi măng: $\pm 2\%$ + Nước lần 1 & lần 2: $\pm 1\%$ + Phụ gia: $\pm 2\%$

b) Xử lý bề mặt lớp móng

- San phẳng móng, lu lèn lại nếu cần
- Làm lớp cách ly bằng nhũ tương thấm hoặc lớp giấy dầu phủ kín mặt móng, mỗi nối các băng giấy dầu chồng lên nhau tối thiểu 10cm được dán kín bằng keo hoặc nhựa

c) Lắp đặt ván khuôn

- Định vị ván khuôn
- Lắp đặt, cố định ván khuôn
- Kiểm tra lại vị trí, cao độ
- Quét dầu chống dính vào ván khuôn, chèn các khe hở còn lại

Ván khuôn phải đảm bảo:

- Sai số cao độ đỉnh ván khuôn $\pm 3\text{mm}$
- Sai số vị trí ván khuôn $\pm 5\text{mm}$
- Ván khuôn phải thẳng đứng, góc lệch

d). Chế tạo hỗn hợp bê tông

- Chế tạo hỗn hợp tại trạm trộn cưỡng bức theo công thức đã thiết kế
- Cứ 500m³ cốt liệu kiểm tra lại chất lượng 1 lần

e) Vận chuyển hỗn hợp BTXM

- Dùng ô tô tự đổ để vận chuyển hỗn hợp. Thùng xe phải được quét 1 lớp dầu chống dính và có bạt che phủ

- Thời gian vận chuyển phải đảm bảo rải, đầm nén và hoàn thiện bê tông trước khi bê tông kết thúc ninh kết

- Nếu dùng các loại phụ gia siêu dẻo, hỗn hợp có N/X nhỏ, độ sụt cao có thể vận chuyển bằng ô tô chuyên dùng (vừa vận chuyển vừa trộn lại)

- Bê tông vận chuyển đến hiện trường phải được kiểm tra độ sụt hoặc độ cứng
- Hàng ngày phải vệ sinh xe vận chuyển

f) Đổ và đầm nén Bê tông

Có thể dùng các thiết bị cải tiến hoặc máy rải chuyên dùng

- Dùng thiết bị cải tiến : Dùng bàn san, san phẳng bê tông; đầm dùi: 1 vị trí 45 giây, cách nhau 1,5R; Đầm bàn: 1 vị trí 45-60 giây, chồng lên nhau 10cm; Đầm ngựa (đầm thanh): đầm cuối cùng, tốc độ khoảng 0,5-1 m/phút; Bê tông đầm xong có cao độ xấp xỉ cao độ đỉnh ván khuôn

- Dùng máy rải chuyên dùng: Máy vừa san gạt, đầm lên và hoàn thiện bề mặt lớp bê tông đã đầm chặt; Các loại máy rải hiện đại còn có thể tự động bố trí thép truyền lực khi bê tông chưa đông cứng.

g) Hoàn thiện bê tông

- Làm phẳng bề mặt bằng bàn trang và ống lăn. Hỗn hợp BT dư thừa phải loại bỏ

- Tạo nhám bề mặt BT bằng bàn chải thành các khe nhám vuông góc với hướng xe chạy, sâu $2 \pm 0,25$ mm

h) Làm khe nối

Sau khi BT đông cứng tiến hành:

- Định vị vị trí khe nối

- Cắt khe nối bằng máy cắt khe có dao cắt kim cương

- Vệ sinh khe nối sạch, khô

- Đun mastic nhựa, rót đầy khe nối. Thời gian mastic đun nóng không quá 3 giờ

i) Bảo dưỡng Bê tông:

Khi BT đạt 25% cường độ thiết kế mới tiến hành tháo ván khuôn

4.3.7. Thi công mặt đường bê tông nhựa:

Trình tự:

- Tưới nhựa thấm bám lớp móng CPDD là 1.0 kg/m² và dính bám lớp móng Bê tông hiện trạng là 0.5kg/m²

- Thi công lớp BTN C12.5.

a) Sản xuất BTN

Bê tông nhựa được sản xuất tại trạm trộn của nhà thầu với công suất 80T/h. Nhà thầu tiến hành thuê mặt bằng tại địa phương và lắp dựng trạm trộn hoàn chỉnh để sản xuất BTN.

Thí nghiệm vật liệu, tập kết vật liệu tại trạm trộn:

- Đá cốt liệu sản xuất bê tông nhựa là đá vôi có nguồn gốc trầm tích. Các chỉ tiêu cơ lý của đá đảm bảo tính chất kỹ thuật của dự án, được nhà thầu thí nghiệm đầy đủ và được TVGS chấp nhận trước khi đem vào sản xuất. Cốt liệu thô được sản xuất từ loại đá vôi trầm tính cường độ không nhỏ hơn 600 kg/cm². Độ hao mòn Los Angeles không lớn hơn 35%. Lượng hạt mềm yếu không vượt quá 10% khối lượng đối với bê tông. Hàm lượng đá thoi dẹt không vượt quá 15% khối lượng đá dăm hỗn hợp. Hàm lượng bụi sét không vượt quá 2% khối lượng

trong đó hàm lượng sét không quá 0,05% khối lượng đá. Trước khi chế tạo cốt liệu được phân loại theo các kích cỡ khác nhau.

- Cát chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa là cát tự nhiên. Cát có mô đun độ lớn $M_k > 2$, hàm lượng cỡ hạt 5 - 1.25mm không dưới 14%. Hàm lượng bụi bùn sét không vượt quá 3% khối lượng. Hệ số dương lượng cát của phân cỡ hạt 0 - 4.75mm trong cát thiên nhiên phải lớn hơn 80. Cát bảo đảm độ sạch, hàm lượng bụi và sét không vượt quá 3%. Tính chất cơ lý của cát đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật của dự án được nhà thầu thí nghiệm đầy đủ và được TVGS chấp nhận.

- Bột khoáng được sản xuất từ đá các bo nát, có cường độ nén không nhỏ hơn 200 daN/cm². Bột khoáng sạch, hàm lượng bụi sét không quá 5%. Bột khoáng khô toi không vón hòn. Thành phần hạt của bột khoáng nằm trong giới hạn cho phép. Độ nở của mẫu chế tạo bằng hỗn hợp bột khoáng và nhựa < 2.5% bằng thể tích. Độ ẩm bột khoáng từ 0 - 1%. Khả năng hút nhựa của bột khoáng ³ 40g. Bột khoáng có các chỉ tiêu kỹ thuật đảm bảo các yêu cầu của dự án được TVGS chấp nhận trước khi thi công.

- Nhựa đường sử dụng là loại nhựa đặc có nguồn gốc dầu mỏ. Nhựa đường không lẫn nước hoặc các tạp chất. Trước khi dùng nhựa, kiểm tra, thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của nhựa, các chỉ tiêu này đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật của dự án và được TVGS chấp nhận.

b) Chế tạo.

- Nhựa đặc được nấu sơ bộ từ 80 - 1000C để bơm lên thiết bị nấu nhựa. Nhiệt độ của nhựa khi chuyển lên thùng đong của máy trộn phải trong phạm vi 140 - 1500C.

- Cốt liệu được đong sơ bộ và dẫn bằng băng tải. Rang nóng cốt liệu, nhiệt độ cốt liệu đảm bảo từ 160 - 1800C, độ ẩm < 0.5%. Hỗn hợp bê tông nhựa trước khi ra khỏi thùng phải có nhiệt độ 150 - 1600C.

- Bột khoáng ở dạng nguội sau khi đo lường được cho vào thùng trộn.

- Trạm trộn, nhà thầu trang bị các thiết bị thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu cũng như hỗn hợp BTN.

- Tùy thuộc vào tỷ phối thiết kế sẽ thu được sản phẩm là BTN C12.5.

c) Thi công lớp mặt đường bê tông nhựa C12.5:

- Hỗn hợp BTN đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật của dự án được nhà thầu lấy mẫu tại trạm và thí nghiệm đầy đủ các chỉ tiêu vật liệu theo đúng tỉ phối thiết kế được TVGS chấp nhận trước khi thi công.

- Trước khi đi vào thi công đại trà, phải tiến hành rải thí điểm bê tông nhựa trên chiều dài 100 - 150 m có sự chứng kiến của TVGS để kiểm tra sự hoạt động của thiết bị, độ chặt và ổn định của hỗn hợp, công đầm nén... để làm căn cứ thi công cho cả công trình.

Công tác chuẩn bị hiện trường

- Dùng máy nén khí thổi sạch bụi và vệ sinh bề mặt tưới nhựa dính bám. Hai bên mép đường cứ 10m rải một cọc để định vị vị trí và cao độ rải đúng với thiết kế.

Vận chuyển BTN.

- Bê tông nhựa được mua tại trạm trộn, vận chuyển từ trạm trộn đến chân công trình bằng ô tô tự đổ. Xe vận chuyển có bạt che phủ để giữ nhiệt và tránh các hiện tượng bụi. Mỗi xe ô tô đều có phiếu ghi nhiệt độ xuất xưởng, trọng lượng và nhiệt độ đến hiện trường khi đổ vào máy rải. Nhiệt độ BTN trước khi đổ vào máy rải $\geq 1200C$.

Công tác rải bê tông nhựa:

- Hỗn hợp bê tông nhựa được rải bằng máy rải, khi rải chiều dài của mỗi vệt rải là 150 - 200m sau đó lùi lại để rải tiếp.

Công tác lu lèn bê tông nhựa:

- Lu lèn lớp bê tông nhựa bằng lu bánh lốp kết hợp với lu bánh sắt, đầu tiên lu ổn định bằng lu bánh sắt. Lu lèn đảm bảo độ chặt bằng lu bánh lốp, sau đó lu là phẳng xóa vết bằng lu bánh thép.

- Đầu tiên lu nhẹ bằng lu 5 - 8 T đi từ 2 - 4 lần/điểm, tốc độ lu 1.5 - 2 km/h.

- Khi nhiệt độ hỗn hợp cao và trời nắng nóng thì đầu tiên cho lu bánh sắt 5 - 8T đi 2 lần/điểm.

- Tiếp theo lu bánh hơi (có tải trọng trên 1 bánh tối thiểu là 2T) đi 8 - 10 lần/điểm, tốc độ lu 2 km/h trong khoảng 6 - 8 lượt đầu, sau tăng dần lên 3 - 5km/h.

- Lu lèn xóa vết bằng lu bánh thép.

- Vào mùa đông hoặc khi nhiệt độ hỗn hợp ở mức tối thiểu thì dùng ngay lu bánh hơi đi 10 - 12 lần/điểm. Sau đó dùng lu nặng bánh sắt 10 - 12T đi 2 - 4 lần/điểm.

- Máy rải xong đến đâu máy lu tiến hành theo sát ngay đến đó để tranh thủ lúc nhiệt độ còn cao.

- Sau lượt lu đầu tiên, kiểm tra độ bằng phẳng bằng thước 3 m và bổ sung ngay chỗ thiếu.

- Làm ẩm bánh lu bằng nước với lượng nhỏ để chống BTN bám vào bánh lu.

- Quá trình lu lèn được thực hiện từ mép đường vào tim đường có độ dốc ngang 2 mái, từ bụng lên lưng đối với các đoạn đường cong. Khi lu bánh chủ máy lu phải sát về phía máy rải, tránh để vật liệu bị xô dạt, lượng sóng khi lu. Vệt lu sau phải chồng lên một nửa vệt lu trước, lu lèn cho tới khi không còn vệt bánh lu, mặt đường đạt được bề dày, độ chặt và mui luyện như thiết kế.

- Mỗi nối tiếp giáp giữa các ca rải được xén phẳng theo chiều thẳng đứng bằng máy cắt BTN. Phần không đảm bảo chất lượng được loại bỏ đổ đi đúng nơi quy định. Mỗi nối dọc hai vệt rải được bố trí đúng tim đường.

4.3.8. Chỉ dẫn kỹ thuật thi công hoàn thiện vỉa hè.

a. Yêu cầu vật liệu.

Vật liệu lát vỉa hè:

- Chuẩn bị đá lát hè theo yêu cầu thiết kế, kích thước 400x400.
- Vữa xi măng mác 100#.
- Bê tông đá 2x4 mác 150#.

b. Viên bó vỉa:

- Vật liệu cấu tạo là đá tự nhiên có cường độ chịu nén không nhỏ hơn 300daN/cm².

c. Thi công lát vỉa hè và thành phần cấu tạo đường.

- Chuẩn bị thi công: Làm sạch bề mặt nền đất đã đầm chặt, tạo khuôn vỉa hè, thi công rãnh đặt viên bó vỉa đá

- Tiến hành thi công: Rải vữa, bê tông lót đá 2x4 vữa xi măng M150 để đặt viên bó vỉa, đảm bảo cao độ theo bản vẽ thiết kế, đảm bảo thẳng hàng lối; Đầm chặt nền vỉa hè K95, bố trí tưới nước đảm bảo độ chặt, lót nilon, rải bê tông đá 2x4 M150, rải vữa và lát đá đá theo tiêu chuẩn TCXD VN 303-2004 Công tác hoàn thiện trong xây dựng.

4.3.9. Quan trắc lún trong quá trình thi công nền đường.

Xử lý đất yếu nền đường là một quá trình bán thực nghiệm. Có nghĩa việc thi công được tiến hành theo giải pháp tính toán thiết kế dự kiến về mặt lý thuyết; quan trắc ứng xử của nền trong quá trình thi công gồm chuyển vị ngang, độ lún, tốc độ lún, tốc độ lún cố kết theo phương thẳng đứng, biến dạng và ổn định thân nền đắp trên đất yếu như nứt, võng, trôi, dịch chuyển cả khối đắp (lệch tim đường...); tổng hợp số liệu, tiếp tục dự báo, tính toán thiết kế và đánh giá quá thi công như tốc độ đắp, tình hình thoát nước, chiều cao lớp đắp gia tải, tầng đệm thoát nước có bị xáo trộn, lún bùn sét, mức độ gia tăng tải trọng thi công, giải pháp gia cường...; đề xuất giải pháp thiết kế bổ sung nếu có, xác định thời điểm kết thúc thi công xử lý nền để thi công các hạng mục tiếp theo;

Tính quyết định của chất lượng xử lý nền đất yếu nằm hoàn toàn ở quá trình thực nghiệm, chính là thực tế thi công và việc quan trắc lún. Vai trò của quan trắc lún rất quan trọng và cần thiết để tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát có số liệu về ứng xử thực tế của nền, có cơ sở đánh giá chất lượng của việc xử lý, đưa ra giải pháp phù hợp khi cần thiết. Chất lượng của số liệu quan trắc lún nằm ở việc xác định vị trí và bố trí hệ thống quan trắc lún gồm cọc quan trắc lún, cọc đo chuyển vị ngang và xem xét ổn định của đất nền tự nhiên hai bên chân taluy nền đắp. Việc thiết kế về lý thuyết vị trí, khoảng cách mặt cắt quan trắc lún là theo tiêu chuẩn, dựa trên kết quả khảo sát địa chất, tuy nhiên kết quả khảo sát địa chất cũng chỉ mang tính đại diện chứ không thể phản ánh chi tiết các vị trí nền cục bộ đất rất yếu, nơi túi bùn, thấu kính địa chất... Do đó, quá trình thi công thực tế sẽ cho phép dự đoán tin cậy hơn và xác định được các điểm cục bộ này, để các kỹ sư công trường (kỹ thuật thi công, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế)

đề xuất vị trí, mật độ bố trí mặt cắt quan trắc lún hợp lý, nhằm phản ánh rõ hơn việc ứng xử của nền đường trong quá trình thi công; chất lượng của việc quan trắc, số liệu quan trắc, có thật sự tiến hành quan trắc theo đúng đề cương

a. Mô tả:

Hạng mục này bao gồm công việc cung cấp vật liệu, nhân công, máy móc thiết bị, quan trắc lún, quan trắc chuyên vị ngang trong khu vực xử lý nền đất yếu được thể hiện trên bản vẽ.

b. Thiết bị

Các loại thiết bị quan trắc được quy định theo hồ sơ thiết kế và theo chỉ dẫn của kỹ sư Tư vấn giám sát, bao gồm nhưng không giới hạn:

- Bàn đo lún;
- Cọc đo chuyển vị ngang;

* Bàn đo lún

Bàn đo lún là thiết bị dùng để quan trắc độ lún bề mặt của nền đắp, có kích thước tối thiểu là 50x50cm có bề dày đủ cứng (≥ 3 cm) gắn với cần đo thật chắc chắn, cần đo phải bằng thép có đường kính nhỏ hơn đường kính ống vách chắn đất đắp (không cho đất đắp tiếp xúc với cần đo). Nên dùng cần đo có đường kính ≥ 4 cm. Cần đo và ống vách nên làm từng đoạn 50-100cm để tiện nối theo chiều cao đắp.

* Cọc đo chuyển vị ngang

Cọc đo chuyển vị ngang là loại cọc dùng để quan trắc độ dịch chuyển ngang của nền đường đắp thường được làm bằng cọc gỗ hoặc cọc bê tông tiết diện 10x10cm đóng ngập với đất yếu ít nhất là 1.2m và cao trên mặt đất yếu ít nhất là 0.5m hoặc theo chỉ dẫn của Kỹ sư; trên đỉnh cọc có cắm chốt đánh dấu điểm quan trắc.

c. Thi công quan trắc

* Lắp đặt thiết bị

Hình dạng, kích thước hình học cấu tạo bàn đo lún, cọc đo chuyển vị ngang sẽ được thể hiện chi tiết trên bản vẽ thi công được duyệt.

Trên mỗi đoạn xử lý khác nhau phải có một hệ thống quan trắc khác nhau, cho dù đoạn đó nhỏ hơn 100m, hệ thống quan trắc lún gồm 3 bàn đo lún trên cùng 1 mặt cắt ngang chính giữa phân đoạn (1 tại tim và 2 tại mép vai nền đường của tuyến đường bao).

Mốc quan trắc chuyên vị ngang cần bố trí theo đúng 22 TCN 262-2000, còn nếu đoạn xử lý >100m thì tối thiểu phải bố trí 2 mặt cắt quan trắc lún và chuyển vị.

Bàn đo lún và cọc đo chuyển vị ngang phải được lắp dựng chuẩn theo phương thẳng đứng, những bộ phận chuyển động tự do phải được bảo vệ tránh khỏi hiện tượng bị kẹt trong quá trình thi công. Bàn đo lún phải có nắp đậy và được đánh dấu vị trí, vật liệu đắp nền đường

ở phạm vi xung quanh bàn đo lún phải được đảm bảo bằng những phương pháp thích hợp. Các cọc đo chuyên vị ngang phải được đánh dấu điểm đặt mia bằng chốt thép.

Phải đặt mốc quan trắc lún và chuyên vị ngang trong khi thi công theo đồ án thiết kế.

- Nhà thầu phải lưu giữ đầy đủ các chi tiết về khoan, lắp đặt và trình nộp bản ghi chép hoàn chỉnh cho Kỹ sư trong vòng hai ngày làm việc sau khi lắp đặt. Hình thức của phiếu ghi chép phải được Kỹ sư phê duyệt trước khi bắt đầu thực hiện công tác.

- Trước khi thực hiện đắp nền, sẽ lắp đặt các áp kế từ nền đất tự nhiên (áp kế “trường tự do”)

Ngoài ra, Nhà thầu phải có trách nhiệm nghiên cứu bản vẽ kết hợp thị sát thực địa kết hợp với kết quả khảo sát để có phương án lắp đặt thiết bị quan trắc lún phù hợp với thực tế thi công.

d. Quan trắc

Tuân thủ theo đúng qui trình 22TCN 262-2000

Tiến hành quan trắc ngay từ khi bắt đầu đắp. Định kỳ đo đạc 1 lần / ngày khi đắp, 2 lần/ tuần trong thời gian chờ cố kết, 1 lần/ tuần trong 2 tháng tiếp theo, 1 lần/ tháng đến khi bàn giao công trình cho đơn vị quản lý khai thác.

Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tăng tần suất và thời gian quan trắc trong quá trình thi công khi xuất hiện các sự cố như độ lún hay độ dịch chuyển ngang có giá trị tiệm cận với giá trị qui định hay khi có xuất hiện những hiện tượng bất thường đối với nền đắp trong phạm vi quan trắc.

Nhà thầu phải ghi nhật ký quan trắc hàng ngày và báo cáo theo mẫu.

* Xử lý số liệu

- Khi đo chuyên vị ngang sai số về cự ly $\pm 1\text{mm}$; về góc $\pm 2,5''$.

- Phải dừng đắp ngay khi tốc độ lún vượt quá 1cm/ngày hoặc độ dịch chuyển ngang vượt quá 0,5 cm/ngày, đồng thời báo cáo TVGS và Chủ đầu tư giải quyết.

- Yêu cầu dỡ bớt tải trong trường hợp khi đã dừng đắp mà tốc độ lún và độ dịch chuyển ngang tiếp tục tăng, vượt quá giá trị cho phép như trên.

- Sau khi dừng đắp, việc đắp trở lại chỉ bắt đầu sau ít nhất 1 tuần khi số liệu quan trắc cho giá trị ổn định nằm trong giới hạn cho phép.

- Tất cả số liệu quan trắc phải được cung cấp hàng tháng cho chủ đầu tư và Tư vấn giám sát bằng văn bản theo hình thức báo cáo quan trắc. Nhà thầu phải đệ trình mẫu báo cáo kiểm tra để được phê duyệt trước khi thực hiện công việc quan trắc. Báo cáo quan trắc có thể lập cho một hoặc vài vị trí quan trắc. Nội dung báo cáo quan trắc của một vị trí phải bao gồm nhưng không giới hạn những điểm sau đây:

+ Vị trí và lý trình các điểm quan trắc;

+ Điều kiện thời tiết;

- + Thời gian lắp đặt, thời điểm bắt đầu quan trắc;
- + Chiều dài, chiều rộng, đường kính, hướng và độ sâu;
- + Thời gian bắt đầu đắp, các thời gian nghỉ trong quá trình thi công;
- + Bảng ghi chép kết quả quan trắc bao gồm kết quả quan trắc và cao độ thi công nền tương ứng;
- + Các vấn đề gặp phải, chậm chễ, điểm bất thường khi lắp đặt và bất kỳ sự kiện nào có thể ảnh hưởng tới hoạt động của thiết bị.
- + Biểu đồ thể hiện tiến trình thi công và kết quả quan trắc;
- + Kết quả tính toán lún, lún dư, cố kết theo kết quả quan trắc;
- + Kết luận và kiến nghị.

e. Xác định khối lượng

Các thiết bị quan trắc sẽ được thanh toán theo số lượng nghiệm thu thực tế lắp đặt theo bản vẽ vẽ thi công được duyệt và được Kỹ sư Tư vấn giám sát chấp thuận.

Hạng mục “Lắp đặt thiết bị đo đạc và quan trắc” sẽ không được thanh toán riêng biệt nhưng sẽ được tính gộp và phân bổ theo tỷ lệ và đơn giá cho các biện pháp cải tạo nền đất yếu

Khối lượng công việc, vật tư, vật liệu do Nhà thầu cung cấp không phù hợp với bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật phải dỡ bỏ và thay thế sẽ không được đo đạc, thanh toán theo hạng mục này.

4.3.10. Chỉ dẫn kỹ thuật an toàn giao thông

a. Thi công sơn

Tất cả các loại sơn phải được nấu trên công trường tuân thủ các chỉ dẫn của nhà sản xuất trước khi tiến hành sơn để bảo đảm có được màu sơn đồng đều. Đặc biệt lưu ý sơn phải được đun nóng trong thiết bị gia nhiệt khuấy liên tục để tránh không bị vón cục và được kiểm soát nhiệt độ chính xác để tránh hiện tượng sơn bị quá nhiệt độ cho phép.

Chỉ được tiến hành sơn kẻ đường sau khi ý kiến của Tư vấn giám sát chấp thuận rằng bề mặt được sơn đã đủ độ ổn định yêu cầu, khô ráo, sạch.

Kích thước và vị trí của các vạch kẻ đường phải được xác định và đánh dấu chính xác trước khi tiến hành sơn.

Vạch tim đường, vạch phân làn, vạch mép đường và vạch kẻ cho người đi bộ phải được sơn bằng thiết bị máy tự động.

Tại những nơi không thể sơn bằng máy, Tư vấn giám sát có thể cho phép thi công thủ công, theo hình dạng đã đánh dấu trước.

Các hạt thủy tinh được rắc lên trên bề mặt vạch sơn bằng máy ngay sau khi sơn với mật độ tối thiểu 375g/m².

Sau 15 phút kể từ khi thi công, vạch kẻ đường phải chịu được dòng giao thông qua lại. Có thể làm nguội vạch kẻ đường bằng cách phun nước hoặc các biện pháp thích hợp khác nhưng phải đảm bảo để cho vạch kẻ đường không bị hỏng.

Tất cả các vạch sơn kẻ phải được bảo vệ, không cho các phương tiện giao thông đi lên trên cho đến khi lớp sơn đủ khô và bám chắc vào mặt đường.

Biển báo hiệu đường bộ, biện pháp đảm bảo giao thông trong quá trình thi công.

b. Biển báo hiệu đường bộ

Các biển báo phải tuân thủ tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng trong Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT và các chi tiết được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Các loại biển báo bao gồm:

Biển báo cấm; Biển báo nguy hiểm; Biển hiệu lệnh; Biển chỉ dẫn; Biển phụ;

Yêu cầu:

Biển báo: Biển báo được chế tạo từ các tấm hợp kim nhôm phẳng phù hợp với tiêu chuẩn ASTM B 209 và có chiều dày tối thiểu 3 mm.

Lớp phủ phản quang (theo TCVN 7887:2018)

Tất cả các loại biển báo phải được dán màng phản quang để thấy rõ cả ban ngày và ban đêm. Yêu cầu về vật liệu và kỹ thuật màng phản quang tuân thủ tiêu chuẩn loại IV và nhóm 3 (bảng 1 và bảng 2 Phân loại màng phản quang theo đặc tính phản quang, cấu tạo hạt phản quang và phân nhóm màng phản quang theo tính năng kết dính TCVN 7887 : 2018).

Cột biển báo: Cột biển báo trên đường phải được làm bằng thép tròn D80mm, mạ kẽm nóng, tuân thủ các yêu cầu của ASTM A120 và có thước đúng với bản vẽ thiết kế. Các đầu hở của cột phải được bịt lại để tránh nước mưa lọt vào. Móng trụ bằng BTXM M150 đá 1x2, các biển báo đặt cách vỉa hè 85cm.

Các chi tiết khác: Bu lông, đai ốc, vòng đệm và các bộ phận bằng kim loại khác phải được gia công tráng kẽm nóng sau khi sản xuất tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M111.