



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG TỔNG HỢP

NATIONAL GENERAL CONSTRUCTION CONSULTING JOINT STOCK COMPANY

Địa chỉ: 29bis, Nguyễn Đình Chiểu, P. Sài Sơn, Tp. Hồ Chí Minh Email: xn04@nagecco.com Web: www.nagecco.com

CHỈ DẪN KỸ THUẬT

- DỰ ÁN** : TRUNG TÂM LƯU TRỮ THÀNH PHỐ - GIAI ĐOẠN 2
ĐỊA ĐIỂM : 631 QUỐC LỘ 1A, PHƯỜNG AN LẠC, TP. HCM.
CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN BÌNH TÂN
ĐƠN VỊ LẬP : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG TỔNG HỢP



NĂM 2025

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG TỔNG HỢP (NAGECCO)

CHỈ DẪN KỸ THUẬT

DỰ ÁN : TRUNG TÂM LƯU TRỮ THÀNH PHỐ - GIAI ĐOẠN 2
ĐỊA ĐIỂM : 631 QUỐC LỘ 1A, PHƯỜNG AN LẠC, TP. HCM.
CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC
QUẬN BÌNH TÂN
ĐƠN VỊ LẬP : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN THIẾT KẾ
KIẾN TRÚC VÀ XÂY DỰNG NGHỊ HÂN

THẨM TRA
Theo Văn bản số: 52.2/KQTT
Ngày: 27-11-2025 tháng: năm 20.....
Chủ trì bộ môn ký tên:.....

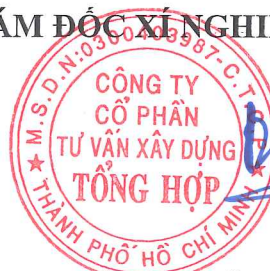
TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2025
Nguyễn Thị Lệ Hà

CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
KHU VỰC QUẬN BÌNH TÂN
PHÓ GIÁM ĐỐC *TM*



NGUYỄN MINH PHONG

TƯ VẤN THIẾT KẾ
CÔNG TY CP TVXD TỔNG HỢP
TL. TỔNG GIÁM ĐỐC
GIÁM ĐỐC XÍ NGHIỆP TVTKXD SỐ 4



LÊ NGUYỄN THỤY VI

MỤC LỤC

Phần 1	3
CÁC CĂN CỨ	3
I. GIỚI THIỆU CHUNG	4
II. CĂN CỨ PHÁP LÝ	4
III. CÁC TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ÁP DỤNG TRONG THI CÔNG	7
Phần 2	6
CÁC QUY ĐỊNH CHUNG	6
Phần 3	13
CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG XD	13
I. PHẦN XÂY LẮP	15
1. Yêu cầu chung:	15
2. Yêu cầu về vật liệu:	16
3. Yêu cầu về kỹ thuật thi công và tổ chức thi công:	16
II. PHẦN HỆ THỐNG KỸ THUẬT	41
1. HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC	41
2. HỆ THỐNG ĐIỆN	45
3. HỆ THỐNG PCCC	54
4. HỆ THỐNG CHỐNG SÉT	58
5. HỆ THỐNG THANG MÁY	59
6. HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ	61
Phần 4	67
CHỈ DẪN KỸ THUẬT THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH LƯU TRỮ	67

Phần 1

CÁC CĂN CỨ

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- **Tên dự án:** Trung tâm Lưu trữ Thành phố - giai đoạn 2.
- **Nhóm dự án:** nhóm B; công trình dân dụng, cấp II. Thời hạn sử dụng theo thiết kế của công trình xây dựng mới không nhỏ hơn 50 năm.
- **Chủ đầu tư:** Ban Quản lý dự án Đầu tư xây dựng khu vực quận Bình Tân.
- **Địa điểm thực hiện dự án:** Số 631 Quốc Lộ 1A, phường An Lạc, Thành phố Hồ Chí Minh.
- **Nguồn vốn đầu tư:** Ngân sách Thành phố.
- **Thời gian thực hiện:** 2025-2028.
- **Đơn vị thiết kế bản vẽ thi công:** Công ty cổ phần Tư vấn Xây dựng Tổng hợp.

II. CĂN CỨ PHÁP LÝ

1) Cơ sở pháp lý chung:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 06 năm 2014 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 06 năm 2020 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng;
- Luật Lưu trữ số 33/2024/QH15 ngày 21 tháng 6 năm 2024;
- Nghị định số 01/2013/NĐ-CP ngày 03 tháng 01 năm 2013 của Chính phủ quy định về chi tiết thi hành một số điều của Luật lưu trữ.
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí tư vấn đầu tư xây dựng
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20 tháng 6 năm 2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 85/2025/NĐ-CP ngày 08 tháng 4 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Nghị định số 113/2025/NĐ-CP ngày 03 tháng 06 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Đầu tư;
- Nghị định số 178/2025/NĐ-CP ngày 01 tháng 7 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn;
- Thông tư 09/2007/TT-BNV ngày 26 tháng 11 năm 2007 của Bộ Nội vụ hướng dẫn về kho lưu trữ chuyên dụng.

- Thông tư số 10/2012/TT-BNV ngày 14 tháng 12 năm 2012 của Bộ Nội vụ Quy định định mức kinh tế - kỹ thuật xử lý tài liệu hết giá trị.
- Thông tư liên tịch số 01/2014/TTLT-BNV-BXD ngày 21 tháng 8 năm 2014 của Bộ Nội vụ và Bộ Xây dựng hướng dẫn thành phần tài liệu dự án, công trình xây dựng nộp lưu vào Lưu trữ lịch sử,
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây Dựng về hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính Phủ;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Thông tư số 28/2023/TT-BTC ngày 12/5/2023 của Bộ Tài chính quy định mức thu, nộp phí, lệ phí trong lĩnh vực xây dựng;
- Thông tư 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây Dựng về sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây Dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;
- Thông tư 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 của Bộ Xây dựng về sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng;
- Các căn cứ pháp lý khác có liên quan đến dự án đầu tư.

2) Cơ sở pháp lý riêng cho dự án:

❖ Chủ trương đầu tư

- Nghị quyết số 156/NQ-HĐND ngày 19 tháng 9 năm 2023 của Hội đồng nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về chủ trương đầu tư dự án Trung tâm Lưu trữ Thành phố giai đoạn 2.
- Công văn số 730/UBND-DA ngày 06 tháng 02 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố về chuyển Chủ đầu tư một số dự án đầu tư công của Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình dân dụng và công nghiệp.
- Quyết định số 6075/QĐ-UBND ngày 27 tháng 12 năm 2024 của Ủy ban nhân dân Thành phố về giao kế hoạch đầu tư công năm 2025 nguồn vốn Ngân sách địa phương.

❖ Về khu đất thực hiện dự án

- Quyết định số 1523/QĐ-UBND ngày 28 tháng 3 năm 2013 của Ủy ban nhân dân Thành phố về điều chỉnh Quyết định số 4111/QĐ-UBND ngày 28 tháng 3 năm

2011 của Ủy ban nhân dân Thành phố về giao đất cho Sở Nội vụ để xây dựng Trung tâm Lưu trữ Thành phố tại phường An Lạc, quận Bình Tân.

- Công văn số 7497/TNMT-QLSDĐ ngày 12 tháng 11 năm 2013 của Sở Tài nguyên và Môi trường về cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đối với các khu đất do các tổ chức trực thuộc Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch quản lý, sử dụng, theo đó diện tích khu đất 8.899,1m².

❖ **Về quy hoạch xây dựng:**

- Quyết định số 2805/QĐ-UBND ngày 01 tháng 7 năm 2019 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về duyệt Đồ án quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/200 Khu dân cư phía Bắc đại lộ Võ Văn Kiệt, thuộc phường An Lạc, quận Bình Tân.
- Công văn số 1038/UBND ngày 01 tháng 10 năm 2025 của Ủy ban nhân dân phường An Lạc về việc Chấp thuận Quy hoạch tổng mặt bằng tỷ lệ 1/500 Trung tâm Lưu trữ Thành phố (giai đoạn 2) tại khu đất số 631 Lê Khả Phiêu, phường An Lạc, Thành phố Hồ Chí Minh.

❖ **Về phòng cháy và chữa cháy:**

- Giấy chứng nhận số 1385/TD-PCCC ngày 20 tháng 11 năm 2019 của Phòng Cảnh sát phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ thuộc Công an Thành phố Hồ Chí Minh về thẩm duyệt thiết kế về phòng cháy và chữa cháy dự án Trung tâm Lưu trữ Thành phố (giai đoạn 2).

❖ **Về môi trường:**

- Công văn số 199/UBND ngày 13 tháng 01 năm 2025 của Ủy ban nhân dân phường An Lạc về việc chấp thuận Đăng ký môi trường cho dự án Trung tâm Lưu trữ Thành phố giai đoạn 2.
- Về thỏa thuận, xác nhận đấu nối về hạ tầng kỹ thuật:
- Công văn số 3463/TTHT-HTTN ngày 24 tháng 8 năm 2020 của Trung tâm Quản lý hạ tầng kỹ thuật về việc thỏa thuận đấu nối cống thoát nước tại địa chỉ số 631 Quốc lộ 1A, phường An Lạc, quận Bình Tân vào hệ thống thoát nước chung của Thành phố.
- Hiện nay khu vực thực hiện dự án đã có hệ thống điện trung thế, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống thông tin liên lạc phục vụ cho khu dân cư hiện hữu do dự Trung tâm Lưu trữ Thành phố Hồ Chí Minh (giai đoạn 1) đã thi công hoàn thành và đưa vào sử dụng nên đảm bảo khi xây dựng dự án kết nối hoàn chỉnh với hạ tầng kỹ thuật của khu vực chung.

❖ **Về pháp lý khác có liên quan**

- Quyết định số 227/QĐ-DDCN ngày 18 tháng 10 năm 2025 của Ban Quản lý dự án Đầu tư xây dựng các công trình dân dụng và công nghiệp về việc phê duyệt Nhiệm vụ thiết kế xây dựng dự án Trung tâm Lưu trữ Thành phố - giai đoạn 2.
- Công văn số 4736/SNV-TTLTLS ngày 04 tháng 6 năm 2025 của Sở Nội vụ về việc có ý kiến chỉ tiêu quy hoạch kiến trúc dự án Trung tâm Lưu trữ Thành phố Hồ Chí Minh-giai đoạn 2.
- Công văn số 2979/SNV-BQLCT ngày 19 tháng 6 năm 2023 của Sở Nội vụ về rà soát nhu cầu đầu tư cho dự án Trung tâm Lưu trữ Thành phố Hồ Chí Minh-giai đoạn 2.

- Quyết định số 5654/QĐ-UBND ngày 05 tháng 11 năm 2012 của Ủy ban nhân dân Thành phố về duyệt kết quả tuyển chọn phương án thiết kế kiến trúc công trình Trung tâm Lưu trữ Thành phố.

III. CÁC TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ÁP DỤNG TRONG THI CÔNG

a) Quy chuẩn Xây dựng của Việt Nam.

- QCVN 01:2021/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- QCVN 02:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- QCVN 03:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị.
- QCXDVN 05 - 2008/BXD: Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe.
- QCVN 06:2019/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình (theo văn bản thẩm duyệt PCCC của dự án).
- QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình và sửa đổi số 01:2023 QCVN 06:2022/BXD.
- QCVN 07:2023/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật.
- QCVN 09:2017/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.
- QCVN 10:2024/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Xây dựng công trình đảm bảo tiếp cận sử dụng.
- QCVN 12:2014/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và công trình công cộng.
- QCVN 13:2018/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về gara ô tô.
- QCVN 14:2025/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung.
- QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.
- QCVN 27:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.
- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.
- QCVN 01-1:2024/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.

b) Các tiêu chuẩn xây dựng của Việt Nam (TCVN, TCXD, TCN,...)

Tiêu chuẩn thiết kế kiến trúc

- TCVN 4319:2012: Nhà và công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản để thiết kế.

- TCVN 9258 – 2012: chống nóng cho nhà ở - Hướng dẫn thiết kế.
- TCVN 4601 : 2012: Công sở cơ quan hành chính nhà nước - Yêu cầu thiết kế

Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu

- TCVN 2737:2023: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động.
- TCVN 9386:2012: Phần 1&2 - Thiết kế công trình chống động đất.
- TCVN 9379:2012: Kết cấu xây dựng và nền. Nguyên tắc cơ bản về tính toán.
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 5575:2024: Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 12251:2020: Bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu xây dựng.
- TCVN 10304:2025: Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.

Tiêu chuẩn thiết kế điện

- TCVN 9206:2012: Lắp đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình.
- TCVN 9207:2012: Lắp đặt đường dẫn điện trong nhà ở và trong công trình.
- TCVN 4756:1989: Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện.
- TCVN 7447:2005: Hệ thống lắp đặt điện của các toà nhà.
- TCVN 7417:2004: Hệ thống ống dùng cho quản lý cáp.
- TCVN 7994-2009: Tủ điện đóng cắt và điều khiển hạ áp.
- 11 TCN 18-2006: Qui phạm trang bị điện – Phần 1: Ký hiệu.
- 11 TCN 19-2006: Qui phạm trang bị điện – Phần 2: Hệ thống đường dẫn điện.
- 11 TCN 20-2006: Qui phạm trang bị điện – Phần 3: Trang bị phân phối và trạm biến áp.
- 11 TCN 21-2006: Qui phạm trang bị điện – Phần 4: Bảo vệ và tự động.

Tiêu chuẩn thiết kế hệ thống lạnh và thông gió

- TCVN 5687: 2024 Thông gió, điều hòa không khí – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXDVN 175: 2005 Mức độ ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 232:1999 hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh - chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu

Tiêu chuẩn thiết kế cấp – thoát nước

- TCVN 13606:2023: 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 7957:2023: Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế.

Tiêu chuẩn thiết kế phòng cháy chữa cháy

– TCVN 3890:2023: Phòng cháy chữa cháy-phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình-trang bị, bố trí

– TCVN 2622:1995: Thiết kế phòng chống cháy cho nhà và công trình.

– TCVN 6379:2024: Thiết bị chữa cháy – Trụ nước chữa cháy – Yêu cầu kỹ thuật.

Phần 2

CÁC QUY ĐỊNH CHUNG

CÁC YÊU CẦU CHUNG:**1- Phạm vi hợp đồng**

- + Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ mọi công việc để hoàn thành công trình đúng theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt.
- + Tất cả các hạng mục phải xây dựng theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành, theo hợp đồng, theo bản vẽ chế tạo đã được chấp thuận.
- + Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo đảm tất cả vật liệu, vật tư đúng theo yêu cầu kỹ thuật trong hợp đồng và tiêu chuẩn hiện hành. Những vật liệu không có trong tiêu chuẩn thì phải đúng theo bản vẽ thiết kế.
- + Nhà thầu đảm bảo thi công đúng tiến độ và thời gian đã ký.

2- Công tác thử nghiệm:

- + Tất cả các vật liệu sử dụng để thi công xây dựng công trình, các cấu kiện cần thiết phải được thử nghiệm theo các quy định và TCVN hiện hành.
- + Mọi kết quả thí nghiệm đều có tính chất pháp lý về mặt kỹ thuật.
- + Vật tư mỗi khi lô hàng đưa về công trình được tiến hành lấy mẫu lưu kho và đem đi thí nghiệm.

3- Công trường

- + Trước khi ký hợp đồng nhà thầu được tham quan công trường. Nhà thầu phải tìm hiểu để biết tính chất của nền, hiện trạng công trình hiện hữu, phương tiện ra vào, bãi tập kết vật liệu, vị trí và địa điểm dựng lán trại nếu cần. Nhà thầu phải biết tất cả thông tin liên quan về nguồn nước, điện, vật liệu và các vấn đề khác có ảnh hưởng đến giá trị dự thầu.
- + Nhà thầu cần khảo sát các loại công trình ngầm: đường điện, đường nước, đường cáp quang, cống, ... có thể bị hư hỏng do công tác thi công gây ra.
- + Nhà thầu cần có các biện pháp an toàn lao động đối với các đường dây điện đi qua hiện trường, nên cách xa đường dây điện cao thế không ít hơn 5m.
- + Nhà thầu cần phối hợp với chủ đầu tư, chính quyền địa phương phải khảo sát và đánh giá hiện trạng các công trình lân cận, ghi nhận lại hồ sơ bằng hình ảnh, biên bản ký giữa các bên để có sở sở pháp lý xử lý sau này khi cần thiết.
- + Nhà thầu phải thường xuyên quan trắc lún, nghiêng công trình đang thi công và cả các công trình lân cận trong suốt quá trình thi công. Đặc biệt chú ý chuyên vị các công trình lân cận giai đoạn thi công phần hầm.
- + Biện pháp thi công tầng hầm tư vấn thiết kế mang tính định hướng, nhà thầu phải lập biện pháp thi công phù hợp với năng lực máy móc, thiết bị thi công của nhà thầu, biện pháp phải được đơn vị có năng lực phù hợp thẩm tra và trình tư vấn giám sát, chủ đầu tư phê duyệt trước khi thực hiện.
- + GSKTCĐT không giải quyết những khiếu nại của Nhà thầu do thiếu tìm hiểu trước hoặc không tuân theo điều kiện này.

4- Thiết bị của nhà thầu

- + Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các máy móc thiết bị chuyên dùng, các thiết bị liên quan đến công việc thi công như dàn giáo, máy nâng, xe chuyên chở, máy xúc, máy chuyên dùng, ... Các thiết bị phục vụ cho công tác thi công phải đảm bảo tính

năng kỹ thuật và công suất yêu cầu của thiết kế và phải đạt chất lượng theo quy định hiện hành.

- + Thiết bị phải phù hợp với thuyết minh biện pháp thi công trong hồ sơ dự thầu.
- + Nhà thầu phải thu dọn thiết bị khi hoàn thành hoặc khi không cần thiết.

5- Lán trại và văn phòng công trường

- + Nhà thầu phải cung cấp và lắp dựng văn phòng làm việc cho đơn vị mình, cho đơn vị Tư vấn giám sát, và đại diện chủ đầu tư, văn phòng tạm, kho, sân bãi tập kết vật liệu, sân bãi gia công. v.v.
- + Nhà thầu phải bố trí khu vệ sinh và sinh hoạt khác cho công nhân trên công trường, phải tuân thủ công tác vệ sinh, khi không dùng phải dọn sạch.
- + Tuân thủ tuyệt đối theo sắp xếp tổng mặt bằng đã được các bên phê duyệt.

6- Điện nước thi công

- + Nhà thầu phải tự lo nguồn cung cấp điện, nước và hệ thống chiếu sáng tạm thời để thi công công trình.
- + Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo dưỡng đường cáp và dây điện tạm.
- + Việc cung cấp điện tạm phải thực hiện an toàn, phải được sự chấp thuận của tư vấn và cơ quan chức năng liên quan.
- + Nhà thầu phải thu dọn khi hoàn thành công trình.
- + Mọi chi phí trên do nhà thầu chịu.

7- Bảng báo, quảng cáo

- + Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt bảng quảng cáo dự án theo yêu cầu của Chủ đầu tư và tuân thủ pháp luật của Việt Nam.
- + Nhà thầu phải lắp đặt các bảng báo hiệu trong khu vực thi công để đảm bảo an toàn, an ninh trên công trường.

8- Người lao động

- + Nhà thầu không cho phép bất kỳ người nào không có trách nhiệm vào công trường và giao cho chỉ huy trưởng và bảo vệ quản lý việc ra vào của nhân viên.
- + Tất cả nhân viên của Nhà thầu phải được cung cấp bảng tên và đeo vào khi làm việc ở công trường.
- + Tất cả nhân viên của Nhà thầu phải được trang bị bảo hộ lao động theo quy định, phải có hợp đồng lao động, tham gia các khóa đào tạo về an toàn lao động và được khám sức khỏe định kỳ theo quy định.

9- Giấy phép

- + Nhà thầu phải xin giấy phép cần thiết từ các cơ quan chức năng của Nhà nước về việc những nhà tạm hoặc sân bãi vượt ra ngoài giới hạn của công trường.

10- Quản lý công việc và nhân sự của Nhà thầu

- + Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ nhân lực để đảm bảo thi công đúng tiến độ. Đội ngũ nhân viên và kỹ thuật chính phải có khả năng và kinh nghiệm đối với công việc được giao.
- + Nhà thầu phải lập chương trình làm việc: biện pháp thi công, biện pháp quản lý chất lượng, biện pháp đảm bảo tiến độ; biện pháp đảm bảo an toàn lao động, an ninh công trường, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường.
- + Nhà thầu sẽ liên hệ với Giám sát kỹ thuật của Chủ đầu tư (GSKTCĐT) trong từng giai đoạn của công trình và trong từng trường hợp cụ thể.

11-Tiến độ

- + Để có tiến độ thi công thích hợp, nhà thầu phải trình tổng tiến độ xây dựng trong vòng 7 ngày sau khi ký hợp đồng, thể hiện những công việc như sau:
 - a. Ngày khởi công và ngày hoàn thành các hạng mục công trình.
 - b. Tiến độ cung cấp vật tư, thiết bị cho công trình.
 - c. Giờ làm việc của công nhân viên nhà thầu.
 - d. Biểu đồ nhân lực tương ứng với tiến độ.
- + Nhà thầu dựa trên tiến độ này để lập tiến độ thi công chi tiết cho mỗi tuần và trình cho GSKTCĐT phê duyệt.

12-Nhật ký công trường

- + Nhật ký công trường do Chủ đầu tư ban hành, đơn vị thi công phải lưu giữ để ghi những thông tin cần thiết mỗi ngày thi công và có sự xác nhận của các bên liên quan. Các thông tin cần ghi nhận hàng ngày như sau:
 - a) Thời tiết
 - b) Số công nhân của nhà thầu và nhà thầu phụ trên công trường.
 - c) Vật liệu cung cấp, sử dụng, lắp đặt theo hợp đồng.
 - d) Thiết bị trên công trường.
 - e) Tiến độ thi công của nhà thầu và nhà thầu phụ.
 - f) Sự chậm trễ về tiến độ thi công của nhà thầu và nhà thầu phụ (nếu có).
 - g) Bản hướng dẫn và đề nghị của GSKTCĐT.
 - h) Nhận bản vẽ và bản vẽ sửa đổi.
 - i) Sự cố, tai nạn đặc biệt vv...
- + Ngoài ra mỗi nhà thầu phụ (nếu có) cũng đều phải có sổ nhật ký thi công của mình để ghi lại các diễn biến hàng ngày trên công trường theo nội dung như trên.

13-Yêu cầu phê duyệt

- + Nhà thầu phải trình GSKTCĐT những văn bản để phê duyệt về vật liệu xây dựng, qui trình và phương pháp, biện pháp thi công. Những yêu cầu phê duyệt vật liệu xây dựng, để hợp lý, phải theo mẫu vật liệu tiêu biểu được đưa ra để phê duyệt, tên nhà sản xuất và những chi tiết yêu cầu.

- + Nhà thầu không được mua vật liệu hay bắt đầu qui trình và phương pháp thi công đặc biệt trước khi GSKTCĐT phê duyệt. Nhà thầu phải cung cấp bản sao hóa đơn mua hàng những vật liệu đó.

14-Vật tư, thiết bị

- + Tất cả các vật tư, thiết bị sử dụng cho công trình do Nhà thầu cung cấp phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - a) Phải đúng tiêu chuẩn do cơ quan thiết kế đề ra hoặc có chất lượng tương đương đã được Chủ đầu tư và cơ quan thiết kế chấp nhận trong hợp đồng.
 - b) Có hàng mẫu và biên bản thử nghiệm của cơ quan có chức năng kiểm tra chất lượng.
 - c) Các vật tư mà trong thiết kế không đề cập đến đương nhiên phải thỏa mãn các yêu cầu qui định trong hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam.
- + Những mẫu do GSKTCĐT yêu cầu phải được cung cấp không chậm trễ bằng chi phí của Nhà thầu và nếu cần, phải theo phương pháp lấy mẫu chuẩn. Những mẫu lấy theo phương pháp đó có thể được xem là tiêu biểu cho toàn bộ khối lượng vật liệu. GSKTCĐT sẽ giữ những mẫu được chọn và loại bỏ tất cả vật liệu không tương ứng về đặc điểm, tính chất với những vật liệu được chọn. Nhà thầu phải cung cấp những thùng chứa đựng các mẫu mang nhãn hiệu thích hợp bằng chi phí của mình.
- + Đơn vị thi công phải đăng ký chất lượng vật tư, vật liệu xây dựng do mình cung cấp cho Chủ đầu tư. Các mặt hàng đạt chất lượng sẽ được Chủ đầu tư xác nhận cho phép sử dụng vào công trình. Các mặt hàng không đạt chất lượng hoặc không qua đăng ký chất lượng sẽ bị Chủ đầu tư từ chối nghiệm thu, kể cả việc cấm lưu trữ tại kho công trường của nhà thầu.
- + Chủ đầu tư và GSKTCĐT có quyền kiểm soát kho công trường của nhà thầu mà không cần thông báo trước, do đó nhà thầu không được phép tồn trữ trong kho công trường các loại vật tư, thiết bị kém phẩm chất hoặc không đúng mẫu đã đăng ký.

15-Bản vẽ thi công ở công trường

- + Bản vẽ thi công toàn bộ công trình luôn luôn được cất giữ ở công trường. Bản vẽ phải rõ ràng, mới nhất. Cụm từ “Bản vẽ thi công” có nghĩa là bản vẽ đã được phê duyệt sử dụng để ký kết hợp đồng, bản vẽ chi tiết thiết kế sau này hoặc bản vẽ chế tạo do nhà thầu thiết kế.
- + Khi có yêu cầu cần xem xét đề thi công đúng, nhà thầu phải chuẩn bị những bảng tính và bản vẽ chế tạo chi tiết rồi trình GSKTCĐT kiểm tra và phê duyệt. Nhà thầu phải cung cấp cho GSKTCĐT 03 bộ bản vẽ mới nhất đã được chấp thuận.
- + Nhà thầu phải chuẩn bị những bản vẽ hoàn công cho tất cả các hạng mục đã thi công. Và trình chủ đầu tư những bản vẽ chế tạo, bản vẽ hoàn công gốc bằng giấy can và 5 bản in. Các bản vẽ phải được trình GSKTCĐT phê duyệt và cấp giấy chứng nhận hoàn thành tốt những sai sót nếu có.

16-Tổ chức thi công

- + Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký, đạt chất lượng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Nhà thầu chịu trách nhiệm lập qui trình thi

công theo đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm đảm bảo chất lượng cho từng loại công việc của từng hạng mục công trình trong hợp đồng

17-Giám sát thi công

- + Các công việc của nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- + Nhà thầu phải bố trí nhân sự ban chỉ huy đảm bảo đủ số lượng cán bộ quản lý và giám sát kỹ thuật thi công công trình có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để giải quyết các vấn đề có liên quan đến chất lượng và tay nghề.
- + Nhà thầu phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phát sinh trong công việc.
- + Cán bộ quản lý và giám sát công trình của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do nhà thầu thực hiện đúng theo thiết kế và các qui trình qui phạm hiện hành.
- + Cán bộ quản lý và giám sát công trình của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu nhà thầu sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của cán bộ giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường của nhà thầu, đơn vị thi công phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay cho đúng thiết kế.
- + Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và nhà thầu có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và nhà thầu phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và giải quyết cụ thể.

18-Chế độ báo cáo, thống kê

- + Trong suốt thời gian thực hiện dự án, hàng tuần nhà thầu phải báo cáo tiến độ thi công, nêu rõ tình hình thực hiện thật sự của tất cả các hạng mục công trình và kế hoạch tiến độ thực hiện công việc tuần tới. Đánh giá tình hình thực hiện và đề xuất với Chủ đầu tư các biện pháp giải quyết.
- + Trong thời gian thực hiện dự án, Chủ đầu tư sẽ tổ chức các buổi họp định kỳ hoặc đột xuất để giải quyết công việc, Nhà thầu phải tham dự các buổi họp như thế với đầy đủ thành phần theo yêu cầu của Chủ đầu tư.
- + Trong các buổi họp giao ban hàng tuần, Nhà thầu cần trình bày ngắn gọn và rõ ràng các nội dung chủ yếu sau trong báo cáo thi công hàng tuần, bao gồm:
 - a) Tình hình an ninh, an toàn lao động trên công trường
 - b) Khối lượng đã thực hiện theo nguyên tắc: khối lượng cộng dồn trên khối lượng tổng cộng
 - c) Kế hoạch cho tuần tới
 - d) Các ý kiến đề xuất
- + Đơn vị thi công phải có trách nhiệm lưu trữ tất cả các hồ sơ có liên quan đến công trình

19-Tổ chức nghiệm thu

- + Công tác nghiệm thu kỹ thuật: căn cứ theo hồ sơ thiết kế kỹ thuật và các tiêu chuẩn kỹ thuật của Nhà nước ban hành tính đến thời điểm thi công.
- + Công tác nghiệm thu khối lượng: theo hồ sơ thiết kế kỹ thuật được phê duyệt.

20-An ninh công trường, an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường

- + Thực hiện theo Quyết định số 29/1999/QĐ-BXD của Bộ trưởng Bộ Xây Dựng ngày 22/10/1999 ban hành quy chế bảo vệ môi trường ngành xây dựng.
- + Nhà thầu phải thực hiện những quy định về vệ sinh và an toàn lao động theo quy chuẩn **QCVN 18-2021**, an toàn điện theo TCVN 4086-95 và Quy chuẩn xây dựng –1996
- + Công trường phải được che chắn chống bụi và vật rơi từ trên cao, chống ồn và rung động quá mức theo TCVN 3985-85.
- + Bố trí các bình chữa cháy di động, các tiêu lệnh chữa cháy, nội quy PCCC trên công trường. Phòng chống cháy theo TCVN 3890-2009, an toàn nổ theo TCVN 3255-86 trong quá trình thi công.
- + Công nhân trên công trường phải định kỳ tham gia tập huấn về an toàn lao động và phòng chống cháy nổ trên công trường do cán bộ có chuyên môn và chứng chỉ phụ trách. Bên cạnh đó nhà thầu phải tổ chức một tổ cán bộ chuyên trách về vấn đề an toàn lao động và PCCC trên công trường.
- + Công trường phải được nhà thầu thi công rào chắn an toàn, có tổ bảo vệ và nội quy ra vào công trường. Trong quá trình thi công phải có lưới che chắn vật rơi.
- + Nhà thầu phải trang bị tủ cấp cứu di động tại công trường. Trường hợp xảy ra tại nạn lao động nghiêm trọng, nhà thầu phải có biện pháp cấp cứu kịp thời và có báo cáo cụ thể cho các cơ quan quản lý tại địa phương trong thời gian sớm nhất.
- + Việc sắp xếp vật liệu xây dựng tại công trường : Nhà thầu chỉ được sắp xếp vật tư, vật liệu, nguyên liệu hay phương tiện thi công ở vị trí thỏa thuận trước với Chủ đầu tư. Tuyệt đối không được sắp xếp trước lối ra vào cổng và các khu làm việc.
- + Xe vận chuyển vật tư, vật liệu xây dựng rời, phế thải xây dựng dễ gây bụi và làm bẩn môi trường phải được bọc kín, tránh rơi vãi; tránh mang bùn, bẩn trong công trường ra đường phố và hệ thống đường giao thông công cộng. Nếu Nhà thầu làm rơi vãi xuống đường thì phải nhanh chóng quét dọn sạch sẽ.
- + Rác thải từ công trường : Nhà thầu phải gom rác, vật liệu phế thải vào nơi qui định, giữ cho công trường luôn sạch sẽ.

21-Quan hệ giữa các bên trong công trường:**22-Nhà thầu:**

- + Là pháp nhân, pháp thể chịu trách nhiệm chính trong công việc tổ chức nghiệm thu các công tác trung gian và nghiệm thu bàn giao công trình. Khi cần nghiệm thu công tác nào, nhà thầu phải báo trước cho GSKTCDT ít nhất là 02 ngày.
- + Nhà thầu có trách nhiệm tạo điều kiện thuận lợi để Chủ đầu tư làm tốt công tác giám sát kỹ thuật và kiểm tra tiến độ trên công trường.

23-Chủ đầu tư

- + Là pháp nhân pháp thể có ý kiến quyết định cuối cùng nếu có những bất đồng giữa nhà thầu, giám sát kỹ thuật, tư vấn thiết kế cũng như là người quyết định những vấn đề nằm ngoài hợp đồng và hồ sơ thiết kế.
- + Các bên phải có văn bản chính thức giới thiệu những người có trách nhiệm để quan hệ giải quyết các vấn đề trên công trường. Chỉ có những người trong danh sách mới có quyền quyết định những vấn đề trong phạm vi của mình.

24-Trách nhiệm nhà thầu

- + Nhà thầu phải chịu trách nhiệm toàn bộ về chất lượng công việc mình làm theo đúng quy định của Nhà nước Việt Nam.
- + Mọi phê duyệt của GSKTCĐT đối với các hồ sơ nêu trên vẫn không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu đối với chất lượng công trình.
- + Nhà thầu khi có yêu cầu làm ngoài giờ, làm thêm ngày nghỉ để rút ngắn tiến độ thi công hay điều chỉnh tiến độ thi công do có công việc bị trễ thì phải báo cho chủ đầu tư và tư vấn giám sát trước 24 giờ và phải được sự chấp thuận của các bên liên quan, để các bên có lịch sắp xếp công việc. Chi phí Quản lý dự án và giám sát làm thêm giờ trên cơ sở thoả thuận giữa các bên và do Nhà thầu chịu.

Khi có sự không thống nhất giữa Điều kiện kỹ thuật thi công với điều kiện hợp đồng hoặc với thiết kế, thì nhà thầu phải có trách nhiệm phản ánh với Giám sát kỹ thuật của chủ đầu tư. Quyết định của Giám sát kỹ thuật của Chủ đầu tư và cơ quan thiết kế là quyết định cuối cùng.

Phần 3

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG XD

NỘI DUNG:

- Tổ chức giám sát thi công theo đúng hợp đồng đã ký kết và đúng theo các quy định về quản lý chất lượng công trình xây dựng hiện hành.
- Nghiên cứu bản vẽ thiết kế kỹ thuật, các biện pháp thi công của nhà thầu trên cơ sở “ Hồ sơ dự thầu của nhà thầu” và các điều kiện khác để có xác nhận đơn vị thi công có đủ điều kiện triển khai thi công các công tác hay không.
- Yêu cầu, hướng dẫn nhà thầu thực hiện công tác quản lý thi công và thi công theo đúng hồ sơ dự thầu của mình, và theo thực tế công trường
- Kiểm tra chất lượng vật liệu đưa vào công trình, chất lượng thi công các công tác.
- Kiểm tra công tác định vị công trình theo giao mốc của Chủ đầu tư và đơn vị thiết kế, và hồ sơ thiết kế kỹ thuật.
- Kiểm tra công tác lấy mẫu thí nghiệm mẫu vật liệu theo đúng quy trình quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Kiểm tra chất lượng tất cả các công tác thi công theo đúng quy trình quy phạm nêu ở phần trên.
- Kiểm tra, xác nhận tiến độ thi công so với tiến độ thi công tổng thể và chi tiết do nhà thầu lập.
- Kiểm tra, đôn đốc tiến độ thi công phù hợp thực tế hiện trường và đúng tiến độ đề ra được duyệt.
- Đề xuất các giải pháp rút ngắn tiến độ thi công công trình. Kiểm tra, xử lý những phương án về an toàn công trình, an toàn giao thông, bảo vệ môi trường, tham gia giải quyết sự cố có liên quan đến công trình xây dựng và báo cáo kịp thời cấp có thẩm quyền theo qui định hiện hành.
- Lập báo cáo định kỳ tuần, tháng, quý, năm và đột xuất về tiến độ, khối lượng, chất lượng, những vấn đề vướng mắc những kết quả giám sát của mình cho chủ đầu tư.
- Xác nhận những khối lượng đạt chất lượng được thanh toán vào chứng chỉ gốc trên cơ sở khối lượng thiết kế được duyệt.
- Kiểm tra, giám sát, hướng dẫn đơn vị thi công làm đúng thủ tục, trình tự quản lý xây dựng theo qui định nhà nước đối với các hạng mục, khối lượng phát sinh ngoài thiết kế được duyệt.
- Đề xuất các giải pháp nhằm giảm giá thành cho CĐT , và tăng chất lượng công trình
- Theo dõi, tổng hợp các vấn đề liên quan đến trượt giá, để làm cơ sở cho chủ đầu tư điều chỉnh dự toán.
- Kiểm tra, xác nhận khối lượng phát sinh để chủ đầu tư thanh toán cho nhà thầu.
- Xác nhận chất lượng và khối lượng thực hiện của đơn vị thi công trong từng giai đoạn thi công và thi công toàn bộ công trình.
- Xác nhận hồ sơ nghiệm thu hồ sơ hoàn công công trình.

CÁC YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. PHẦN XÂY LẮP

1. Yêu cầu chung:

a- Công tác chuẩn bị thi công:

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ máy móc thiết bị, nhân lực, các tiện ích phục vụ thi công và các biện pháp giải pháp thi công để tiến hành thi công công trình.
- Tổ chức cử cán bộ giám sát kỹ thuật thi công kiểm tra các công tác theo đúng biện pháp đề ra, trang bị đủ công cụ, thiết bị đo lường, kiểm tra chất lượng, khối lượng, ... trong quá trình xây lắp.
- Gởi cho Chủ đầu tư và các bên có liên quan danh sách cán bộ, công nhân chủ chốt xây dựng công trình sau đây:
 - Ban điều hành công trường
 - Chỉ huy trưởng công trường
 - Đội trưởng xây lắp.
 - Cán bộ kỹ thuật.
 - Cán bộ an toàn lao động.
 - Bảo vệ công trường.
- Nhà thầu phải chuẩn bị hồ sơ kỹ thuật thi công và hồ sơ quản lý nghiệm thu có liên quan đến công trình

b- Công tác thi công:

- Nhà thầu phải thực hiện công tác thi công xây lắp công trình đúng như hợp đồng đã ký kết với Chủ đầu tư và phải tuân theo thiết kế kỹ thuật, TCVN hiện hành và hồ sơ biện pháp kỹ thuật của mình đề xuất trong hồ sơ dự thầu
- Nhà thầu phải tháo dỡ dọn dẹp mặt bằng để thi công, ghi nhận lại khối lượng tháo dỡ, khối lượng tháo dỡ phải được TVGS cùng kiểm tra xác nhận khối lượng (Nếu có sai khác so với dự toán thiết kế) để làm cơ sở thanh toán quyết toán sau này.
- Nhà thầu phải khảo sát đảm bảo thi công không làm ảnh hưởng đến công trình hiện hữu, khi thi công đất phải đảm bảo chống sạt lở đất ảnh hưởng công trình kế cận, hạn chế rung động khi thi công, bao che công trình đang thi công đảm bảo không ảnh hưởng đến công trình hiện hữu và các công trình lân cận, nghiên cứu đồ án thiết kế, phát hiện sai sót hoặc bất hợp lý (Về thiết kế kiến trúc, kết cấu, điện, nước...)
- Nhà thầu phải lập biện pháp quan trắc lún cho công trình lân cận (Nếu có) và công trình mình đang thi công trình TVGS và chủ đầu tư phê duyệt.
- Nhà thầu phải lập biện pháp thi công các công tác chủ yếu theo yêu cầu của Giám sát kỹ thuật Chủ đầu tư.
- Nhà thầu phải lấy mẫu thí nghiệm trong suốt quá trình thi công đủ số lượng theo quy định của các tiêu chuẩn đã liệt kê.
- Tổ chức kiểm tra công tác xây lắp theo đúng quy phạm tiêu chuẩn thi công đã nêu trên.
- Sửa chữa những sai sót, sai phạm trong thi công một cách nghiêm túc và phải được sự xác nhận của kỹ sư giám sát Chủ đầu tư.

- Phối hợp làm việc với giám sát kỹ thuật của Chủ đầu tư theo đúng như quy định
- Thực hiện đầy đủ các văn bản về quản lý chất lượng trong suốt quá trình thi công.
- Ghi nhật ký công trình theo dõi và ghi nhận lại các công việc hàng ngày.
- Lưu trữ tất cả các văn bản nghiệm thu công trường và các văn bản có liên quan.
- Tổ chức xây dựng biện pháp phòng chống cháy nổ, bão lụt, an toàn lao động, an toàn giao thông và vệ sinh môi trường khi thi công.
- Nhà thầu phải hoàn tất hồ sơ hoàn công công trình đúng quy định.

2. Yêu cầu về vật liệu:

- Nhà thầu phải sử dụng các vật liệu, vật tư có nguồn gốc rõ ràng, chất lượng tốt, đúng quy cách, phù hợp với hồ sơ thiết kế và bảng vật liệu trong hợp đồng
- Toàn bộ vật liệu sử dụng cho công trình phải đảm bảo mới 100%, và còn trong thời gian sử dụng.
- Nhà thầu phải trình các mẫu vật tư, thiết bị cho chủ đầu tư phê duyệt chấp nhận mẫu và mẫu đưa vào sử dụng phải đúng như mẫu đã được Chủ đầu tư chấp thuận, các loại vật tư không đúng như mẫu đã được Chủ đầu tư chấp thuận bắt buộc không được sử dụng và phải đem ra ngoài công trường.
- Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ các chứng chỉ liên quan đến chất lượng, quy cách vật liệu sử dụng.
- Vật liệu trước khi đưa vào công trường sử dụng phải được Tư vấn giám sát ký nghiệm thu.

3. Yêu cầu về kỹ thuật thi công và tổ chức thi công:

a- Công tác đo đạc và định vị công trình:

- Trước khi khởi công công trình chủ đầu tư và đơn vị thiết kế sẽ tiến hành bàn giao các mốc thiết kế và cao trình ± 0.00 của công trình. Nhà thầu có trách nhiệm bố trí thêm các cọc mốc phụ cần thiết cho việc thi công. Tất cả các cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, cố định thích hợp và được bảo vệ chu đáo có thể nhanh chóng khôi phục lại các mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.
- Trong khi thực hiện công tác định vị nhà thầu phải xác định chính xác các vị trí như tim, trục công trình, gửi ra các điểm cố định, sơn đỏ tên các trục. Xác nhận những sai biệt so với thiết kế (nếu có).
- Nhà thầu phải sử dụng máy trắc đạc (Máy toàn đạc điện tử, máy kinh vĩ, máy thủy bình...) để định vị công trình và phải bảo đảm thường xuyên có bộ phận trắc đạc tại công trường. Đặc biệt là công tác định vị tim mốc cho nhà có nhiều tầng như chờ các lỗ thông tầng, trắc đạc trong quá trình thi công để Giám sát của Chủ đầu tư có thể theo dõi, kiểm tra tim, cọc mốc công trình vào bất cứ lúc nào trong suốt quá trình thi công.
- Quy trắc đạc thực hiện theo các tiêu chuẩn chuyên ngành.
- Nhà thầu phải có đầy đủ thiết bị cần thiết để định vị công trình như: Máy kinh vĩ, máy thủy bình...
- Nhà thầu phải tuân thủ theo biên bản bàn giao mốc, và hồ sơ thiết kế kỹ thuật.

- Nhà thầu phải lập tuyến kích thước, tim mốc, cao độ gửi ra các điểm cố định bên ngoài công trình để có cơ sở thi công và kiểm tra, các tim mốc này phải được bảo quản trong suốt quá trình thi công.
- Khi thi công các cấu kiện móng, cột dầm sàn, nhà thầu phải búng mực các tim mốc lên các cấu kiện để kiểm tra nghiệm thu và thi công, các tim mốc này phải được đối chiếu với tim mốc chuẩn trên.

b- Công tác quan trắc lún, nghiêng công trình

- **Quan trắc lún:** Nhà thầu xây lắp phải thường xuyên quan trắc lún, nghiêng công trình đang thi công và cả các công trình lân cận trong suốt quá trình thi công. Đặc biệt chú ý chuyển vị các công trình lân cận giai đoạn thi công phần hầm.

c- Công tác chuẩn bị mặt bằng:

- Nhà thầu phải khảo sát hệ thống ngầm kỹ thuật trước khi tiến hành đào đất.
- Trong phạm vi công trường nếu có cây cối ảnh hưởng đến an toàn của công trình và gây khó khăn cho thi công thì nhà thầu phải chặt bỏ hoặc di dời đi nơi khác.
- Nhà thầu phải đào hết gốc, rễ trong các hố móng phạm vi khu vực đắp nền
- Sau khi đào hết rễ cây nhà thầu phải lấp lại các hố đào và đầm kỹ từng lớp. Nhà thầu cũng phải vận chuyển các gốc cây ra khỏi phạm vi công trình để không làm trở ngại thi công.
- Nhà thầu phải san ủi khu vực cần thiết để đảm bảo thi công công tác đất an toàn và hiệu quả.

d- Công tác thi công cọc:

c.1. Công tác cọc:

✚ Định vị cọc:

- Căn cứ vào bản vẽ thiết kế và địa hình thực tế trên công trường, tiến hành định vị tim cọc bằng máy toàn đạc điện tử với tọa độ được tính toán trước từ bản vẽ mặt bằng.
- Trong quá trình thi công các mốc định vị cọc dễ bị mất do bùn lầy, thiết bị di chuyển. Nên gửi các điểm phụ để kiểm tra tim cọc trong quá trình khoan hạ ống dẫn (Casing):
 - + Chọn 2 trục vuông góc tạo thành hệ tọa độ khống chế 4 mốc của hệ trục này được gọi lên chỗ an toàn nhất có thể bên ngoài khu vực xây dựng. Từ hệ tọa độ này sẽ triển khai xác định các vị trí tim cọc. Khi bắt đầu khoan tại mỗi cọc phải kiểm tra lại.
 - + Tim cọc được xác định bằng 2 tim mốc kiểm tra A và B theo lưới vuông góc với nhau và nên cách đều tim cọc 1 khoảng L.

✚ Khoan tạo lỗ:

- Trước khi khoan phải kiểm tra độ thẳng đứng theo dây dọi của thân dẫn hướng của cần khoan để lỗ khoan không bị xiên lệch quá độ nghiêng cho phép (1/100).
- Để kiểm tra độ lệch xiên trên hiện trường tiện lợi nhất là xem việc lắp ráp các đoạn ống đổ bê tông. Khi lỗ khoan bị lệch nghiêng thì không thể đưa ống đổ xuống đáy hố được, tự thân ống bằng kim loại sẽ xuống theo đường dây dọi do trọng lượng bản thân của nó.
- Khoan gần cọc vừa mới đổ bê tông xong: Khoan trong đất bão hòa nước khi khoảng cách mép các lỗ khoan < 1.5 m nên tiến hành cách quảng 1 lỗ; khoan các lỗ nằm giữa 2 cọc đã đổ bê tông nên tiến hành sau ít nhất 24 giờ từ khi kết thúc đổ bê tông.

- Cao độ dung dịch khoan trong lỗ phải cao hơn mực nước ngầm ít nhất là 1.5 m. Khi có hiện tượng thất thoát dung dịch trong hố khoan thì phải có biện pháp xử lý kịp thời.
- Đo đạc trong khi khoan: Gồm kiểm tra tìm cọc, đo đạc độ sâu các lớp đất qua mùn khoan lấy ra và độ sâu hố khoan theo thiết kế. Các lớp đất theo chiều sâu khoan phải được ghi chép trong nhật ký khoan và hồ sơ nghiệm thu cọc. Cứ khoan được 2 m thì lấy mẫu đất 1 lần. Nếu phát hiện thấy địa tầng khác so với hồ sơ khảo sát địa chất thì báo ngay cho thiết kế và chủ đầu tư để có biện pháp điều chỉnh, xử lý kịp thời.
- Sau khi khoan đến chiều sâu thiết kế, dừng khoan 30 phút để đo độ lắng. Độ lắng được xác định bằng chênh lệch chiều sâu giữa 2 lần đo lúc khoan xong và sau 30 phút. Nếu độ lắng vượt quá giới hạn cho phép thì tiến hành hút cho tới khi đạt yêu cầu.
- Các thông số về lỗ cọc cần kiểm tra:

Bảng 2- Các thông số cần kiểm tra về lỗ cọc

Thông số kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
Tình trạng lỗ cọc	- Kiểm tra bằng mặt có đèn rọi - Dùng siêu âm hoặc camera ghi chụp hình lỗ cọc
Độ thẳng đứng và độ sâu	- Theo chiều dài cần khoan và mũi khoan - Thước dây - Quả dọi - Máy đo độ nghiêng
Kích thước lỗ	- Calip, thước xếp mở và tự ghi đường kính - Thiết bị đo đường kính lỗ khoan (dạng cơ, siêu âm..) - Theo độ mở của cánh mũi khoan khi mở rộng đáy
Độ lắng đáy lỗ	- Thả chùy (hình chóp nặng 1 kg) - Tỷ lệ điện trở - Điện dung - So sánh độ sâu đo bằng thước dây trước và sau khi vét, thổi rửa

CHÚ THÍCH: Kích thước lỗ khoan khuyến khích Nhà thầu tự kiểm tra để hoàn thiện công nghệ, hiện tại trong thực tế chưa bắt buộc phải đo đường kính lỗ (chỉ khống chế chiều sâu, độ lắng đáy và khối lượng bê tông).

- Sai số cho phép về lỗ khoan cọc:

Bảng 3 - Sai số cho phép về lỗ khoan cọc

Phương pháp tạo lỗ cọc		Sai số đường kính cọc, cm	Sai số độ thẳng đứng, %	Sai số vị trí cọc, cm	
				Cọc đơn, cọc dưới móng băng theo trục ngang, cọc biên trong nhóm cọc	Cọc dưới móng băng theo trục dọc, cọc phía trong nhóm cọc
Cọc giữ thành bằng	$D < 100 \text{ cm}$	$-0,1D \text{ và } \leq -5$	1	$D/6 \text{ nhưng } \leq 10$	$D/4 \text{ nhưng } \leq 15$

dung dịch	D > 100 cm	-5		10 + 0,01 H	15 + 0,01 H
Đóng hoặc rung ống	D ≤ 50 cm	-2	1	7	15
	D > 50 cm			10	15
CHÚ THÍCH 1: Giá trị âm ở sai số cho phép về đường kính cọc chỉ ở tiết diện cọc cá biệt.					
CHÚ THÍCH 2: Sai số về độ nghiêng của cọc xiên không lớn hơn 15 % góc nghiêng của cọc.					
CHÚ THÍCH 3: Sai số cho phép về độ sâu hố khoan ± 10 cm.					
CHÚ THÍCH 4: D là đường kính thiết kế cọc, H là khoảng cách giữa cao độ mặt đất thực tế và cao độ cắt cọc trong thiết kế.					

Dung dịch khoan:

- Dung dịch khoan: Là dung dịch gồm nước sạch và các hoá chất khác như Bentonite, Polime ..., có khả năng tạo màng cách nước giữa thành hố khoan và đất xung quanh, đồng thời giữ ổn định thành hố khoan.
- Tùy theo điều kiện địa chất, thủy văn, nước ngầm để chọn phương pháp giữ thành hố khoan và dung dịch khoan thích hợp. Dung dịch khoan được chọn dựa trên tính toán theo nguyên lý cân bằng áp lực ngang giữa cột dung dịch trong hố khoan và áp lực của đất nền và nước quanh vách lỗ. Khi khoan trong địa tầng dễ sụt lở, áp lực cột dung dịch phải luôn lớn hơn áp lực ngang của đất và nước bên ngoài.
- Dung dịch Bentonite dùng giữ thành hố khoan nơi địa tầng dễ sụt lở. Khi mực nước ngầm cao (lên đến mặt đất) cho phép tăng tỷ trọng dung dịch bằng các chất có tỷ trọng cao như Barit, cát Magnetic ...
- Kiểm tra dung dịch Bentonite từ khi chế biến cho đến khi kết thúc đổ bê tông từng cọc, kể cả việc điều chỉnh để đảm bảo độ nhớt và tỷ trọng thích hợp. Dung dịch có thể tái sử dụng trong thời gian thi công nếu đảm bảo được các chỉ tiêu thích hợp, nhưng không quá 6 tháng.
- Nhiệm vụ của dung dịch: Chuyển bùn tự nhiên lên hố lắng, cân bằng thủy tĩnh để thành vách hố khoan không bị sập.
- Trong trường hợp ngừng thi công (do thời tiết hay hết giờ làm) người kỹ thuật phải đảm bảo trong hố khoan có đầy dung dịch và không bị thấm đi trong thời gian ngưng thi công.

Kiểm tra địa tầng:

- Kỹ thuật viên đọc kỹ hồ sơ khảo sát địa chất để nắm rõ chiều dày các lớp đất mà cọc phải đi qua, tính chất của các lớp đất.
- Tại mỗi lỗ khoan: Dựa vào tốc độ xuống của mũi khoan, màu sắc của dung dịch, thành phần của bùn kỹ thuật viên xem và ghi rõ trong “Hồ Sơ Lý Lịch Cọc”. Nếu địa tầng thực tế có khác nhiều so với hồ sơ khảo sát địa chất thì giám sát thi công báo cáo cho bên tư vấn biết.

Kiểm tra độ sâu của hố khoan:

- Dùng thước dây có treo quả dọi thả xuống hố khoan sau khi vệ sinh hố khoan, hoặc đo chiều dài của từng cần khoan để xác định độ sâu của hố khoan.

Vệ sinh hố khoan:

- Đây là công đoạn quan trọng nhất trong quá trình thi công cọc khoan nhồi. Sau khi khoan đến độ sâu thiết kế lượng phôi khoan không thể trôi lên hết. Khi ngừng khoan, những phôi khoan lơ lửng trong dung dịch sẽ lắng trở lại trong đáy hố khoan, hoặc những phôi khoan có kích thước lớn mà dung dịch không thể đưa lên khỏi hố khoan được.
- Các công đoạn xử lý như sau:
 - + Dùng ống ống kim loại có đường kính từ 60 – 100 mm (Càng lớn càng dễ bơm) đưa xuống tới đáy hố khoan, dùng khí nén bơm ngược bùn tự nhiên trong hố khoan ra ngoài, các phôi khoan có xu hướng lắng xuống sẽ bị đẩy ngược lên và thoát ra ngoài lỗ khoan cho đến khi không còn cặn lắng lẫn lộn là đạt yêu cầu.
 - + Trong quá trình bơm khí nén, hố khoan phải luôn luôn được cấp đầy dung dịch để xác định độ sạch hố khoan.

Công tác cốt thép:

- Căn cứ vào bản vẽ thiết kế để gia công thép cho cọc.
- Con kê: Là phụ kiện bằng thép bản hoặc Xi măng – Cát (hình tròn) dùng định vị lồng thép trong lỗ khoan. Chiều dày lớp bảo vệ là 50 mm
- Số lượng con kê cần buộc đủ để hạ lồng thép chính tâm.
- Nối các đoạn lồng thép chủ yếu bằng dây buộc, chiều dài nối theo quy định của thiết kế. Khi cọc có chiều dài lớn, cần phải nối bằng Bulon (Nối cóc) đảm bảo đoạn lồng thép không bị tụt khi lắp hạ.

Xử lý cặn lắng đáy lỗ khoan trước khi đổ Bê tông:

- Sau khi hạ xong cốt thép mà cặn lắng vẫn quá quy định thì phải bơm hút bùn để làm sạch đáy. Trong quá trình xử lý cặn lắng phải bổ sung dung dịch đảm bảo cao độ dung dịch theo quy định.
- Công nghệ khí nâng được dùng để làm sạch hố khoan. Khí nén được đưa xuống gần đáy hố khoan bằng ống thép (đk 60 mm), cách đáy khoảng 60 cm. Khí nén được trộn với bùn nặng tạo thành loại bùn nhẹ dâng lên theo ống đổ Bê tông ra ngoài. Quá trình thổi rửa tiến hành cho tới khi các chỉ tiêu của dung dịch khoan và độ lắng đạt yêu cầu quy định.

Công tác Bê tông:

- Đáy ống đổ bê tông phải luôn ngập trong bê tông ≥ 1.5 m.
- Dùng nút dịch chuyển tạm thời (nút cao su hay nhựa có vát côn) đảm bảo cho mẻ bê tông đầu tiên không tiếp xúc trực tiếp với dung dịch khoan trong ống đổ bê tông và loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.
- Bê tông không được gián đoạn trong thời gian dung dịch khoan có thể giữ thành hố khoan (Khoảng 4 giờ).
- Mác Bê tông theo thiết kế: 350 (B25).
- Cấp phối đá, cát, xi măng, nước, phụ gia (nếu có) phải đúng với mac bê tông.
- Chất lượng của các vật liệu bê tông phải đảm bảo, tránh các tạp chất.

- Độ sụt của bê tông khoảng 180 -200mm.
- Khối lượng bê tông thực tế so với kích thước lỗ cọc theo lý thuyết không được > 20 %. Khi tồn thất bê tông lớn phải kiểm tra lại biện pháp giữ thành hố khoan.
- Lấy mẫu bê tông ở 03 vị trí: mũi cọc, thân cọc và đầu cọc để kiểm tra chất lượng của bê tông.

Quy trình đổ Bê tông:

- Căn cứ tiết diện và chiều dài cọc thiết kế, kỹ thuật viên tính sơ bộ lượng bê tông sẽ cần để lấp đầy lỗ khoan. Thực tế tiết diện cọc sẽ lớn hơn tùy theo tầng địa chất.
- Để đảm bảo chất lượng và cường độ bê tông trong suốt chiều dài cọc, thì thời gian đổ bê tông cho 1 cọc không được kéo dài quá 6 giờ.
- Quy trình cất ống đổ bê tông: Kỹ thuật viên và giám sát có thể theo dõi cao độ của mức bê tông dâng lên trong hố khoan bằng cách tính sơ bộ lượng bê tông đổ qua từng mẻ.
- Trước khi cất ống đổ bê tông phải nâng ống đổ rồi thả chùng Cable để xác định “độ ngàm” của ống đổ trong bê tông, rồi cho cất ống.
- Khi bê tông dâng lên miệng hố khoan, dù công tác vệ sinh đã được làm kỹ lưỡng nhưng lớp bê tông trên cùng thường bị nhiễm bùn tự nhiên. Nên lớp bê tông trên cùng trào ra khỏi miệng hố khoan phải bỏ đi, khi thấy lớp bê tông kế tiếp đạt yêu cầu thì ngưng đổ.

KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU:

- ❖ **Kiểm tra dung dịch khoan:** Dung dịch bentonite trước khi khoan phải đảm bảo theo các chỉ tiêu bên dưới:

Bảng 1- Chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch bentonite

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng	Từ 1,05 g/cm ³ đến 1,15 g/cm ³	Tỷ trọng kế hoặc Bomê kế
2. Độ nhớt	Từ 18 s đến 45 s	Phễu 500/700 cm ³
3. Hàm lượng cát	< 6 %	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95 %	Đong cốc
5. Lượng mất nước	< 30 mL/30min	Dụng cụ đo lượng mất nước
6. Độ dày áo sét	Từ 1 mm đến 3 mm sau 30 min	Dụng cụ đo lượng mất nước
7. Lực cắt tĩnh	1 min: từ 20 mg/cm ² đến 30 mg/cm ² 10 min: từ 50 mg/cm ² đến 100 mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0,03 g/cm ²	
9. Độ pH	7 đến 9	Giấy thử pH

- Dung dịch khoan phải được chuẩn bị trong các bồn chứa có dung tích đủ lớn, pha trộn với nước sạch, cấp phối tùy theo chủng loại Bentonite.
- Bề dày lớp cặn lắng đáy cọc ≤ 10 cm (Đối với cọc ma sát + chống).
- Kiểm tra dung dịch khoan bằng các thiết bị thích hợp, việc đo lường dung trọng có độ chính xác 0.005 g/ml.

- Trước khi đổ bê tông nếu kiểm tra mẫu dung dịch tại độ sâu khoảng 0.5 m từ đáy lên có khối lượng riêng $> 1.25 \text{ g/cm}^3$, hàm lượng cát $> 8\%$, độ nhớt > 28 giây thì phải thổi rửa đáy lỗ khoan để đảm bảo chất lượng cọc.

❖ **Kiểm tra lồng thép:**

- Sai số cho phép về lồng thép theo bảng dưới:

Hạng mục	Sai số cho phép, mm
1. Khoảng cách giữa các cốt chủ	± 10
2. Khoảng cách cốt đai hoặc cốt lò so	± 20
3. Đường kính lồng thép	± 10
4. Độ dài lồng thép	± 50

❖ **Kiểm tra Bê tông:**

- Bê tông trước khi đổ phải lấy mẫu, mỗi cọc 3 tổ mẫu lấy cho 3 phần: Đầu, giữa, mũi cọc; mỗi tổ 3 mẫu. Kết quả ép mẫu kèm theo lý lịch cọc.
- Cần kết hợp từ 2 phương pháp khác nhau trở lên để kiểm tra bê tông. Khi cọc có chiều sâu > 30 lần đường kính thì phải dùng phương pháp kiểm tra qua ống đặt sẵn.
- Khi phát hiện khuyết tật, nếu còn nghi ngờ cần kiểm tra bằng khoan lấy mẫu và các biện pháp khác để khẳng định khả năng chịu tải lâu dài của nó trước khi quyết định xử lý sửa chữa hoặc phải thay thế bằng các cọc khác. Quyết định cuối cùng do Thiết kế kiến nghị, Chủ đầu tư chấp thuận.
- Một số phương pháp kiểm tra chất lượng cọc:

Bảng 5- Khối lượng kiểm tra chất lượng bê tông cọc

Phương pháp kiểm tra	Tỷ lệ kiểm tra tối thiểu, % số cọc
- Siêu âm, tán xạ Gamma có đặt ống trước	10 đến 25
- Phương pháp động biến dạng nhỏ	50
- Khoan lấy lõi (nếu cần thiết)	1 đến 2
- Khoan kiểm tra tiếp xúc mũi cọc-đất	1 đến 3

❖ **Kiểm tra sức chịu tải của cọc đơn:**

- Sức chịu tải của cọc đơn do thiết kế xác định. Tùy theo mức độ quan trọng của công trình và tính phức tạp của điều kiện địa chất công trình mà thiết kế quy định số lượng cọc cần kiểm tra sức chịu tải.
- Số lượng cọc cần kiểm tra sức chịu tải được quy định dựa trên mức độ hoàn thiện công nghệ của nhà thầu, mức độ rủi ro khi thi công, tầm quan trọng của công trình. Thông thường 1% tổng số cọc, tối thiểu mỗi loại đường kính 2 cọc.
- Kết quả thí nghiệm là căn cứ pháp lý để nghiệm thu móng cọc.
- Phương pháp kiểm tra sức chịu tải của cọc đơn chủ yếu là thử tĩnh (Nén tĩnh). Đối với các cọc đại trà trong quá trình thi công có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng thì nên dùng phương pháp thí nghiệm thử biến dạng lớn PDA để kiểm tra sức chịu tải cọc.

- Tiến hành thí nghiệm thử tĩnh cọc trước khi thi công cọc đại trà. Đầu cọc thí nghiệm nén tĩnh phải cao hơn mặt đất xung quanh 20 – 30 cm và có ống thép dày 5 – 6 mm, dài khoảng 1 m để đảm bảo không bị nứt khi thí nghiệm và phản ánh đúng chất lượng thi công.

❖ **Nghiệm thu:** Dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:

- Hồ sơ thiết kế được duyệt.
- Biên bản nghiệm thu trắc đạc định vị trục móng cọc.
- Kết quả kiểm định chất lượng vật liệu, chứng chỉ xuất xưởng của các vật liệu chế tạo trong nhà máy.
- Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông.
- Hồ sơ nghiệm thu từng cọc.
- Bản vẽ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi thiết kế đã được chấp thuận.
- Các kết quả thí nghiệm độ toàn khối của cây cọc (Thí nghiệm biến dạng nhỏ PIT ...) theo quy định của thiết kế.
- Các kết quả thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải của cọc.

❖ **CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG:**

- Tất cả các loại máy móc, thiết bị vận hành phải tuyệt đối tuân theo quy trình an toàn, đặc biệt là quy trình an toàn cho xe cẩu và máy khoan.
- Lắp dựng hệ thống biển báo khu vực nguy hiểm, khu vực cọc vừa mới đổ bê tông xong, cấm di chuyển qua các khu vực này.
- Khi bị tắc ống đổ bê tông, Nhà thầu phải có phương án xử lý được thiết kế chấp thuận và chỉ được xử lý theo lệnh của người chỉ huy trưởng.

c.2. Thi công cọc ép:

 **Chuẩn bị mặt bằng thi công:**

- Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1 đến 2 ngày (Cọc bê tông ly tâm sản xuất tại nhà máy).
- Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng, không gồ ghề lồi lõm.
- Cọc phải vạch sẵn trục để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ cân chỉnh.
- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh.

 **Định vị tim cọc:**

- Vị trí ép cọc được xác định đúng theo bản vẽ thiết kế: Phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục.
- Tim cọc được định vị bằng máy kinh vĩ kết hợp thước thép hoặc định vị bằng máy toàn đạc điện tử.
- Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác, ta cần phải lấy 2 điểm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công. Thực tế, vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20 đến 30cm.

Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn ép cọc:

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nổi theo cả 2 bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nổi phải phẳng, không được vênh.
- Bề mặt ở đầu hai đoạn cọc nổi phải tiếp xúc khít với nhau.
- Trục của đoạn cọc được nổi trùng với phương nén.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

Kiểm tra cọc trước khi ép:

- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, có độ sai lệch về kích thước vượt quá quy định trong Bảng 1 và có vết nứt rộng hơn 0,2mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10mm, Tổng diện tích do lẹm, sức góc và rỗ tổ ong không quá 5% tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung.

Bảng 1- Mức sai lệch cho phép về kích thước cọc

Kích thước cấu tạo	Mức sai lệch cho phép
1. Chiều dài đoạn cọc, mm	± 30
2. Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa), mm	+ 5
3. Chiều dài mũi cọc, mm	± 30
4. Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm), mm	10
5. Độ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6. Độ lệch mũi cọc khỏi tâm, mm	10
7. Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc:	
- Cọc tiết diện đa giác, %;	ngiên 1
- Cọc tròn, %.	ngiên 0,5
8. Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc, mm	± 50
9. Độ lệch của móc treo so với trục cọc, mm	20
10. Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ, mm	± 5
11. Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai, mm	± 10
12. Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ, mm	± 10
13. Đường kính cọc rỗng, mm	± 5
14. Chiều dày thành lỗ, mm	± 5
15. Kích thước lỗ rỗng so với tim cọc, mm	± 5

Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc:

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất, P_{ép} max yêu cầu theo quy định thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều, và không chế được tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc.

- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ được tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.
- Thiết bị phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp.
- Trong mọi trường hợp tổng trọng lượng hệ phản lực không được nhỏ hơn 1,1 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

🚧 Sai số cho phép trên mặt bằng:

Bảng 11- Độ lệch trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép
1) Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0,5 m	
a) Khi bố trí cọc một hàng	0,2d
b) Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	
- Cọc biên	0,2d
- Cọc giữa	0,3d
c) Chi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	
- Cọc biên	0,2d
- Cọc giữa	0,4d
d) Cọc đơn	5 cm
e) Cọc chống	3 cm
2) Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0,5 m đến 0,8 m	
a) Cọc biên	10 cm
b) Cọc giữa	15 cm
c) Cọc đơn dưới cột	8 cm
3) Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0,025D ở bên nước (ở đây D là độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và ± 25 mm ở vũng không nước
CHÚ THÍCH: số cọc bị lệch không nên vượt quá 25 % tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không nên quá 5 %. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong Bảng 11 sẽ do Thiết kế quy định.	

🚧 Công tác ép cọc:

- Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10mm. lực tác dụng lên cọc cần tăng dần từ từ sao cho độ xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để cân chỉnh lại.
- Đoạn nối: Lắp dựng đoạn nối sao cho trục tâm đoạn cọc trùng với trục đoạn mũi, độ nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 1%.
- Khi cọc bị nghiêng quá quy định, nứt, vỡ cần phải nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung (Do thiết kế quy định).
- Cọc được công nhận là ép xong khi thỏa mãn đồng thời hai điều kiện sau:
 - Chiều dài cọc đã ép vào đất nền không nhỏ hơn L_{min} và không quá L_{max} . Với L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực.
 - Lực ép trước khi dừng: $(P_{ép})_{KT}$ trong khoảng từ $P_{ép} (min)$ đến $P_{ép} (max)$.
- $(P_{ép})_{KT}$: Lực ép tại thời điểm dừng ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1cm/s trên chiều sâu không ít hơn 3 lần đường kính.

- Trong trường hợp không đạt hai yêu cầu trên, cần phải thông báo cho thiết kế để có biện pháp xử lý.

e- Thi công nền móng

Công tác đất

- Nhà thầu phải cố gắng tận dụng mạng lưới đường sá sẵn có để vận chuyển đất. Tuy vậy, trong quá trình sử dụng các đường lưu thông hiện có trong khu vực công trường và khu vực lân cận để vận chuyển đất, nhà thầu phải bảo đảm an toàn cho các phương tiện giao thông khác cũng như dân cư sinh sống xung quanh. Không phá hoại các công trình giao thông đã có, không gây ô nhiễm không khí và sinh thái học theo đường.
- Vị trí kho vật liệu, nơi để máy xây dựng, thiết bị thi công dọc theo mép hố móng phải đảm bảo đủ khoảng cách an toàn được quy định trong quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng.
- Đất thừa phải được chuyển đến bãi thải quy định. Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về việc đổ thừa bãi đất thừa gây trở ngại cho việc thi công ô nhiễm môi trường khu vực thi công và khu vực lân cận

Đào đất:

- Công việc đào đất phải được thực hiện theo yêu cầu về chiều dài, độ sâu, độ nghiêng và độ cong cần thiết theo bản vẽ thiết kế và phải được kiểm tra chấp thuận nghiệm thu của GSKTCĐT
- Dưới đáy móng san bằng cẩn thận, đúng cốt thiết kế.
- Nhà thầu phải ngăn không cho đất đào bị ngập nước và có biện pháp thoát nước như bơm hay bất kỳ biện pháp nào như:
- Khi đào hố móng nằm dưới mực nước ngầm thì trong thiết kế thi công phải đề ra biện pháp tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong hố móng. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không được để đọng nước và làm ngập hố móng.
- Trong trường hợp nhà thầu phát hiện thấy các hệ thống kỹ thuật ngầm, công trình ngầm, hay di khảo cổ, kho vũ khí, ... trong khu vực đào móng mà không được ghi chú trong hồ sơ thiết kế thì nhà thầu phải ngưng ngay công tác đào đất đồng thời phải rào ngăn và bảo vệ cẩn thận khu vực này. Trong vòng 24 giờ nhà thầu phải thông báo cho đại diện của các cơ quan chức năng có liên quan đến vị trí khu vực đào để giải quyết.

Kiểm tra trước khi san lấp

- Trước khi san lấp hố móng và các hạng mục khuất khác, Nhà thầu phải được sự đồng ý của GSKTCĐT bằng văn bản.

San lấp

- Vật liệu cát sử dụng đắp phải thỏa mãn các yêu cầu trình bày trong hồ sơ thiết kế về thành phần hạt, độ ẩm dung trọng, và các quy định khác trong yêu cầu kỹ thuật.
- Nhà thầu phải đầm nén đến độ chặt theo yêu cầu được quy định trong hồ sơ thiết kế.

- Trong quá trình đầm nhà thầu phải tiến hành các biện pháp kiểm tra chất lượng đầm tại hiện trường. Bảo đảm nền đất đạt được độ chặt theo hồ sơ thiết kế.
- Việc san lấp phải thực hiện liên tục và không cho phép san lấp từng phần trừ khi có sự chấp thuận của GSKTCĐT.
- Việc kiểm tra độ đầm chặt của đất nền sẽ được thực hiện lấy mẫu tại hiện trường và kiểm tra tại phòng thí nghiệm do GSKTCĐT chỉ định, chi phí do nhà thầu trả.
- Khi san lấp phải chọn vật liệu và đắp thành từng lớp dày không quá 200mm (Chú ý đảm bảo độ ẩm thích hợp). Mỗi lớp cần phải được đầm chặt đạt độ chặt theo yêu cầu thiết kế. Nếu bất kỳ lớp đất nào không đáp ứng yêu cầu thì Nhà thầu phải đầm lại cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu.

f- Công tác thí nghiệm vật liệu, cấu kiện:

- Thiết kế cấp phối bê tông.
- Lấy mẫu vật liệu bê tông, xi măng, cát, đá, cốt thép, gạch xây...
- Thí nghiệm cường độ vật liệu mẫu.
- Các thí nghiệm khác khi có yêu cầu xác nhận chất lượng vật liệu, cấu kiện trong quá trình thi công xây lắp.
- Việc lấy mẫu và thí nghiệm vật liệu phải đúng theo TCVN.
- Đơn vị thí nghiệm phải là cơ quan có chuyên môn, được cấp giấy chứng nhận (LAS)
- Các kết quả thí nghiệm có giá trị về mặt kỹ thuật và pháp lý.

g- Công tác bê tông cốt thép

Vật liệu:

- Vật liệu được sử dụng phải đảm bảo chủng loại và chất lượng như chỉ định và tương đương mẫu đã được chấp thuận. Cần giao vật liệu sớm để có thể lấy mẫu và kiểm tra nếu cần thiết. Các vật liệu cung cấp vào công trường chỉ được phép sử dụng khi có sự đồng ý của giám sát kỹ thuật chủ đầu tư (GSKTCĐT) và các vật liệu không đạt ngay lập tức sẽ bị loại bỏ, chi phí này do nhà thầu chịu.
- Vật liệu được vận chuyển, bốc dỡ, lưu giữ tại công trường hay một nơi khác nhưng cần đảm bảo tránh hư hại, dơ bẩn theo yêu cầu của GSKTCĐT. GSKTCĐT có quyền kiểm định bất cứ vật liệu nào được sử dụng cho công trình khi có nghi ngờ về chất lượng.
- Các vật liệu đem thí nghiệm kiểm tra do Nhà thầu cung cấp và giao đến một phòng thí nghiệm do GSKTCĐT chỉ định (Nhà thầu chịu mọi chi phí thí nghiệm).
- Tất cả xi măng sử dụng trong suốt quá trình thi công phải phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành.
- Trước khi thực hiện một công việc có sử dụng xi măng, Nhà thầu cần xin ý kiến chấp thuận của GSKTCĐT về loại, mác của xi măng dự định dùng và không được thay đổi nhãn hiệu xi măng nếu không trình bày được lý do chính đáng. Tất cả các loại xi măng phải được mua cùng một nguồn và nguồn cung cấp này phải được GSKTCĐT chấp thuận. Nhà thầu không được dùng xi măng có thành phần khác với loại xi măng đã được dùng trong hỗn hợp thử cấp phối trước đó.

- Trong mỗi lô xi măng đem dùng cho công trình, nhà thầu phải cung cấp cho GSKTCĐT một bản sao hoá đơn trong đó có ghi rõ tên của nhà sản xuất xi măng, loại xi măng, số lượng xi măng được giao, cùng với chứng nhận kiểm tra chất lượng. Trong đó nói rõ lô hàng đã được kiểm tra và phân tích chất lượng phù hợp với tất cả yêu cầu của TCVN. Việc kiểm tra phải được thực hiện ở phòng thí nghiệm do GSKTCĐT chỉ định.
- Nhà thầu phải có kế hoạch sắp xếp giao hàng sao cho xi măng thường xuyên đầy đủ và đảm bảo tình trạng tốt nhất. Bất cứ xi măng nào chưa được sử dụng quá 3 tháng kể từ ngày sản xuất phải được kiểm tra xem có phù hợp với TCVN 2682-1992 Xi măng Portland hay không.
- Cát phải phù hợp với TCVN 7570/ 7572: 2006 : Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật/ Phương pháp thử.
- Cát phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.
- Cát phải được rửa sạch, phân loại và nếu cần trộn với nhau cho phù hợp với các giới hạn về cấp và sai biệt. Để giảm bớt lượng nước ngậm trong cát, yêu cầu phải 24 giờ sau khi cát được rửa sạch mới được dùng đem cân để trộn bê tông.
- Nếu bất cứ lúc nào theo ý kiến của GSKTCĐT, có sự thay đổi đáng kể về cấp phối cát, nơi cung cấp cát, GSKTCĐT được phép cho ngưng đổ bê tông và yêu cầu Nhà thầu phải thiết kế và thử nghiệm một hỗn hợp mới phù hợp các yêu cầu của các điều nêu trên.
- Đá phải phù hợp với TCVN 7570/ 7572: 2006 : Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật/ Phương pháp thử.
- Đá phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi đó có khả năng cung cấp đá có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt thời gian thi công công trình.
- Đá phải được rửa sạch, phân loại và nếu cần trộn với nhau cho phù hợp với các giới hạn về cấp và sai biệt.
- Nếu bất cứ lúc nào theo ý kiến của GSKTCĐT, có sự thay đổi đáng kể về cấp phối đá, nơi cung cấp đá, GSKTCĐT được phép cho ngưng đổ bê tông và yêu cầu Nhà thầu phải thiết kế và thử nghiệm một hỗn hợp mới phù hợp các yêu cầu của các điều nêu trên.
- Khi có 2 hay nhiều phụ gia phối hợp trong hỗn hợp bê tông, sự tương thích phải được xác định bằng văn bản của nhà chế tạo.
- Nhà thầu phải cung cấp cho GSKTCĐT các điểm sau trước khi được chấp thuận cho sử dụng phụ gia:
 - Loại có nhãn hiệu sở hữu.
 - Định lượng tiêu chuẩn và ảnh hưởng của việc định lượng quá cao hay quá thấp.
 - Tên hoá học và thành phần chính của phụ gia.
 - Liều lượng thiết kế và cách thức sử dụng.
- Mỗi lần một lô phụ gia được sao một bản sao hoá đơn trong đó ghi rõ tên của nhà sản xuất, loại, số lượng chất phụ gia được giao, ngày sản xuất cùng với chứng nhận kiểm tra

chất lượng trong đó nói rõ lô hàng đã được kiểm tra và phân tích chất lượng phù hợp tất cả yêu cầu của Tiêu chuẩn Việt Nam.

- Nước dùng để chế tạo bê tông phải đảm bảo yêu cầu của TCVN 4506 - 1987.

Trộn Bê tông:

- Đối với bê tông trộn tại chỗ phải thực hiện thiết kế cấp phối do đơn vị thí nghiệm thực hiện.
- Trong quá trình trộn để tránh việc hỗn hợp bê tông bám dính vào thùng trộn, cứ sau 2 giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn toàn bộ cốt liệu lớn và nước của mẻ trộn và quay máy trộn khoảng 5 phút, sau đó cho cát và xi măng vào trộn tiếp theo thời gian đã quy định.
- Máy trộn phải được bảo trì tốt, thường xuyên và thùng quay, máy, thùng chứa và thiết bị khác phải được rửa sạch sau khi ngừng trộn hơn 30' hay cuối mỗi ca làm việc.
- Không được trộn bê tông bằng tay trừ khi có sự cho phép của GSKTCĐT với một số lượng nhỏ và nhà thầu phải chịu phí tổn để tăng lượng xi măng thêm 15% và việc trộn cần thực hiện liên tục đến khi bê tông đồng nhất về màu sắc và thành phần.

Bê tông thương phẩm (Bê tông tươi):

- Ngoài các quy định khác nêu dưới đây, việc trộn bê tông phải tuân theo TCVN 9340: 2012 : Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu./ TCVN 4453–1995: Kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép và toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Các cấu kiện móng, cột, dầm, sàn sử dụng bê tông thương phẩm, còn các cấu kiện phụ (Lanh tô, bờ trụ...) có thể sử dụng bê tông trộn tại chỗ.
- Nhà thầu yêu cầu Nhà cung cấp lập cấp phối bê tông theo mác bê tông thiết kế, thí nghiệm cấp phối. Tổ chức thí nghiệm có sự chứng kiến của GSKTCĐT.
- Nhà thầu cần nhận được sự chấp thuận của GSKTCĐT ít nhất 1 ngày trước ngày dự kiến đổ bê tông. Số lượng xe tải, xe trộn, xe khuấy dự kiến dùng để cung cấp bê tông cần được giao đến công trường. Với mỗi lô bê tông được giao, những thông tin sau cần được ghi rõ trên thẻ giao hàng:
 - + Tên của nhà cung cấp bê tông.
 - + Số hiệu thẻ.
 - + Ngày và số xe.
 - + Tên người mua.
 - + Tên và vị trí công việc.
 - + Cường độ bê tông và cấp phối được trộn.
 - + Khối lượng bê tông.
 - + Thời gian bắt đầu trộn xi măng với cốt liệu.
 - + Độ sụt cho phép.
 - + Kích cỡ lớn nhất của cốt liệu thô.
 - + Tên thương mại của chất phụ gia nếu có.

- + Chữ ký của giám sát viên, người sẽ ghi lại thời gian xe đến và thời gian đổ bê tông.
- + Vị trí đổ bê tông.
- + Số lượng mẫu được lấy nếu có và mẫu tham khảo.
- Khi những xe bê tông tới công trường không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về thời gian vận chuyển (Quá 90 phút hoặc quá thời gian duy trì độ dẻo bê tông từ kết quả thí nghiệm ninh kết bê tông, kể từ khi xuất xưởng) hoặc không có thiết bị thử độ sụt... GSKTCĐT có quyền yêu cầu không sử dụng đề nghị đưa ra khỏi công trường.
- GSKTCĐT có thể yêu cầu nhà thầu thay đổi nhà cung cấp khác do tính năng làm việc không thỏa mãn hay hủy bỏ ý kiến trước đây về việc tiếp tục dùng bê tông trộn sẵn trong suốt tiến trình công việc nếu theo ý kiến GSKTCĐT có yêu cầu nào đó không được áp dụng đúng.
- Không được phép thêm nước vào bê tông để tăng được độ dẻo của nó do ảnh hưởng của thời gian trôi qua và nhiệt độ. Khi chưa đổ ra khỏi xe trộn, bê tông cần được khuấy liên tục.

Đổ bê tông:

- Ngoài các quy định khác nêu trong điều kiện kỹ thuật này, việc đổ bê tông phải tuân thủ theo TCVN 9340: 2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu./ TCVN 4453–1995: Kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép và toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Không được đổ bê tông khi chưa có sự chấp thuận của GSKTCĐT.
- Trình tự thực hiện và phương pháp đổ bê tông phải nộp cho GSKTCĐT để xem xét kỹ trước khi bắt đầu đổ bê tông.
- Bê tông không được đổ vào khuôn tại công trường cho tới khi toàn bộ khuôn, cốt thép và vật liệu đã được kiểm tra, tất cả tạp chất phải được loại bỏ khỏi khuôn, và có sự chấp thuận của GSKTCĐT (Điều kiện bắt buộc). Ngay trước lúc đổ bê tông cần làm ướt đều ván khuôn và đóng các cửa kiểm tra lại.
- Bê tông phải được đổ theo phương thẳng đứng và càng gần vị trí cuối cùng càng tốt. Nếu cần trải ra, nên dùng đồ xúc đi mà không được ép bê tông chảy tới.
- Bê tông thường không được đổ rơi tự do từ độ cao hơn 1,5 m.
- Bê tông sẽ không được đổ trong điều kiện thời tiết mà GSKTCĐT cho là không thích hợp để đổ bê tông có chất lượng tốt.
- Không đổ bê tông vào nước đọng hay nước chảy trừ khi được GSKTCĐT chấp thuận bằng văn bản.
- Thời gian từ lúc xuất xưởng đến khi bơm lên tới cấu kiện không được phép quá 90 phút.

Đầm bê tông:

- Ngoài các quy định khác nêu ra dưới đây, việc đầm bê tông phải đảm bảo những yêu cầu theo điều 6.4.14 TCVN 4453-1995:
- Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ.

- Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 giờ - 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất. Đầm lại bê tông chỉ thích hợp với các kết cấu có diện tích bề mặt lớn như sàn mái, nền... Không đầm lại cho bê tông khối lớn.

Bảo dưỡng bảo hộ bê tông:

- Ngoài các quy định khác trong điều kiện kỹ thuật này, việc bảo dưỡng bê tông phải tuân thủ theo điều 6.5 TCVN 4453-95.
- Trong giai đoạn bảo dưỡng và bảo hộ, khuôn không được động chạm mạnh. Phương pháp và thời gian gỡ khuôn ra phải phù hợp với qui định. Nếu khi cần khuôn được gỡ ra khỏi bê tông trước khi đủ thời gian cần thiết để bảo dưỡng, thì phải bảo hộ và bảo dưỡng ngay cho bề mặt.
- Việc bảo dưỡng phải tiếp tục cho một thời kỳ sau khi đổ bê tông không dưới 7 ngày. Trong trường hợp các chi tiết đúc sẵn, thời gian này sẽ không dưới 4 ngày. Các phương pháp bảo dưỡng và vật liệu phải phù hợp với các phương pháp và vật liệu nêu ra dưới đây. Khi nhiệt độ của xung quanh cao hơn 30°C bê tông sẽ được bảo dưỡng theo điểm dưới đây của chỉ tiêu kỹ thuật này. Việc bảo dưỡng tăng tốc sẽ không được phép trừ khi được GSKTCĐT đồng ý.
- Bê tông sẽ được che lại bằng vải bố mềm, cát ướt, hay tấm phủ plastic và luôn luôn giữ ẩm. Nếu dùng tấm phủ plastic, các góc cạnh của tấm này phải được cột chặt để không cho không khí lưu thông qua lại, tấm plastic phải không có lỗ thủng và khuyết tật. Hoặc các bề mặt lộ thiên có thể được bảo dưỡng bằng cách làm ngập nước hay phun sương liên tục. Khuôn ở trong vị trí phải giữ luôn luôn ẩm. Nước được dùng để bảo dưỡng phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 4506-87.

Mạch ngừng Bê tông:

- Mạch ngừng thi công tuân thủ theo điều 6.6 TCVN 4453-95.
 - + Đối với cột thì tại vị trí mặt trên móng, mặt dưới dầm sàn.
 - + Đối với dầm sàn phải đổ liên tục 1 lần không phân đoạn theo mạch ngừng thi công.
 - + Đối với dầm đơn mạch ngừng thi công bố trí theo mạch đứng, tại vị trí có nội lực nhỏ nhất thường ở vị trí $\frac{1}{4}$ chiều dài đoạn dầm, do GSKTCĐT chỉ định.

Hoàn tất bề mặt:

- Hoàn tất bê tông sẽ được chỉ rõ trong bản vẽ. Các hoàn tất này phù hợp với TCVN 4453-1995.
- Bề mặt hoàn tất của mọi công trình bê tông phải được nhẵn phẳng, chắc, không có bọt lỗ và nếu có khuyết điểm nào đó, phải báo cho GSKTCĐT và phải sửa chữa theo hướng dẫn của GSKTCĐT. Không được trét tô hay sửa chữa các khuyết tật mà không được sự đồng ý của GSKTCĐT và bất cứ chỗ bê tông nào có khuyết tật sau đó sẽ được cắt bỏ và thay thế theo chiều sâu và sửa chữa theo cách GSKTCĐT hướng dẫn, và nhà thầu thi công phải chịu toàn bộ chi phí này. Các lỗ thủng do thiết bị cố định khuôn sẽ được sửa chữa bằng cách làm đầy hoàn toàn lỗ thủng bằng vữa bê tông mác cao mà khi khô sẽ có cùng màu với bê tông kế cận.

Kiểm tra chất lượng Bê tông và nghiệm thu:

- Ngoài những điều kiện ghi trong chỉ tiêu kỹ thuật này việc kiểm tra và nghiệm thu bê tông tuân thủ theo TCVN 4453-95 .
- Nhà thầu phải thực thi kiểm tra chất lượng trong suốt thời gian cung cấp bê tông cho công trình để đảm bảo rằng các yêu cầu thực hiện của chỉ tiêu kỹ thuật này đã đạt được. Trừ khi có sửa đổi trong chỉ tiêu kỹ thuật này, việc lấy mẫu và thử nghiệm cường độ phải tuân theo điều 7 TCVN 4453-95.
- Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả lao động, dịch vụ và vật liệu để thực hiện tất cả các thử nghiệm về bê tông và vật liệu bê tông. Mọi phương diện về việc lấy mẫu, xử lý và thử nghiệm phải được làm tại phòng thí nghiệm có năng lực và do GSKTCĐT chỉ định, các chi phí do nhà thầu chịu trách nhiệm.
- Các thử nghiệm sau đây, đã được nêu ra trong tài liệu này để tham khảo, phải được thực hiện vào các khoảng thời gian được chỉ trong bảng 19 của TCVN 4453-95.
- Bê tông không đáp ứng các yêu cầu nêu ra trong tài liệu này hay có bất cứ các khuyết điểm sau đây sẽ bị từ chối:
- Có nhiều lỗ rỗng, rời rạc hay rỗ tổ ong, bề mặt không nhẵn phẳng, có khuyết tật.
- Một mối nối kết cấu được thực hiện ở một vị trí hay theo cách không phù hợp với chỉ tiêu kỹ thuật này. Tại vị trí nối không phẳng phiu, có gờ nổi.
- Dung sai xây dựng không đạt được.
- Cốt thép đã dịch khỏi vị trí chính xác của nó.
- Các chi tiết chôn sẵn trong bê tông đã dịch khỏi vị trí chính xác của nó.
- GSKTCĐT chỉ ra chỗ bê tông có khuyết tật.
- Cường độ của bê tông không đạt theo yêu cầu thiết kế.
- Khi bê tông bị từ chối, phải loại bỏ khỏi công trình theo quyết định của GSKTCĐT. Nếu bê tông có thể sửa chữa được nhà thầu đệ trình phương pháp sửa chữa cho GSKTCĐT và chỉ sửa chữa sau khi GSKTCĐT chấp thuận.
- Nếu cường độ bê tông của bất cứ cấu kiện nào không đạt, GSKTCĐT có thể cho ngưng đổ bê tông ở những phần khác của kết cấu mà nó có thể bị ảnh hưởng bởi phần bê tông bị khuyết tật. Việc ngưng đổ bê tông kéo dài cho đến khi các khuyết tật xử lý xong.

Cốt thép :

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế về chủng loại, cường độ, đồng thời phù hợp với quy định của TCVN 4453-95, TCVN 5575-2012, TCVN 1651- 2008, QCVN07-2011, phải được kiểm tra thí nghiệm đủ cường độ thiết kế mới được đưa vào sử dụng.
- Cốt thép đem dùng không bị rỉ sét, vảy cán, không dính sơn, không dính dầu mỡ, đất bùn, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng xấu đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông.
- Kích thước tiêu chuẩn hay chiều dài cốt thép không được nhỏ hơn kích thước ghi trong bản vẽ. Cốt thép cần được lấy mẫu kiểm tra đúng theo TCVN 197-02 và 198-02. Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ chứng nhận nguồn gốc và chứng nhận của nhà sản xuất khi GSKTCĐT yêu cầu.

- Các thanh cốt thép sẽ được cắt, uốn nguội theo TCVN 4453-95
- Sai số trong việc cắt, uốn thép không được vượt quá các chỉ số nêu trong bảng 4 (mục 4.2) TCVN 4453-95.
- Ngoài những quy định khác nêu trong chỉ tiêu kỹ thuật này, việc nối và lắp dựng cốt thép tuân theo TCVN 4453-95, điều 4
- Cốt thép sẽ được lắp ráp và cố định chính xác vào đúng vị trí thể hiện trong bản vẽ theo phương pháp thi công đã được chấp thuận trước. Mỗi nối các thanh thép được cột chắc với nhau bằng dây kẽm.
- Không được đổ bê tông khi chưa có sự chấp thuận của GSKTCĐT. Cốt thép phải cố định chắc chắn và đảm bảo không bị dịch chuyển trong quá trình đổ bê tông. Cốt thép cho các kết cấu đã hay đang đổ bê tông dở dang cần có biện pháp bảo vệ tránh các biến dạng và hư hỏng khác.
- Lớp bảo vệ bê tông được tính từ bề mặt bê tông đến phần ngoài cùng của cốt thép kể cả điểm nối. Chiều dày lớp bảo vệ bê tông đúng như bản vẽ thiết kế, trong trường hợp không có chỉ dẫn đặc biệt thì lớp bảo vệ không được nhỏ hơn đường kính của một thanh, và trong trường hợp bó thép không được nhỏ hơn một thanh đơn tương đương.
- Hàn ráp nối các thanh cốt thép có thể cho phép thực hiện trong những điều kiện thích hợp với các biện pháp an toàn phù hợp với TCVN 4453, 5574, 1651.
- Sai lệch cho phép đối với mỗi hàn không được vượt quá trị số ở bảng 6 trong mục 4.3 TCVN 4453-95.
- Ngoài những quy định dưới đây, việc nối buộc thép tuân thủ theo điều 4.4 TCVN 4453-95.
- Các mối nối được bố trí sao cho không nhiều hơn 50% số thanh được nối tại bất cứ mặt cắt ngang nào của cấu kiện.
- Ít nhất 1 mẫu cho 100 mối ghép nối sẽ kiểm nghiệm. GSKTCĐT có thể yêu cầu thực hiện các kiểm tra bổ sung nhằm an tâm về chất lượng và tay nghề ở mọi thời điểm.
- Kết quả kiểm tra sẽ được trình cho GSKTCĐT trong vòng 14 ngày sau kiểm tra.
- Mỗi lô thép giao đến công trường cần được kèm bởi:
 - Chứng nhận nguồn gốc, chứng nhận chất lượng từ nhà cung cấp. Chứng nhận này sẽ cho biết nguồn thép, chất lượng và số lượng được giao.
 - Việc thử nghiệm các mẫu cốt thép được thực hiện tại một phòng thí nghiệm do GSKTCĐT chỉ định.
- Các thông tin cho mỗi lô cần được trình trong vòng 21 ngày sau khi chúng được giao đến Công trường với một báo cáo giao nhận cốt thép theo mẫu sau:

TT	Ngày cung cấp	Đường kính	Thanh mẫu	Số chứng nhận lô	Số chứng chỉ thử nghiệm

- Mỗi lô thép giao đến công trường (Bất kỳ số lượng là bao nhiêu không quá 100T) có cùng cỡ, cùng cường độ, cùng nơi sản xuất, có cùng giấy chứng nhận và được giao đến

công trường cùng lúc (Nếu các thanh thép giao riêng rẽ trong cùng một thời gian ngắn có thể xem như một phần của một lô nếu có cùng giấy chứng nhận, cùng nơi sản xuất) lấy 10 mẫu để kiểm tra.

- Các thông số cần kiểm tra là:
 - + Tên nhà sản xuất thép, nước sản xuất.
 - + Hình dạng.
 - + Khối lượng.
 - + Diện tích tiết diện ngang tính toán.
 - + Ứng suất tại giới hạn chảy.
 - + Độ giãn dài tương đối.
 - + Vết nứt khi uốn.
- Nếu một hay nhiều kết quả kiểm tra của các thông số trên không đạt lô thép đó xem như không đạt. Lô thép nào không đạt sẽ loại ra khỏi công trường hoàn toàn.
- Trước khi đổ bê tông, Nhà thầu phải báo cho GSKTCĐT đến kiểm tra và nghiệm thu công tác cốt thép. Việc kiểm tra và nghiệm thu công tác cốt thép tuân thủ điều TCVN 4453-95

Ván khuôn và dàn giáo:

- Ngoài những quy định dưới đây, ván khuôn và giàn giáo phải tuân thủ theo TCVN 4453-95.
- Nếu dùng gỗ làm ván khuôn thì cần được hong khô tốt, không có mắt, và được bào kỹ tất cả các mặt. Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần không được dính vữa, không có đinh, không nứt hay có rãnh và các khuyết tật khác.
- Giá đỡ của sàn trên chống lên sàn dưới chỉ được sử dụng nếu sàn dưới đã đủ độ bền để chịu tải. Nếu không nhà thầu phải có giải pháp khác để đỡ ván khuôn sàn trên.
- Kiểm tra và nghiệm thu công tác lắp dựng ván khuôn: Tuân thủ theo TCVN 4453-95
- Việc tháo dỡ ván khuôn phải tuân thủ theo điều 3.6 TCVN 4453-95. Trong mọi trường hợp không được tháo dỡ ván khuôn khi chưa có sự chấp nhận bằng văn bản của GSKTCĐT. Và việc tháo dỡ ván khuôn chỉ được thực hiện khi có mặt của GSKTCĐT tại công trường.
- Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm với bất kỳ hư hỏng nào và hậu quả nào gây bởi phương pháp tháo dỡ ván khuôn không đúng quy định.
- Ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn, nhà thầu có trách nhiệm báo cho GSKTCĐT đến để kiểm tra và có bất kỳ yêu cầu xử lý nào từ GSKTCĐT thì việc sửa chữa cần tiến hành không chậm trễ. Kết cấu không được chấp nhận nếu có những xử lý thực hiện trước khi GSKTCĐT kiểm tra.

Độ lệch kích thước của công trình, kết cấu

- Nhà thầu sẽ kiểm tra vị trí, kích thước và cân bằng thực tế của kết cấu đã hoàn thiện và báo cho GSKTCĐT khi có những sai lệch kích thước vượt quá giá trị cho phép và sẽ

thực hiện công tác sửa chữa bao gồm cắt bỏ xây lại một phần hay toàn bộ như GSKTCĐT chỉ định.

- Sai lệch tối đa về kích thước đã được hoàn thiện do lỗi của con người, chất lượng của vật liệu và ván khuôn hay các tác nhân khác không được vượt quá trị số cho trong bảng 20 điều 7.2 TCVN 4453-95.

Mối nối kết cấu:

- Vị trí các mối nối kết cấu sẽ được chỉ ra và quy định trong bản vẽ. Việc đổ bê tông phải thực hiện liên tục cho đến các mối nối. Với các mối nối không được quy định trong bản vẽ thì cần có sự chấp thuận của GSKTCĐT và được bố trí nhằm hạn chế các khả năng xảy ra co nứt.
- GSKTCĐT có thể yêu cầu nhà thầu đệ trình bản vẽ thể hiện tiến trình dự định cho việc đổ, định vị và các chi tiết của các mối nối thi công. Không được tiến hành đổ cho đến lúc nhận được chấp thuận của GSKTCĐT. Các mối nối thẳng góc với hướng chung của kết cấu cần tính đến sự trượt và các ứng suất khác.
- Ngay trước khi đổ bê tông lại, bề mặt bê tông tại mối nối kết cấu cần được làm sạch xi măng và chà nhám cho các cốt liệu lớn nhất có thể lộ ra nhưng không bị hư hại. Bề mặt cần được làm sạch và tưới nước đều trước khi bê tông tươi được đổ lên nó. Khi cần thiết GSKTCĐT có thể chỉ định sử dụng phụ gia liên kết

Thiết bị tối thiểu dùng cho thí nghiệm tại hiện trường:

- Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị sau để sử dụng tại công trường:
- Một bộ dụng cụ kiểm tra độ sụt bê tông cho mỗi máy trộn hoạt động tại công trường. Khi dùng bê tông trộn sẵn thì phải có ít nhất 1 bộ.
- Mỗi máy trộn cung cấp 1 bộ khuôn mẫu đúc mẫu bê tông (Mẫu lăng trụ hay mẫu lập phương đều được chấp nhận).
- Thùng hay vật liệu khác để cất giữ các mẫu cốt liệu, xi măng.
- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp ngay khi bắt đầu hợp đồng và phải cử người bảo quản và vệ sinh sau khi sử dụng.

Bảo dưỡng các mẫu bê tông kiểm tra:

- Khi hợp đồng bắt đầu, Nhà thầu phải trang bị ít nhất một bể bảo dưỡng không thấm nước, có thể khóa được và theo thiết kế đã được chấp nhận. Nhà thầu tự tính toán trang bị các bể và kích thước các bể sao cho đủ chứa và bảo dưỡng được số lượng các mẫu dự tính trước khi gọi đi kiểm tra.

h- Công tác thi công kết cấu thép

- Tiêu chuẩn áp dụng TCXD 170: 1989; hoặc chỉ dẫn kỹ thuật của tư vấn thiết kế
- Kiểm tra sự phù hợp của xuất xứ, chủng loại vật liệu (thép, bulông, cáp, tăng đơ, que hàn) đưa vào sử dụng cho công trình so với thiết kế và điều kiện sách;
- Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường đem đi thí nghiệm đã nêu ở phần trên, phương pháp cắt mẫu phải theo qui định của các TCVN 197: 2002, TCVN 198: 1985, TCVN 257: 1985;
- Kiểm tra kích thước, hình dáng, vị trí, của các thanh, liên kết;

- Kiểm tra liên kết hàn, chất lượng đường hàn không rỗ, không đứt quãng, chiều cao đường hàn;
- Kiểm tra liên kết bulông, đường kính bulông, số lượng bulông, kiểm tra lực xiết đối với bulông;
- Kiểm tra các hệ giằng của cầu kiện (Tăng đơ, thanh giằng);
- Kiểm tra độ võng, thẳng của từng cầu kiện, toàn bộ hệ khung sườn;
- Kiểm tra bề mặt hoàn thiện (Sơn lót, sơn hoàn thiện).
- Chú ý : Khi lắp dựng cầu kiện thép kiểm tra các thanh giằng phụ không cho cầu kiện bị biến dạng do công tác cầu lắp đặt.

 Giám sát công tác kỹ thuật bao gồm:

- Kiểm tra các quy trình hàn kết cấu thép, chứng chỉ thợ hàn hợp lệ và các quy trình thử nghiệm đối với các mối nối hàn, nối bu lông (thử nghiệm phá hủy và không phá hủy).
- Giám sát công tác chế tạo tại xưởng hoặc trên hiện trường, kiểm tra các báo cáo chất lượng do nhà thầu thực hiện : căn cứ trên “Quy trình thi công” kết cấu thép đối với từng hạng mục.
- Giám sát quá trình lắp dựng nhằm đảm bảo độ ổn định và an toàn thi công. Các mối nối, mối hàn phải được kiểm tra chặt chẽ đến từng chi tiết.
- Kiểm tra công tác sơn lót, sơn phủ và làm sạch trước khi sơn đối với từng kết cấu, xác nhận vào các báo cáo sơn bảo vệ. Công tác sơn phải được thực hiện tuân thủ hoàn toàn các yêu cầu kỹ thuật đề ra để đảm bảo độ dày các lớp sơn, độ bám dính của sơn.
- Xác nhận các biên bản nghiệm thu chất lượng và khối lượng có liên quan.

 Biện pháp thi công chi tiết chế tạo, lắp dựng kết cấu thép:

Nguyên tắc chung

- Kết cấu thép phải được gia công, lắp ráp theo bản vẽ kết cấu và bản vẽ chi tiết kết cấu.
- Khi gia công, lắp ráp nên dùng phương pháp cơ giới, phương pháp tổ hợp khối lớn, phù hợp với biện pháp thi công và sơ đồ công nghệ.
- Trong quá trình gia công, lắp ráp, nghiệm thu phải tiến hành kiểm tra việc thực hiện các sơ đồ công nghệ và biện pháp thi công. Kết quả kiểm tra phải ghi vào nhật ký công trình.
- Vật liệu dùng cho gia công và lắp ráp phải có chất lượng và số hiệu phù hợp với yêu cầu thiết kế.
- Đối với các kết cấu cụ thể, ngoài các qui định chung của tiêu chuẩn này còn phải tuân theo các qui định riêng dành cho các kết quả đó.

 Gia công:

- Yêu cầu về thép và vật liệu hàn:
 - + Tất cả thép phải được kiểm tra đạt các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật. Thép phải được nắn thẳng, xếp loại, ghi mác và sắp xếp theo tiết diện.
 - + Trước khi đem sử dụng, thép cần phải làm sạch gỉ, sạch vết dầu mỡ và các tạp chất khác.
 - + Thép phải được xếp thành đồng chắc chắn trong nhà có mái che. Trường hợp phải để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước. Xếp các tấm thép kê lót phải được tạo góc lượn tránh tắc đọng nước.

- + Khi vận chuyển thép, phải có bộ gá để thép không bị biến dạng
- + Trước khi sử dụng, phải kiểm tra chất lượng que hàn, dây hàn và thuốc hàn tương ứng với quy định trong các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật.
- Đo đạc, nắn và uốn thép:
 - + Đo đạc thép phải dùng thước cuộn hoặc thước lá kim loại có độ chính xác cấp 2 theo TCVN 4111: 1985 (dụng cụ đo độ dài và góc. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản). Cần chú ý tới lượng dư đo gia công cơ khí và co ngót khi hàn.
 - + Nắn và uốn thép cần tránh tạo vết xước, vết lõm và các khuyết tật khác trên bề mặt. Trước khi uốn, các chi tiết thép cần được bào nhẵn mép, ba vĩa và các đường cong giao nhau.
 - + Nắn và uốn nguội thép phải đảm bảo kính cong và độ võng f của các chi tiết theo quy định của bảng 1.

i- Công tác xây – trát:

- Công tác xây tô phải đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 9377-2: 2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng-Thi công và nghiệm thu. Phần 2: Công tác trát trong xây dựng
- Phải định vị vị trí xây trên cột và dưới sàn bê tông bằng mực
- Khi xây phải thả dây dọi đứng và ngang, tại vị trí liên kết với cấu kiện Bê tông phải có thép neo khoảng cách $L=500$ mới được xây.
- Gạch phải được tưới nước đạt độ ẩm mới được xây.
- Vữa phải đảm bảo mác quy định, đáp ứng yêu cầu theo TCVN 9028:2011 – Vữa cho bê tông nhẹ.
- Không được xây trùng mạch, phải chừa hở neo theo quy định khi có mạch dừng hoặc ở chỗ tường giao nhau. Nghiêm cấm việc dùng râu sắt để nối giữa hai khối xây. Chỉ được dùng râu sắt chờ tại vị trí tiếp giáp giữa tường và bê tông. Các râu chờ là loại $\Phi 6$ có chiều dài chôn vào khối xây một đoạn bằng 500 mm với bước $a = 500$ mm theo đường tiếp giáp tường và kết cấu bê tông (Nếu không có quy định của thiết kế).
- Khối xây phải đảm bảo đều, phẳng, thẳng đứng theo phương dây dọi. Các mạch vữa phải đều và hàng gạch ngay ngắn theo phương nằm ngang.
- Tường gạch lớp cuối cùng giáp với đáy đà BTCT phải được nện chặt, (Hoặc đổ bê tông đầm đà trên tường đã xây cứng).
- Mặt gạch khi xây xong phải được quét sạch, mạch hồ phải lõm vào khối mặt gạch từ 3–5 mm
- Sau khi xây nếu chưa tô trát trong vòng 7 ngày đầu phải tưới nước dưỡng hộ mạch xây.
- Khi đi đường điện âm tường, phải dùng máy cắt gạch.
- Đóng lưới thép tại các vị trí mép tiếp giáp giữa gạch xây và bê tông (Cột và tường, tường và dầm, lanh tô) trước khi tô trát.
- Chỉ được tô tường sau khi xây ít nhất 3 ngày và phải được sự đồng ý của GSKTCĐT
- Vữa tô được trộn bằng cát vàng hạt mịn và phải được sàng kỹ đến khi không còn lẫn rác, đất và các hạt gỗ. Vữa tô và vữa xây đều phải được trộn bằng máy và theo cấp phối đã được GSKTCĐT đồng ý.
- Phải tưới ẩm tường trước khi trát.

- Tường tô phải đảm bảo phẳng tuyệt đối, dùng thước tầm 2,0m để kiểm tra theo nhiều phương. Không được cán bằng thước gỗ. Chỉ được dùng bàn xoa bằng gỗ, xoa nhiều lần cho đến khi bóng mặt. Không được xoa bằng bay sắt tránh để lại các vết gợn.
 - Đặc biệt lưu ý khi tô xong phải kiểm tra lại các góc, chân tường, chân trụ sao cho giữ được đúng góc vuông và không bị tình trạng vắn vồ đổ.
 - Kết cấu bê tông cốt thép phải được trét qua một lớp hồ dầu xi măng nguyên chất ngay trước khi tô để đảm bảo độ dính kết. Hồ dầu cũng phải được trét ở chỗ tiếp giáp giữa khối xây và bê tông trước khi xây.
 - Công tác xây tô phải được nghiệm thu trước khi tiến hành công tác sơn, ốp lát, làm trần.
 - Sau khi tô trát trong vòng 7 ngày đầu phải thường xuyên tưới nước dưỡng hồ mặt vữa tô.
 - Phải bảo vệ tường xây tô chống những tác động cơ học làm hỏng mạch xây và mặt tô
 - Những cấu trúc tường xây tô không thẳng phẳng phải được tháo dỡ làm lại. Sau khi nghiệm thu phần xây tô mới được triển khai công tác sơn...
- j- Công tác lát gạch và láng nền:** TCVN 8264: 2009: *Gạch ốp lát. Quy phạm thi công và nghiệm thu.*/ TCVN 9377-3: 2012: *Công tác hoàn thiện trong xây dựng-Thi công và nghiệm thu. Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng.*
- Mặt bằng được láng lát phải được làm vệ sinh kỹ càng trước khi thực hiện láng lát. Các gờ nổi trên mặt bê tông phải được vạt bằng. Tẩy sạch dầu mỡ, sơn, bụi đất và rác rưởi bằng bàn chải sắt, nước sạch, xà phòng hay hóa chất.
 - Loại bỏ các lớp bụi, bột xi măng, các loại hạt rời bằng bàn chải.
 - Phải tưới ướt mặt nền thật ẩm đều trước thao tác láng, lát.
 - Đối với sàn bê tông cốt thép, phải trét một lớp hồ xi măng nguyên chất mỏng trước khi trải hồ
 - Phải làm công tác kiểm tra độ dốc, ghém, căng dây, cân đối lại cao độ của mặt bằng bằng các ống nước, thước ni vô theo các cốt cao độ của thiết kế. Trong mọi trường hợp, nếu không có chỉ dẫn riêng trong thiết kế các mặt sàn sau khi hoàn thiện phải dốc đều về phía cửa hoặc phễu thu sàn. Mọi trường hợp xảy ra nước đọng ở chân tường đều không được chấp nhận.
 - Công tác lát gạch ceramic trên nền rất khác với công tác lát gạch bông truyền thống do độ hút bám của gạch ceramic không giống gạch bông. Đồng thời viên gạch ceramic mỏng hơn, kích thước lớn hơn nên rất dễ nứt khi bị gõ mạnh. Vì vậy quy trình lát gạch ceramic phải được tiến hành tuần tự như sau:
 - Dùng hồ xi măng cán mặt nền thật phẳng theo các mốc dẫn và dây căng
 - Ngay khi hồ cán còn ướt, dùng hồ xi măng nguyên chất (hồ dầu) trộn thật đều, tương đối loãng, rưới khắp mặt nền mới cán một lớp mỏng
 - Đặt gạch cần lát vào đúng vị trí gõ nhẹ cho viên gạch bám chắc vào mặt nền.
 - Trong trường hợp mặt nền quá rộng phải phân đoạn làm từng bước một, nếu trường hợp hồ láng phía dưới đã bị đóng cứng, dứt khoát phải đục bỏ đi và thay thế vào là lớp hồ láng mới.

- Joint giữa các viên gạch phải đảm bảo thật đều vì vậy các viên gạch ceramic phải được kiểm nghiệm kỹ về kích thước khi nhập vào kho. Các loại gạch có sai số > 0,5mm đều coi như không đạt tiêu chuẩn sử dụng.
- Công tác trét joint chỉ được tiến hành sau khi lát ít nhất 24 giờ. Việc trét phải tiến hành rất cẩn thận, khéo léo sao cho tất cả các đường joint đầy, không bị rỗng, bông. Xi măng trét joint không được tràn khỏi mạch trét làm cho đường joint không thẳng đều. Tốt nhất là phần xi măng ở joint phải thấp hơn mặt viên gạch 0,5mm.
- Các viên gạch sau khi lát phải tuyệt đối bằng phẳng. Tất cả các viên gạch ceramic phải được kiểm tra và loại bỏ những viên bị vênh, mo ... Mép của hai viên gạch kề cận nhau phải bằng nhau về mọi phía của viên gạch. Các viên bị chúi hay ngóc lên từng góc đều phải tháo ra làm lại. Việc kiểm tra mặt phẳng sẽ được tiến hành trước khi trét joint bằng thước nhôm và thước thủy bình.
- Bề mặt của viên gạch lát sau khi trét joint phải được lau thật kỹ bằng giẻ mềm, khô cho thật sạch, bóng và đảm bảo không có xi măng bám trên bề mặt.
- Chiều rộng quy định cho joint giữa các viên gạch, đá lát nền là từ 1,5 đến 2mm. Các phần nền có joint lớn hơn đều phải lột ra lát lại.

k- Công tác ốp gạch, đá:

- Các yêu cầu về vật liệu chính, vật liệu phụ tương tự như đối với công tác lát nền, lát gạch.
- Đối với gạch men khu vệ sinh, chỉ được ốp gạch ngay khi lớp tô còn ướt. Dán bằng hồ dầu xi măng nguyên chất hoặc loại hồ đặc biệt dùng riêng cho dán gạch có thêm một số phụ gia.
- Trước khi tiến hành dán gạch, phải lấy ni vô chuẩn cách đều 50cm một đường ngay giáp vòng quanh toàn bộ mặt nhà để đảm bảo cho các đường joint tuyệt đối chính xác. Các đường mốc thẳng đứng cũng lấy được dây rọi cách đều 1m một đường, đảm bảo joint đứng các hàng gạch liên tục từ trên xuống dưới suốt mặt nhà.
- Dùng xi măng trắng nguyên chất để trét joint khu vệ sinh. Phải trét cho các joint đầy hồ xi măng, không lem lên mặt gạch. Phải chùi thật sạch bóng mặt gạch ngay sau khi trét joint, đảm bảo không có chút xi măng nào phủ bám.
- Đối với gạch ceramic, cần có sự tính toán để giữ nguyên khổ gạch, chẵn cho từng kích thước chiều ngang, chiều đứng của các mặt tường khu vệ sinh. Trường hợp hạn hữu có thể được cắt gạch song phải được thông qua GSKTCĐT .
- Yêu cầu để cho viên gạch bám chắc vào mặt tường là mặt dưới viên gạch, phần tiếp xúc với tường phải đầy đủ hồ, không bị rỗng, bông. Joint trét thật kỹ lưỡng. Kiểm tra bằng cây gõ gõ vào từng viên. Mọi sai sót đều không chấp nhận, phải tháo bỏ làm lại. Mọi phí tổn do Nhà thầu chịu.
- Đối với trường hợp ốp đá vào tường thì phải có hệ móc thép không rỉ khoan chặt vào tường để đỡ các tấm đá, các tấm đá phải được cắt thật thẳng và liên kết với nhau bằng keo, liên kết tấm đá vào tường dùng hồ vữa có keo liên kết hoặc dùng hệ khung đỡ để liên kết đá vào tường.

l- Công tác sơn dầu, sơn nước:

- Quy trình pha trộn và chỉ dẫn kỹ thuật tuân theo các yêu cầu của hãng sản xuất.
- Các bộ phận bằng kim loại được chỉ định sơn dầu đều phải sơn chống rỉ trước. Kết cấu kim loại phải đảm bảo được mài láng các gờ cạnh thừa cho thật nhẵn, phẳng trước khi sơn.
- Sơn nước được sử dụng cho tường trong nhà, trần, cột ... khi lớp hồ tô các bộ phận này đảm bảo đã khô và đủ cứng nghĩa là quá trình thủy hóa của xi măng trong hỗn hợp vữa tô đã đạt đến điểm quy định
- Chỉ được sơn sau khi tường xây đạt yêu cầu về nghiệm thu. Không được sơn trên tường vừa mới tô trát trong vòng 5 ngày
- Mặt kết cấu trước khi sơn phải được tưới đủ nước để đảm bảo lớp matit có độ bám tốt, không bị rạn nứt
- Bả matit thật kỹ, chà giấy nhám thật phẳng cho đến khi dùng đèn rọi kiểm tra không còn vết gợn thì mới tiến hành sơn phủ. Trong quá trình sơn, phải tiết tục dùng đèn kiểm tra ở mọi góc độ. Các sai sót phải được kịp thời sửa chữa ngay rồi mới được sơn các lớp tiếp theo.
- Bề mặt sau khi sơn phải đảm bảo thật bằng phẳng, mịn màng. Màu sơn đồng nhất không có tỳ vết, hoen ố hoặc vết sơn chảy đọng.

m- Công tác chống thấm:

- Ngoài các công tác quy định dưới đây, công tác chống thấm phải tuân thủ theo điều 6.7 TCVN 4453-1995 và TCVN 5718-1993
- Công tác chống thấm rất phức tạp đòi hỏi sự kết hợp đồng bộ ở nhiều khâu, ngay cả phần thi công BTCT đã phải lưu tâm thì mới đảm bảo tuyệt đối.
- Sàn mái, sàn khu vệ sinh và sê nô phải phải được ngâm nước xi măng theo quy định trong vòng 7 ngày.
- Làm vệ sinh kỹ mặt bê tông trước khi xử lý chống thấm. Dùng bàn chải, chổi quét sạch bụi cát. Tốt nhất có thể dùng khí thổi cho thật sạch, thật khô bề mặt.
- Tại vị trí các đường ống đi qua sàn vệ sinh, phải xây thành bờ xung quanh cao 100, dùng bê tông mác 200 nhồi kỹ vào chỗ tiếp giáp.
- Chỗ tiếp giáp giữa ống thoát nước mưa và đáy sê nô phải dùng phểu thu kim loại, không dùng phểu nhựa. Đồng thời nhồi vữa xi măng mác cao cho đảm bảo thật kín.
- Phần đan bê tông đáy và thành hồ nước cũng được chống thấm tương tự như đan mái
- Phần chống thấm sàn và vách tầng hầm bắt buộc phải theo quy trình công nghệ chống thấm tầng hầm của hãng chống thấm có uy tín đã qua thực tế chống thấm có kết quả cao tại những công trình tương tự , phải bảo hành chống thấm với thời gian ≥ 10 năm

n- Công tác trần các loại:

- Vật tư đưa vào sử dụng phải được kiểm tra (chủng loại, quy cách, xuất xứ tấm thạch cao, tấm nhôm, khung chính, khung phụ, tender, vis neo, keo, lưới...)
- Khung xương trần phải thẳng và phẳng liên kết chặt sàn bê tông bằng hệ thống khung ti có tăng đơ, độ khích của khung đỡ áp tường phải dùng máy để búng mực)

- Số lượng vít neo của mỗi ô khung phải đủ độ vững chắc của vis neo, độ thẳng đứng của tender, phải đảm bảo mối nối giữa 2 tấm thạch cao khung kim loại chìm phải dùng keo lưới

o- Công tác cửa sắt, cửa nhôm :

- Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt cửa đi, cửa sổ, vách ngăn bao gồm các phụ kiện như bản lề, khóa, chốt, móc cài vv loại tốt đúng kích thước hình học
- Phải bơm phủ silicon vào các khe hở giữa kiếng và khung cửa
- Khi lắp đặt phải đúng vị trí theo hồ sơ thiết kế kỹ thuật, đối với cửa sắt phải đánh sạch badô rỉ sét và phải sơn chống sét trước khi lắp ráp
- Đối với cửa khung nhôm kính, vật tư vật liệu phải đúng quy cách, kích thước, chủng loại trình CĐT và Thiết kế sau khi mẫu được chấp nhận mới gia công, trước hết gia công trước cửa mẫu trình duyệt, sau khi được CĐT chấp nhận mới gia công hàng loạt
- Trước khi lắp vào tường cửa nhôm phải được dán keo bảo vệ chống trầy xước. Cửa lắp vào tường phải khít và phải được bơm silicon chuyên dụng, không chấp nhận các cửa bị trầy do quá trình lắp ráp của Nhà thầu

p- Công tác lắp khung kính:

- Kính đưa vào sử dụng phải đúng chủng loại, quy cách như yêu cầu của hồ sơ thiết kế (loại kính 1 lớp, 2 lớp, kính cường lực, chống tia tử ngoại...) kính phải được trình mẫu cho CĐT và Thiết kế, sau khi các mẫu được chấp nhận mới được đưa vào sử dụng
- Khi gia công kính, cạnh kính phải cắt liền không bị mẻ sò...mặt kính không bị rạn nứt, xước...
- Khung lắp dựng kính phải vững chắc, không bị hờ, rung, ráp vào khung thì phải có joint cao su , riêng đối với khung nhôm thì phải được bơm silicon kín 2 mặt
- Thi công lắp kính phải đặt biệt chú ý đến an toàn lao động khi cầu lắp, phải trình biện pháp thi công lắp đặt cụ thể cho GSCĐT kiểm tra và sau khi được GSCĐT đồng ý chấp nhận mới được triển khai lắp ráp.

II. PHẦN HỆ THỐNG KỸ THUẬT

1. HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1.1 Yêu cầu chung:

a- Bơm cấp nước:

- Gồm 02 bơm cấp nước (1 hoạt động & 1 dự phòng) có công suất $Q=3m^3/h$, $H=20m$.
- Mỗi bơm sẽ được lắp đặt riêng biệt van cách ly, van một chiều... Tất cả cấp điều khiển và cấp cung cấp nguồn được đấu nối vào tủ điều khiển của hệ thống.
- Các thành phần phải có trong bể nước ở vị trí cao.Mỗi khoang của bồn nước trên cao phải được lắp kèm một bộ kiểm soát mực nước dùng điện cực

b- Đường ống và phụ kiện:

- Kích cỡ, vật liệu, van cần thiết cho hệ thống phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong bản vẽ hợp đồng. Tuy nhiên, các van và phụ kiện riêng biệt được cấp như là bộ phận của các chi tiết cố định hay dụng cụ và không có chi tiết ghi chú trên bản vẽ- sẽ được cung cấp,

lắp đặt theo yêu cầu của quy chuẩn ngành nghề chuyên môn, theo yêu cầu của đơn vị Tư vấn.

- Tất cả mối nối được sử dụng bằng các phụ kiện của nhà sản xuất.
- Mỗi mối ống đều phải được làm kín nước, kín khí.
- Mạng ống cấp thoát nước theo hồ sơ thiết kế.
- Không được sử dụng vật liệu nhựa PVC làm ống cấp nước có áp.
- Khoảng cách và loại giá đỡ phải theo đúng quy định.
- Chỉ được gắn các vòi và thiết bị có răng thẳng. Tránh dùng lửa để uốn cong ống. Nếu ống được hơi nóng thì chỉ dùng không khí nóng. Không được uốn ống bằng khuôn cong. Nhiệt độ cao nhất có thể dùng để uốn ống là 1400 C.
- Van và nút chặn phải được ren và bố trí tại nơi dễ tiếp cận và theo các chức năng sau:
 - + Van cách ly, nút chặn: đầu nối vào hệ thống có áp.
 - + Van công với vòng điện bít: van nước chảy ngược gắn đồng hồ, van ống ra bể chứa, van cho bơm.
 - + Van một chiều phải là loại không đóng nhanh. Van một chiều phải là loại hai cánh.
- Bộ van giảm áp được thể hiện như bản vẽ với dây điều chỉnh áp từ 1.4 đến 12 bar, vật liệu van như thể hiện bên trên. Điều khiển bằng lò xo cho van có đường kính DN<50mm và điều khiển bằng van pilot cho DN>50mm. Các van phải có thân bằng gang đúc với bề mặt và đáy van bằng đồng thau.
- Các van bi nhỏ và van chặn phải được lắp cho các nhánh cấp nước cho các thiết bị vệ sinh như bồn rửa, van xả cho cả bồn tiểu và bể xí, lavabo, vòi tắm, vòi xê ...
- Cuối đường ống hơi, ống xả và ống xả tràn phải lắp lưới để ngăn sự xâm nhập côn trùng và ký sinh trùng.
- Độ chính xác của đồng hồ lưu lượng phải là +/- 1% của số lượng thực tế với tần suất liên tục bằng 0.1% của số lượng thực tế. Đồng hồ lưu lượng phải đạt tiêu chuẩn.
- Van với các đầu ren răng được lắp ráp vào cho phép thay thế mà không gây trở ngại đến đường ống khác.
- Van phải được bôi trơn và bịt kín theo Yêu cầu kỹ thuật của Nhà sản xuất đối với các điều kiện dịch vụ được áp dụng.
- Các bộ phận van không được rỉ sét, ăn mòn (kể cả tay quay bằng gang, cần thao tác, kim chỉ dẫn, bộ chỉ thị vị trí, bu lông- đai ốc nối...)

1.2 Yêu cầu lắp đặt:

Nội dung thực hiện	phương pháp, dụng cụ kiểm tra	tiêu chuẩn tham chiếu/ dung sai Tiêu chí đánh giá và nghiệm thu
--------------------	----------------------------------	--

1. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống cấp nước sinh hoạt, chữa cháy và phụ kiện		
- Kiểm tra vật tư, vật liệu và dụng cụ sử dụng khi thi công - Kiểm tra vị trí, cao độ, lấy dấu, phóng, tuyến lắp đặt tuyến ống nước - Kiểm tra qui cách, kích thước và khoảng cách các giá, gổ đỡ ống - Kiểm tra công tác cố định ống, lắp đặt ống và phụ kiện co, tê - Kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra các mối nối ren, mối nối hàn giữa các đường ống, phụ kiện - Kiểm tra chất lượng mối hàn, độ kín khít bằng quan sát bên ngoài, thử bằng nước hoặc khí nén - Kiểm tra công tác sơn phủ bảo vệ chống ăn mòn, và đánh dấu, ký hiệu đường ống - Kiểm tra bảo ôn, cách nhiệt	- Quan sát bằng mắt thường - Thước dây, thước thép - Máy siêu âm mối hàn	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt - Danh mục vật tư thiết bị được cấp thẩm quyền phê duyệt - TCVN 4153-1988 Cấp nước bên trong - TCXD 33-1985 cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình - TCVN 4519-1988 hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - qui phạm thi công và nghiệm thu - TCVN 5760 -1993 hệ thống chữa cháy, yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng - TCVN 2622-1995 phòng chữa cháy cho nhà và công trình - TCVN 7336-2003 phòng chữa cháy hệ thống sprinkel tự động yêu cầu thiết kế và lắp đặt - Quy chuẩn cấp thoát nước trong nhà và công trình - Plumbing code 2000 - Bộ xây dựng
2. Lắp đặt đường ống thoát nước mưa, thoát nước thải và phụ kiện		
- Kiểm tra vật tư, vật liệu và dụng cụ sử dụng, lỗ chờ trước khi thi công - Kiểm tra vị trí, cao độ, lấy dấu phóng, tuyến lắp đặt tuyến ống nước - Kiểm tra qui cách, kích thước và khoảng cách các giá, gổ đỡ ống	- Quan sát bằng mắt thường - Thước ni vô, ống dẫn ni vo - Máy thủy bình, kinh vĩ	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được phê duyệt - Danh mục vật tư, thiết bị được cấp thẩm quyền duyệt - TCVN 4153-1988 cấp nước bên trong

- Kiểm tra công tác cố định ống, lắp đặt ống và phụ kiện co, tê - Kiểm tra biện pháp an toàn cho người và thiết bị thi công - Kiểm tra các mối nối, hàn mối nối giữa các đường ống, phụ kiện - Kiểm tra chất lượng mối nối, độ kín khít bằng quan sát bên ngoài, thử bằng nước hoặc khí nén - Kiểm tra độ dốc của đường ống - Kiểm tra công tác sơn phủ bảo vệ chống ăn mòn và đánh dấu đường - Kiểm tra công tác bảo ôn, cách nhiệt, chống ồn		- TCVN 4474-1987 : thoát nước bên trong - TCXD 51-1984 : thoát nước mạng lưới bên ngoài công trình - TCVN4179-1988 : hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình quy phạm thi công và nghiệm thu
--	--	--

3. Lắp đặt thiết bị công nghệ cho bể chứa nước: đồng hồ nước, máy bơm..

- Kiểm tra cao độ đường ống ra vào bể - Kiểm tra cao độ ống thông hơi, xả cặn, xam tràn - Kiểm tra vị trí, kích thước rôn bể - Kiểm tra vị trí lắp đặt, kỹ thuật lắp đặt, chủng loại thiết bị đồng hồ nước, máy bơm.	- Quan sát bằng mắt thường	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được phê duyệt - Danh mục vật tư thiết bị được cấp thẩm quyền phê duyệt - Cataloge của nhà sản xuất thiết bị. - TCVN 4153-1988 cấp nước bên trong - TCXD33-1985 cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình - TCVN 4519-1988 hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - qui phạm thi công và nghiệm thu - TCVN 5760-1993 hệ thống
---	--	--

		chữa cháy, yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng - TCVN 2622-1995 phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình - TCVN 7336-2003 Phòng chữa cháy - hệ thống sprinkler tự động . yêu cầu thiết kế và lắp đặt
4. Lắp đặt thiết bị vệ sinh, thiết bị tiêu thụ nước		
- Kiểm tra vật tư, vật liệu và dụng cụ sử dụng, lỗi chờ trước khi thi công - Kiểm tra công tác cố định thiết bị vệ sinh vào kết cấu xây dựng - Kiểm tra cao độ, vị trí định vị thiết bị - Kiểm tra đấu nối thiết bị với các đường ống kỹ thuật - Kiểm tra công tác chống thấm, chống rò rỉ của các mối nối	- Quan sát bằng mắt thường	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được phê duyệt - Danh mục vật tư thiết bị được cấp thẩm quyền phê duyệt - TCVN 4153-1988 cấp nước bên trong - TCXD33-1985 cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình - TCVN 4519-1988 hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - qui phạm thi công và nghiệm thu - TCVN 5760-1993 hệ thống chữa cháy, yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng - TCVN 7336-2003 Phòng chữa cháy - hệ thống sprinkler tự động . Yêu cầu thiết kế và lắp đặt

2. HỆ THỐNG ĐIỆN

2.1 Yêu cầu chung:

a- Tủ điện tổng:

- Tủ điện tổng phải chế tạo phù hợp với thông số điển hình như sau:
 - + Điện áp 380V, 3 pha, 50Hz.
 - + Cầu dao chính là loại máy cắt điện không khí ACB.
 - + Thanh góp bằng đồng.
 - + Thanh dẫn bảo vệ.
 - + Dao cắt vỏ đúc MCCB.
 - + Cầu chì.
 - + Đèn báo pha.
 - + Biến dòng điện.
 - + Đồng hồ đo lường điện năng (kWh).
 - + Đồng hồ đo điện áp (V) và dòng điện (A).
 - + Role bảo vệ chạm đất, quá dòng.
 - + Đồng hồ đo hệ số công suất.
 - + Bộ tụ điện bù công suất phản kháng.
 - + Bộ cắt lọc sét
 - + Vỏ tủ điện tổng phải được nối đất an toàn.
 - + Thiết bị bù hệ số công suất đặt chung trong tủ điện chính LV-MSB.
 - +

c- Tủ điện phân phối:

- Tủ phân phối chính: Được đặt tại vị trí như đã thể hiện trên bản vẽ, bao gồm vỏ tủ có cấu tạo bằng thép lá, loại kín, chống bụi và côn trùng chứa các cầu dao và thiết bị như đã thể hiện trên các sơ đồ nguyên lý của từng tủ phân phối chính.
- Tủ phân phối nhánh: Các tủ phân phối nhánh được đặt tại các vị trí đã thể hiện trên bản vẽ. Vỏ tủ có cấu tạo bằng thép lá, loại kín, chống bụi và côn trùng thuận tiện cho việc lắp trên tường và chỉ tiếp cận được từ phía trước có chứa các cầu dao và thiết bị như đã thể hiện trên các sơ đồ nguyên lý của từng tủ phân phối.
- Cấu tạo của tủ phân phối gồm những thành phần chính như sau:
 - + Vỏ tủ bằng thép lá, sơn tĩnh điện có độ dày $\geq 1.5\text{mm}$.
 - + Hệ thống thanh cái phân phối
 - + Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ, điều khiển: Các thiết bị hiển thị như đồng hồ, đèn báo hiệu..., phần đầu nối cho các tuyến đi ngoài, các phụ kiện lắp đặt.
- Tủ phân phối phải có chức năng bảo vệ như sau:
 - + Chống lại quá trình xâm nhập của nước.
 - + Bảo vệ chống hư hỏng về phần cơ khí cho các thiết bị.
 - + Chống mài mòn, gỉ sét.
 - + Các miệng hở phải có lưới chống côn trùng.

d- Dây cáp điện phân phối:

- Cấp tải công suất lớn (cấp cấp điện chính) là cáp đồng cách điện XLPE/PVC. Cấp tải công suất vừa và nhỏ là cáp đồng cách điện PVC/PVC. Cấp cấp điện phục vụ chiếu sáng là cáp đồng cách điện PVC.
- Cấp cấp điện phục vụ chiếu sáng bên ngoài là cáp đồng nhiều lõi cách điện PVC/PVC. Ở các thiết bị như quạt điều áp, thang máy, phải dùng loại cáp đồng chống cháy FR.
- Hệ thống cáp điện động lực cấp điện vừa và nhỏ đi trên tray/trunking có tráng kẽm với hệ số lấp đầy không quá 40%. Tray/trunking được đi trên giá đỡ treo bằng các ty treo.
- Tủ điện tổng, cáp điện (cáp đồng đi trên thang cáp/máng cáp đục lỗ/máng cáp kín mạ kẽm...) theo trục điện (riser) phân phối đến các nhánh trong tòa nhà. Khi cấp điện cho các thiết bị cần xem xét công năng sử dụng, loại thiết bị, tiện lợi về mặt điều khiển cho người sử dụng, cụ thể như sau :
 - + Mỗi thang máy được cấp điện bằng loại cáp chống cháy đến tủ điện thang máy đặt ở tầng kỹ thuật và tầng mái.
 - + Bơm nước chữa cháy, bơm nước thải, bơm nước cấp (bơm chuyển tiếp), bơm tăng áp được cấp bằng các tuyến cáp riêng đến từng tủ,
 - + Hệ thống ĐHKK VRV, ĐHKK CHILLER được cấp bằng một tuyến BUSWAY riêng.
 - + Hệ thống chiếu sáng và ổ cắm các tầng được cấp bằng một tuyến cáp riêng, tủ điện đặt trong phòng phòng điện ở mỗi tầng.

e- Hệ thống chiếu sáng:

- Trang bị chiếu sáng thoát hiểm (EXIT) ở các cầu thang thoát hiểm và hệ thống chiếu sáng khẩn cấp (EMERGENCY) ở các sảnh lối đi chung tòa nhà, các đèn chiếu sáng thoát hiểm và đèn khẩn cấp phải được trang bị các bộ lưu điện đảm bảo vận hành được liên tục trong 2 giờ khi mất điện lưới.
- Đèn sử dụng cho chiếu sáng bên ngoài phải là loại kín nước, cấp điện cấp điện cho các đèn chiếu sáng bên ngoài là loại cáp đồng nhiều lõi bọc đi trong ống uPVC chôn ở các độ sâu phù hợp với tiêu chuẩn.
- Đèn sử dụng cho chiếu sáng trong nhà phải là loại có kết cấu vững chắc và tuân theo tiêu chuẩn IEC và phải được chọn phù hợp với điều kiện hoạt động, nguồn vận hành là 1 pha, 220V.

f- Cầu dao ngắt tự động (MCB, MCCB):

- Dùng cho các bảo vệ quá dòng và ngắn mạch cho thiết bị.
- Việc lựa chọn cầu dao ngắt tự động phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn như sau:
 - + IEC 60 947-1/2, EN 60947-1, DIN VDE 0660 phần 100: Thiết bị đóng ngắt điều khiển hạ thế.
 - + IEC 60898, EN 60898, DIN VDE 0641 Part 11, EN 60947-2 và có khả năng cắt ngắn mạch I_{cu} tối thiểu phải là 6kA/400VAC : Khí cụ điện, Aptomat bảo vệ quá dòng dùng trong gia đình và các hệ thống tương tự.
- Các thông số kỹ thuật cho các cầu dao ngắt tự động (MCCB):
 - + Điện áp cách điện định mức U_i : 800V a.c
 - + Điện áp vận hành định mức U_e : 690V a.c

- + Mức cách điện xung Uimp: 8kV
- + Tần số: 50Hz
- + Chức năng bảo vệ: quá tải và ngắn mạch: Khả năng cắt ngắn mạch Icu tối thiểu phải là 16kA/25kA/36kA/55kA/70kA/85kA/120kA 415VAC theo bản vẽ.
- + Khoảng điều chỉnh định mức : $0.8 \div 1$ (hoặc $0.4 \div 1$ đối với bộ trip điện tử) dòng điện định mức
- + Nhiệt độ môi trường tối đa không suy giảm dòng định mức: 55°C
- + Độ ẩm tương đối tối đa : 95%
- + Phụ kiện như cuộn đóng, cuộn cắt, tiếp điểm phụ, motorize, tín hiệu thể hiện sự cố phải được thiết kế như nhau cho cùng một dây áp tô mát nhằm thuận tiện cho việc duy tu, bảo dưỡng nâng cấp trong quá trình vận hành (tùy theo yêu cầu ở bản vẽ sơ đồ đơn tuyến).
- Các thông số kỹ thuật cho các máy cắt loại nhỏ (MCB):
 - + Số cực 4P/3P/3P+N/2P/1P+N theo thiết kế
 - + Điện áp định mức 220/400V AC
 - + Tần số định mức 50/60Hz
 - + Cấp cách điện 250/440V AC
 - + Dòng điện định mức Theo vị trí thiết kế
 - + Dòng điện ngắn mạch tới hạn 6kA/10kA/15kA tùy theo vị trí thiết kế
 - + Số chu kỳ thao tác 20000 lần
 - + Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh 40°C
 - + Độ ẩm môi trường xung quanh 40-95%
 - + Độ bền cơ Sau khi đóng cắt 500 lần các đặc tính trên không thay đổi
 - + Có thể lắp thêm các phụ kiện tiếp điểm phụ (AS) và tiếp điểm báo lỗi (AF)

g- Cầu dao chống dòng rò (RCCB):

- Việc lựa chọn cầu dao chống dòng rò phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn như sau:
 - + IEC 947: Thiết bị đóng ngắt điều khiển hạ thế.
 - + IEC 1008: Cầu dao chống rò.
- Các thông số kỹ thuật cho cầu dao chống dòng rò:
 - + Dòng điện định mức.

- + Điện áp hoạt động.
- + Độ nhảy dòng rò.
- + Thời gian tác động.
- Những đặc điểm trên phải được lựa chọn sao cho thích hợp với yêu cầu của hệ thống cũng như tính đồng nhất về các giá trị khi lắp đặt. Các thông số về dòng điện, khả năng cắt dòng ngắn mạch, số cực, giá trị dòng rò tác động đã được thể hiện trên các bản vẽ sơ đồ nguyên lý.
- Thời gian phát hiện dòng rò cho đến khi ngắt mạch tối đa không quá 0,1 giây trong mọi trường hợp. Bất kỳ pha nào có dòng rò thì phải được ngắt toàn bộ các pha.
- Trên cầu dao chống dòng rò phải có nút nhấn kiểm tra (Test) tạo tình huống tiếp đất để kiểm tra cơ cấu ngắt bảo vệ
- Độ nhảy dòng phải là 30mA cho việc bảo vệ mạch cuối nếu không có ghi chú.

h- Đèn:

- Nhà thầu phải cung cấp, lắp đặt các thiết bị chiếu sáng theo vị trí, kiểu dáng và phương thức điều khiển cho từng tuyến đèn đã được thể hiện trên các bản vẽ.
- Toàn bộ đèn phải được cung cấp bởi các Nhà sản xuất đã được Chủ đầu tư duyệt và phải có nhãn hiệu được đăng ký.
- Tất cả đèn được ghi trong bảng danh sách Đèn do Nhà sản xuất khác cung cấp có thể được xem xét nếu chất lượng và hoạt động bằng hoặc hơn đèn đã được chỉ định và phải được Chủ đầu tư đồng ý.
- Đèn phải có kết cấu vững chắc và tuân theo tiêu chuẩn IEC 598 và phải được chọn phù hợp với điều kiện hoạt động, Nguồn vận hành là 1 pha 220V, 50Hz.
- Các mẫu sẽ được giữ lại trong suốt thời gian thi công để đảm bảo các phụ kiện được lắp phù hợp với mẫu đệ trình.

i- Ổ cắm điện:

- Ổ cắm điện được cung cấp phải đáp ứng được các tiêu chuẩn sau:
 - + TCVN 2048:1993 : Ổ và phích cắm 1 pha.
 - + TCVN 6190:1999 : Ổ cắm và phích cắm điện – Kiểu và kích thước.
 - + IEC 884/1 : Ổ và phích cắm dùng trong gia đình.
- Trừ những trường hợp đặc biệt được ghi trên bản vẽ, các ổ cắm điện sẽ được cung cấp và lắp đặt theo những yêu cầu như sau:
 - + Ổ cắm điện loại đơn, đôi 16A + chấu nối đất.
 - + Cao độ ổ cắm được quy định trong bản vẽ.
 - + Mặt ổ cắm phẳng, chịu được va đập.

2.2 Yêu cầu lắp đặt:

Nội dung thực hiện	Phương pháp, dụng cụ kiểm tra	Tiêu chuẩn tham chiếu/ dung sai Tiêu chí đánh giá và nghiệm thu
1. Lắp đặt ống luồn dây điện, thang cáp và máng cáp		

Trước khi thi công : - Kiểm tra vật tư, vật liệu và dụng cụ sử dụng khi thi công * Trong khi thi công : - Kiểm tra vị trí, cao độ, lấy dấu, phóng, tuyến lắp đặt tuyến ống và máng cáp. - Kiểm tra khoảng cách lắp đặt giá đỡ ống, máng cáp. - Kiểm tra công tác cố định ống, máng cáp. - Kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra các mối nối : giữa cút - hộp nối và các mối nối chuyển hướng T, cút, chéch của ống, máng cáp. - Kiểm tra hệ thống ống dẫn mềm phải được lắp đặt sao cho tránh được những lực căng quá mức lên dây dẫn và mối nối. - Kiểm tra công tác đánh dấu tuyến ống và mang cáp - Kiểm tra công tác nối đất, nối không máng, ống luồn dây (với các đường ống kim loại) - Kiểm tra nghiệm thu tuyến ống và máng cáp trước khi thực hiện công tác che khuất.	- Quan sát bằng mắt thường - Đồng hồ đo điện trở cách điện, đồng hồ kiểm tra thông mạch	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt - TCXD 25-1991 : đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế IEC và quy định về việc lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - 11TCN 18,19,20,21-1984 quy phạm trang bị điện - TCVN 4756-1989 : quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện - TCXDVN 263-2002 : lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp - Biện pháp thi công của nhà thầu đã được phê duyệt - Các tài liệu tham khảo
2. Kéo rải cáp		
Trước khi thi công	- Quan sát bằng mắt thường	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt

- Kiểm tra lại công tác hoàn thiện lắp đặt hệ thống máng tuyến, ống luồn dây - Kiểm tra tính phù hợp của các loại dây dẫn, cáp điện, vật tư thiết bị đưa vào thi công trong công trường - Kiểm tra điện trở cách điện của cáp, dây dẫn Trong khi thi công - Kiểm tra, giám sát công tác kéo rải cáp - Kiểm tra các biện pháp an toàn khi kéo dải cáp - Kiểm tra biện pháp bảo vệ cáp, đầu cáp chờ, chiều dài cáp, số lượng cáp - Kiểm tra thông mạch, đánh dấu cáp, trước và sau kéo dải cáp - Kiểm tra điện trở cách điện của cáp trước và sau khi kéo dải cáp - Kiểm tra công tác cố định dây dẫn, cáp trên thang, máng cáp	- Đồng hồ đo điện trở cách điện, đồng hồ kiểm tra thông mạch	- TCXD 25-1991 : đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế IEC và quy định về việc lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - 11TCN 18,19,20,21-1984 quy phạm trang bị điện - TCVN 4756-1989 : quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện - TCXDVN 263-2002 : lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp - Biện pháp thi công của nhà thầu đã được phê duyệt
---	--	---

3. Lắp đặt hệ thống thanh dẫn

* Trước khi thi công : - Kiểm tra quy cách vật liệu thanh dẫn và các phụ kiện - Kiểm tra cách điện của thanh dẫn * trong khi thi công - Kiểm tra công tác lấy dấu, phóng, tuyến thanh dẫn điện của nhà thầu - Kiểm tra lắp đặt giằng đỡ, thanh treo	- Quan sát bằng mắt thường - Đồng hồ đo điện trở cách điện, đồng hồ kiểm tra thông mạch	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt - TCXD 25-1991 : đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế IEC và quy định về việc lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện
---	--	---

thanh dẫn điện - Kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra lắp đặt, ghép nối thanh dẫn điện (bao gồm kiểm tra đầu nối pha + PE) - Kiểm tra công tác sơn và đánh dấu - Kiểm tra công tác bịt lỗ tại các vị trí xuyên tường, xuyên trần của hệ thống thanh dẫn bằng vật liệu chống cháy		- 11TCN 18,19,20,21-1984 quy phạm trang bị điện - TCVN 4756-1989 : quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện - TCXDVN 263-2002 : lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp - Biện pháp thi công của nhà thầu đã được phê duyệt - Vật tư, phụ kiện, điện trở tiếp xúc, điện trở cách điện phải đảm bảo theo quy định, hướng dẫn, tiêu chuẩn của nhà sản xuất - Tại các vị trí xuyên tường, xuyên trần của hệ thống thanh dẫn phải được bịt kín bằng vật liệu chống cháy. Sơn và đánh dấu thanh cái tuân thủ theo đúng quy phạm, TK
4. Lắp đặt thiết bị công tác, ổ cắm, nút ấn		
Trước khi thi công - Kiểm tra đầu chờ dây dẫn, chủng loại thiết bị sử dụng, hộp Trong khi thi công : - Kiểm tra công tác lắp đặt, định vị - Kiểm tra cực tính, đầu nối dây dẫn - Kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra mỹ quan sau khi lắp đặt	- Quan sát bằng mắt thường - Đồng hồ đo điện trở cách điện, đồng hồ kiểm tra thông mạch	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt - TCXD 9207-2012 : đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - TCVN 4756-1989 : quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện - Biện pháp thi công của nhà thầu đã được phê duyệt - Vật tư, phụ kiện, điện trở tiếp xúc, điện trở cách điện phải đảm

		bảo theo quy định, hướng dẫn, tiêu chuẩn của nhà sản xuất
5. Lắp đặt thiết bị đèn chiếu sáng :		
Trước khi thi công - Kiểm tra công tác lắp đặt hộp âm sàn, dây cáp cho đèn - Kiểm tra chủng loại thiết bị, phụ kiện sử dụng Trong khi thi công : - Kiểm tra vị trí lắp đặt, giá treo - Kiểm tra công tác cố định thiết bị đèn chiếu sáng - Kiểm tra cao độ vị trí lắp đặt đèn - Kiểm tra đầu nối dây cáp với đèn - Kiểm tra đầu nối tiếp địa an toàn với đèn - Kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra mỹ quan sau khi lắp đặt	- Quan sát bằng mắt thường - Đồng hồ đo điện trở cách điện, đồng hồ kiểm tra thông mạch	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt - TCXD 9207-2012: đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - TCVN 4756-1989 : quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện - Biện pháp thi công của nhà thầu đã được phê duyệt - Vật tư, phụ kiện, điện trở tiếp xúc, điện trở cách điện phải đảm bảo theo quy định, hướng dẫn, tiêu chuẩn của nhà sản xuất
6. Lắp đặt thiết bị ngoại vi (đầu báo, nút ấn, ổ cắm) hệ thống điện nhẹ		
* Trước khi thi công - Kiểm tra công tác lắp đặt hộp âm sàn, tường, dây cáp - Kiểm tra chủng loại thiết bị, phụ kiện sử dụng * Trong khi thi công :" - Kiểm tra vị trí, lắp đặt, giá đỡ - Kiểm tra công tác cố định thiết bị, đầu báo, nút ấn - Kiểm tra cao độ vị trí lắp đặt thiết bị	- Quan sát bằng mắt thường - Đồng hồ đo điện trở cách điện, đồng hồ kiểm tra thông mạch	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được duyệt - TCXD 9207-2012: đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - TCVN 4756-1989 : quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện - Biện pháp thi công của nhà thầu đã được phê duyệt - Vật tư, phụ kiện, điện trở tiếp xúc, điện trở cách điện phải đảm

- Kiểm tra đầu nối dây cáp với thiết bị, nối tiếp địa chống nhiễu - Kiểm tra biện pháp an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra mỹ quan sau khi lắp đặt		bảo theo quy định, hướng dẫn, tiêu chuẩn của nhà sản xuất
--	--	--

3. HỆ THỐNG PCCC

3.1 Yêu cầu chung:

a- Hệ thống bơm:

- Việc cấp nước và tạo áp cho mỗi hệ thống chữa cháy bằng tổ hợp bơm có cấu tạo như sau:
 - + 01 máy bơm chữa cháy động cơ điện thường trực, $Q=262\text{m}^3/\text{h}$; $H=70\text{m}$.
 - + 01 máy bơm chữa cháy động cơ Diesel dự phòng, $Q=262\text{m}^3/\text{h}$; $H=70\text{m}$.
 - + 01 máy bơm bù áp nhằm duy trì áp lực cho mạng đường ống, $Q=3.6\text{m}^3/\text{h}$; $H=70\text{m}$
- Việc khởi động và tắt máy bơm có thể hoàn toàn tự động hoặc bằng tay. Máy bơm ở chế độ tự động thông qua các công tắc áp suất và van chuyên dụng.
- Trong điều kiện làm việc bình thường hệ thống chữa cháy được duy trì áp lực thủy tĩnh với áp lực tương đương với áp lực chữa cháy của hệ thống. Để duy trì áp lực thường xuyên trong hệ thống phải có máy bơm bù áp và bình áp lực. Máy bơm bù áp chỉ hoạt động khi áp lực duy trì của hệ thống bị sụt xuống do rò rỉ đường ống, giãn nở đường ống do nhiệt độ và bọt khí trong hệ thống. Máy bơm bù tự động chạy trong phạm vi áp lực được cài đặt cho riêng nó và có Role không chế thời gian chạy tối thiểu được gắn vào hệ thống điều khiển để tránh trường hợp máy bơm bù không bị khởi động liên tục.
- Máy bơm chữa cháy sẽ được khởi động khi áp lực trong hệ thống sụt xuống đến ngưỡng cài đặt. Khi máy bơm chữa cháy chính được khởi động áp lực trong hệ thống vẫn bị sụt xuống do máy bơm không chạy hoặc máy bơm chạy không có nước lên thì hệ thống tự động khởi động máy bơm dự phòng.
- Ở chế độ bằng tay có thể khởi động tại tủ điều khiển bơm.
- Nguồn điện cấp cho máy bơm lấy từ nguồn ưu tiên (đầu trước cầu dao tổng), đồng thời được cấp bằng nguồn điện máy phát của tòa nhà thông qua bộ chuyển đổi nguồn tự động ATS.
- Trạng thái của máy bơm luôn được cập nhật và thể hiện tại trung tâm báo cháy là máy bơm hoạt động hay không hoạt động.

b- Mạng lưới đường ống chữa cháy:

- Toàn bộ mạng đường ống chữa cháy được dùng trong hệ thống là ống thép có độ dày trung bình theo tiêu chuẩn BS.
- Đối với đường ống có đường kính từ DN65 trở lên khi liên kết theo nhánh với đường ống có đường kính nhỏ hơn từ ba cấp ống trở lên thì cho phép khởi thủy trực tiếp không

phải dùng tê. (Riêng đường ống trực đứng phải dùng tê trừ các điểm đầu nối với đồng hồ áp lực và các thiết bị khác có đường kính từ DN32 trở xuống).

- Đối với đường ống có đường kính từ DN50 trở xuống phải dùng ống thép mạ kẽm và sử dụng liên kết ren.
- Đường ống sau khi lắp đặt hoàn thiện trước khi lắp đặt thiết bị phải tiến hành thử áp lực. Áp lực thử có giá trị bằng 1,5 lần áp lực làm việc lớn nhất của hệ thống, không tính áp lực nước va, nhưng không được nhỏ hơn 14 kg/cm². Độ sụt áp trên đường ống không lớn hơn 5% so với áp lực thử sau 2 giờ chịu áp, không bơm thêm nước vào trong đường ống.
- Ống cấp nước chữa cháy đi nổi trên trần màu sắc lớp sơn hoàn thiện phải là màu đỏ cứu hỏa và phải được sơn ít nhất 2 lớp.
- Ống chôn ngầm phải được quét hai lớp bitum nhựa đường nóng chảy với độ dày tối thiểu 2 mm.

c- Đầu phun Sprinler:

- Xác định Sprinkler: Với diện tích tính toán và cường độ phun được tính tại khu vực này:
 - + Cường độ đầu phun là 0,12 l/s
 - + Thời gian phun chữa cháy là 60 phút.
 - + Khoảng cách tối đa giữa các Sprinkler là 3m (9m²).

d- Hạng chữa cháy vách tường:

- Được tính toán với hai hạng chữa cháy đồng thời.
 - + Lưu lượng thiết kế mỗi hạng : 2.5 l/s.
 - + Áp lực tại mỗi hạng : 2,5 at (25 m.c.n)
 - + Thể tích nước phục vụ chữa cháy và làm mát trong 3 giờ với lưu lượng 5l/s
 - + Bán kính mỗi hạng đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong toà nhà cũng phải có hai hạng phun tới.

- Hạng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các hạng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công trình cũng được vòi vươn tới. tâm hạng nước được bố trí ở độ cao 1,25m so với mặt sàn. Mỗi hạng nước được trang bị một cuộn vòi vải trắng cao su đường kính DN50mm dài 20m và một lăng phun đường D50mm và các khớp nối, lưu lượng phun 2,5l/s và áp lực các hạng đảm bảo chiều cao cột nước đặt ≥ 6 m. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 20 m.

e- Tủ điều khiển trung tâm:

- Tủ điều khiển hệ thống báo cháy trung tâm sẽ bắt đầu đưa tín hiệu cảnh báo đến các thiết bị sau:
 - + Hệ thống thông báo khẩn cấp và công cộng (Public Address System)
 - + Chuông, còi, còi hụ và đèn báo cháy
 - + Thông báo đến các số điện thoại đã cài đặt sẵn
 - + Hệ thống điện nguồn dự phòng
- Các thiết bị loại địa chỉ có khả năng hoạt động độc lập cả khi tủ báo cháy trung tâm có sự cố khi kích hoạt các thiết bị báo cháy.

- Hệ thống báo cháy cũng có khả năng:
 - + Lưu trữ và in đến 400 dữ kiện.
 - + Tự động kiểm tra, thử nghiệm, xác định tình trạng hoạt động và báo lịch bảo trì
 - + Tự hiệu chỉnh độ nhạy cảm của các đầu báo cháy để thích nghi với điều kiện ban ngày / ban đêm hoặc thời gian kích hoạt và có thể thay đổi mức độ hoạt động từng tầng, từng khu vực

- + Tự động kiểm tra, thử nghiệm và xác định tính hiệu

f- Đầu báo cháy:

- Sử dụng 02 loại đầu báo cháy được thiết kế bao gồm:
 - + Đầu báo khói loại địa chỉ (Addressable Smoke Detectors)
 - + Đầu báo nhiệt loại địa chỉ , nhiệt cố định và và nhiệt tăng (Addressable Heat Detectors, Combination of Rate of Rise and Fixed Temperature)
- Các thông số kỹ thuật của đầu báo cháy Khói loại Địa chỉ:
 - + Dải điện áp làm việc: 16V đến 24VDC
 - + Dòng điện ở trạng thái giám sát: 0 μ A.
 - + Dòng điện ở trạng thái báo động: 60mA.
 - + Nhiệt độ môi trường làm việc: -20oC đến +60oC
 - + Độ ẩm môi trường: 95%.
 - + Đèn hiển thị báo động: Led đỏ
 - + Có đường lắp đèn báo cháy phòng
 - + Đầu báo cháy nhiệt cố định kết hợp gia tăng theo biên độ:

Đầu báo nhiệt làm việc theo chế độ liên tục Analog do đó ngoài tín hiệu báo cháy còn có chức năng tự kiểm tra đánh giá, từ đầu báo luôn được giám sát tại trung tâm báo cháy với 3 cấp độ:

- *Tình trạng bình thường*
- *Báo có hư hỏng: do va chạm hoặc có thể do các lỗi điện áp tại đầu báo quá thấp, bộ phận trong đầu báo hỏng từ đó chúng ta có biện pháp khắc phục ngay.*
- *Báo tín hiệu cực kỳ nguy hiểm: khi nồng độ khói đạt đến ngưỡng oC/phút hoặc đạt đến ngưỡng 60oC.*

- Các thông số kỹ thuật của đầu báo cháy Nhiệt cố định và gia tăng:
 - + Dải điện áp làm việc: 16V đến 24VDC
 - + Dòng điện ở trạng thái giám sát: 0(A.
 - + Dòng điện ở trạng thái báo động: 60mA.
 - + Nhiệt độ môi trường làm việc: -20oC đến +50oC
 - + Ngưỡng làm việc: +80oC
 - + Độ ẩm môi trường: 95%.
 - + Đèn hiển thị báo động: Led đỏ
 - + Có đường lắp đèn báo cháy phòng

3.2 Yêu cầu lắp đặt:

Nội dung thực hiện	Phương pháp, dụng cụ kiểm tra	Tiêu chuẩn tham chiếu/ dung sai Tiêu chí đánh giá và nghiệm thu
1. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy và phụ kiện		
- Kiểm tra vật tư, vật liệu và dụng cụ sử dụng khi thi công - Kiểm tra vị trí, cao độ, lấy dấu, phóng, tuyến lắp đặt tuyến ống nước - Kiểm tra qui cách, kích thước và khoảng cách cá giá, gối đỡ ống - Kiểm tra công tác cố định ống, lắp đặt ống và phụ kiện co, tê - Kiểm tra biện pháp bảo đảm an toàn con người và thiết bị thi công - Kiểm tra mối nối ren, mối nối hàn mối nối giữa các đường ống, phụ kiện - Kiểm tra chất lượng mối hàn, độ kín khít bằng quan sát bên ngoài, thử bằng nước hoặc khí nén - Kiểm tra công tác phun sơn bao phủ bảo vệ chống ăn mòn và đánh dấu, ký hiệu đường ống - Kiểm tra bảo ôn, cách nhiệt	- Quan sát bằng mắt thường - Thước dây, thước thép - Máy siêu âm mối hàn	- Bản vẽ thiết kế và các sửa đổi được phê duyệt - Danh mục vật tư thiết bị được cấp thẩm quyền phê duyệt - TCVN 4153-1988 cấp nước bên trong - TCXD33-1985 cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình - TCVN 4519-1988 hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - qui phạm thi công và nghiệm thu - TCVN 5760-1993 hệ thống chữa cháy, yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng - TCVN 2622-1995 Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình - TCVN 7336-2003 Phòng chữa cháy - hệ thống sprinkler tự động . Yêu cầu thiết kế và lắp đặt
2. Lắp đặt thiết bị công nghệ PCCC		
- Kiểm tra vật tư, vật liệu và	- Quan sát bằng	- Bản vẽ t.kế và các sửa đổi được phê

dụng cụ sử dụng, lỗ chờ trước khi thi công - Kiểm tra công tác cố định thiết bị vào kết cấu xây dựng - Kiểm tra cao độ, vị trí định vị thiết bị - Kiểm tra đầu nối thiết bị với các đường ống kỹ thuật - Kiểm tra công tác chống thấm, chống rò rỉ của các môi nối	mất thường - Thước thép	duyet - Danh mục vật tư thiết bị được cấp thẩm quyền phê duyệt - TCVN 4153-1988 cấp nước bên trong - TCXD33-1985 cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình - TCVN 4519-1988 hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - qui phạm thi công và nghiệm thu - TCVN 5760-1993 hệ thống chữa cháy, yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng - TCVN 2622-1995 PCCC cho nhà CT.
--	--	---

4. HỆ THỐNG CHỐNG SÉT

- Chống sét đánh trực tiếp vào công trình: sử dụng 1 kim thu sét có đầu thu sét phát xạ sớm tại đỉnh cao nhất của công trình.
- Bán kính bảo vệ $R_p=102 \text{ m}$ (cấp 3).
- Hệ thống nối đất chống sét và nối đất an toàn điện: thiết bị tiếp đất lựa chọn và lắp đặt theo các tiêu chuẩn hiện hành. Cọc nối đất bằng thép bọc đồng liên kết với nhau bằng băng dây đồng trần.
- Hệ thống nối đất an toàn cho thiết bị được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở nối đất an toàn phải đảm bảo theo qui định trong qui phạm, qui chuẩn hiện hành của nhà nước Việt Nam.
- Nhà thầu tư vấn căn cứ vào các yêu cầu kỹ thuật và các điều kiện cụ thể của công trình để đưa ra phương án thiết kế của mình trên cơ sở tham khảo phương án trên và phải đảm bảo qui chuẩn, qui phạm hiện hành của nhà nước.
- Hệ thống nối đất an toàn cho thiết bị được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở nối đất an toàn phải đảm bảo theo qui định trong qui phạm, qui chuẩn hiện hành của nhà nước Việt Nam.
- Nhà thầu tư vấn căn cứ vào các yêu cầu kỹ thuật và các điều kiện cụ thể của công trình để đưa ra phương án thiết kế của mình trên cơ sở tham khảo phương án trên và phải đảm bảo qui chuẩn, qui phạm hiện hành của nhà nước.

5. HỆ THỐNG THANG MÁY

5.1 Công tác chuẩn bị:

Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật:

- Các chi tiết nhập hoặc liên kết sản xuất với nước ngoài phải ghi rõ thông số cơ bản và quy cách kỹ thuật trong hồ sơ.
- Lý lịch gốc của thang máy.
- Bản hướng dẫn vận hành, sử dụng an toàn.
- Bản hướng dẫn chế độ bảo dưỡng, kiểm tra thường xuyên và định kỳ, biện pháp khắc phục sự cố khẩn cấp.
- Phân cấp trách nhiệm và quy định chu kỳ điều chỉnh, bảo dưỡng, sửa chữa khắc phục sự cố giữa đơn vị lắp đặt và đơn vị sử dụng.
- Đơn vị trực tiếp lắp đặt thang máy phải được phép do các cơ quan thẩm quyền cấp phép hoạt động.

5.2 Các thông số kỹ thuật cần kiểm tra:

- Trọng tải.
- Vận động làm việc và vận động chậm.
- Độ chính xác dừng thang ở các tầng.
- Diện tích sàn của cabine.

5.3 Chuẩn bị hiện trường:

- Việc tô trát thành giếng thang phải được thực hiện trước khi lắp đặt. Kiểm tra vị trí các lỗ ô cửa tầng, ô cửa kiểm tra, cửa cứu hộ, các lỗ thoát khí và khói, lỗ thông gió..
- Phối hợp với đơn vị xây dựng đặt các chi tiết chờ lắp đặt. Kiểm tra vị trí các lỗ ô cửa tầng, cửa cứu hộ, các lỗ thoát khí và khói, lỗ thông gió...
- Phối hợp với đơn vị xây dựng đặt các chi tiết chờ lắp đặt cho các bộ phận điện có liên quan như: nút gọi, tín hiệu báo tầng. Kiểm tra kích thước buồng thang theo chiều thẳng đứng sai lệch không quá 10mm so với trục đối xứng của mỗi khoang cửa tầng.
- Bố trí các sàn thao tác, ánh sáng phục vụ thi công, các trang thiết bị, dụng cụ cần thiết.
- Kiểm tra số lượng các chi tiết, sự đồng bộ của các chi tiết.

5.4 Yêu cầu về lắp đặt:

- Trong giếng thang và buồng máy không được lắp đặt bất kỳ một bộ phận hay thiết bị nào khác như đường ống nước, đường dây điện không liên quan đến thang máy.
- Buồng máy và hồ giếng phải thông thoáng, khô ráo và che kín bụi. Cửa buồng máy phải có khoá và khoá phải lắp trước khi đưa thiết bị vào lắp đặt.
- Khoảng hở giữa mép lỗ lùa cáp và dây cáp phải các nhau >25mm. Khoảng khe hở giữa bậc cửa tầng và bậc cửa cabine không quá 25mm. Độ chính xác dừng ở mỗi điểm dừng. (Khoảng cách giữa sàn tầng và sàn cabine khi dừng tại tầng đó dưới 20mm.
- Một số quy định về khoảng cách lắp đặt khác:
 - ❖ Giữa cabine và đối trọng: 2 điểm gần nhất phải cách nhau tối thiểu 50mm.
 - ❖ Giữa cabine, đối trọng và vách ngăn tầng lưới thép: cách nhau tối thiểu 50mm.

- ❖ Giữa cabine, đối trọng và vách ngăn kín của giếng tại phía không có cửa cabine: cách nhau tối thiểu 25mm.
- ❖ Khe hở giữa bậc cửa tầng và bậc cửa cabine không được dưới 10mm (không kể bộ phận khoá)
- ❖ Giữa các chi tiết nhô lên của cabine (đối trọng) và các phần kết cấu ray dẫn hướng, kẹp ray không nhỏ hơn 10mm.
- ❖ Khoảng cách giữa cánh cửa tầng và cửa cabine không được quá 120mm.
- ❖ Khoảng cách từ các phần thấp nhất của trần, giếng thang đến mặt nóc cabine, khi đối trọng đặt trên các ụ tì cứng hoặc trên giảm chấn nén tận cùng, không nhỏ hơn 750mm.
- ❖ Khoảng không gian dưới từ đáy cabine đến đáy hố giếng khi đối trọng đặt trên các ụ tì cứng hoặc trên giảm chấn nén tận cùng, không được dưới 500mm.

5.5 Một số quy định về an toàn khi lắp đặt:

- Việc khởi động, chạy thử, hiệu chỉnh thiết bị cơ điện, thiết bị điều khiển, các hệ thống kiểm tra và tính hiệu chỉ tiến hành sau khi công tác hoàn thiện đã hoàn tất.
- Nhiệt độ khi thi công lắp đặt trong giếng thang hoặc buồng máy không được trên 400C.
- Công tác hàn trong thang máy phải do thợ hàn bậc tối thiểu 4/7 thực hiện.
- Khi làm việc phía dưới cabine phải chắc chắn đảm bảo rằng cabine đã được hãm bằng bộ hãm an toàn.
- Không làm việc trong nóc hay trong cabine khi cabine đang chuyển động, khi có người trong cabine không được thử bộ hãm. Không được lên nóc cabine quá 2 người và không được ngồi trên nóc cabine chỉ được dịch chuyển cabine theo hướng đi xuống với tốc độ không quá 0.71m/s.
- Không đứng ngoài hành lang để thò tay qua cửa tầng và cửa cabine để khởi động thang máy.
- Các thiết bị nâng hạ khi thi công chỉ được phép đóng mở theo hiệu lệnh của người có trách nhiệm.
- Lắp đặt thang máy là quá trình rất dễ xảy ra tai nạn do đó nhất thiết phải tuân theo chặt chẽ các tiêu chuẩn về an toàn xây dựng, an toàn điện an toàn cháy nổ và các chỉ dẫn trên.

5.6 Kiểm tra và nghiệm thu:

- Kiểm tra các bộ phận:
 - ❖ Bộ dẫn động.
 - ❖ Các thiết bị điện, an toàn điện.
 - ❖ Các thiết bị an toàn khác.
 - ❖ Bộ điều khiển, ánh sáng, tín hiệu.
 - ❖ Cabine, đối trọng, ray dẫn hướng.
 - ❖ Cửa cabine và cửa tầng.
- Nghiệm thu các thông số kỹ thuật:
 - ❖ Trọng tải

- ❖ Vận tốc làm việc và vận tốc chậm.
- ❖ Độ chính xác dừng thang ở các tầng.
- ❖ Diện tích sàn của cabine.
- Nghiệm thu chạy thử:
 - ❖ Chạy thử không tải
 - ❖ Thử tải tĩnh
 - ❖ Thử tải động.
- Khi thử không tải, ngoài việc đối chiếu các tiêu chí của catalogue cần ý đến sự hoạt động của bộ dẫn động, của cabine và cửa tầng, bộ điều khiển chiếu sáng tín hiệu, các bộ phận an toàn như công tác hành trình, nút ngừng, khoá tự động của các tầng, sàn cabine.
- Thử tải tĩnh để kiểm tra độ bền của các chi tiết dẫn động, độ tin cậy của phanh hãm, độ bền của cabine, kết cấu treo của cabine, treo đối trọng. Thử tải tĩnh được thực hiện bằng cách để cabine ở tầng thấp nhất, giữ tải trong thời gian 10 phút với hệ số vượt tải là 1.5 đến 2 tùy theo thang sử dụng tang cuốn cáp hay phuli dẫn cáp.
- Thử tải động nhằm kiểm tra độ tin cậy của thang và hoạt động của bộ phanh hãm an toàn, bộ hạn chế tốc độ và giảm chấn. Thông thường chất tải vượt 10% và cho cabine lên xuống 3 lần.

6. HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

6.1 Các lưu ý :

- Trong quá trình thực hiện bản vẽ thi công sẽ có những thay đổi thiết kế được đặt ra từ nhà cung cấp thiết bị, vật tư và người lắp đặt, các thay đổi phải được đệ trình lên kiến trúc sư chủ nhiệm đề án để xem xét, phối hợp xây dựng, hoàn thành công trình. Ngoài ra các nhà cung cấp và lắp đặt phải đệ trình các mẫu hàng, các loại thiết bị để CĐT xét duyệt.
- Cửa thổi, cửa hút phân phối gió: Cần có catalogue và mẫu cho kiểu dáng và màu của các chi tiết này để phối hợp đúng đắn với thiết kế nội thất.
- Các thiết bị: Phải có đầy đủ catalogue và chỉ rõ model ,cùng với tất cả các thông số kỹ thuật và kiểu dáng của thiết bị.
- Các mẫu của các chi tiết phải gia công (cable tray, trunking ...), ống gió.
- Thiết bị điều khiển: Tất cả các thiết bị điều khiển được lắp trong các phòng trang bị điều hoà, cũng như tại phòng máy phải được đệ trình CĐT xem xét trước khi đưa vào lắp đặt.
- Bản vẽ thi công và bản vẽ hoàn công: nhà thầu thi công phải phối hợp với các bên đo đạc các kích thước thực tế trên công trường để thực hiện bản vẽ thi công lắp đặt. Sau khi hoàn tất công trình, phải thực hiện bản vẽ lưu lại các công việc đã làm nhằm phục vụ cho việc bảo trì sửa chữa sau này (bản vẽ hoàn công).

6.2 Thiết bị:

- Toàn bộ hệ thống phải có cụm dàn nóng có sử dụng công nghệ máy nén biến tần Inverter.

- Các thiết bị trong điều hòa không khí VRF bao gồm các tổ hợp dàn nóng (Outdoor unit), dàn lạnh (indoor unit), các bộ chia gas, các thiết bị điều khiển và các phụ kiện khác được sản xuất và cung cấp đồng bộ từ cùng một quốc gia của chính hãng sản xuất và nhập khẩu nguyên bộ.
- Hãng chế tạo phải có văn phòng hoạt động chính thức, công ty bảo hành và phụ tùng thay thế tại Việt nam.
- Được chạy thử và hiệu chỉnh bởi chuyên gia của hãng chế tạo.
- Các thiết bị khác theo chỉ dẫn của hồ sơ mời thầu và tiên lượng mời thầu
- Dàn nóng hệ thống ĐHKK VRF bao gồm các dàn nóng đơn có công suất lạnh từ 8,10,12,14,16,18,20,22,24,26HP. Có thể kết hợp nhiều dàn nóng đơn trong cùng một hệ thống để tạo ra tổ hợp dàn nóng có công suất lạnh lớn hơn (tối đa là 96 HP).
- Hệ thống ĐHKK VRF cho phép kết nối tối đa đến 64 dàn lạnh khác nhau trong cùng một hệ thống với hệ số kết nối 50 - 130% so với công suất của dàn nóng và có độ và có tăng số hoạt động của máy nén từ 10Hz đến 165 Hz.
- Hệ thống ĐHKK VRF được tính hợp công nghệ điều khiển cảm biến kép. Công suất lạnh của hệ thống được tính toán dựa trên cả 2 yếu tố nhiệt độ và độ ẩm. Điều này sẽ giúp hệ thống điều chỉnh tải lạnh một cách chính xác nhất để phù hợp với thông số nhiệt độ và độ ẩm giúp tiết kiệm điện năng hơn và tạo cảm giác thoải mái, dễ chịu hơn bất kể điều kiện thời tiết bên ngoài.

Để đảm bảo vận hành ổn định và đạt hiệu suất cao, hệ thống phải bao gồm các thông số kỹ thuật sau:

Máy nén:

- Máy nén phải là loại xoắn ốc (Rotary) với máy nén được chia thành 2 máy nén riêng biệt và sử dụng bộ biến tần Inverter, nhằm kiểm soát tải lạnh chặt chẽ.
- Máy nén được biến tần theo tốc độ quay của máy nén, do đó tần số hoạt động của máy nén từ 10~165Hz..
- Mỗi dàn nóng đơn phải có 1~2 máy nén tùy theo công suất dàn nóng. Nếu 1 máy nén gặp sự cố thì máy nén còn lại sẽ đảm nhận hoạt động khẩn cấp, nếu 1 dàn nóng trong hệ thống bị sự cố thì các dàn nóng còn lại sẽ cung cấp chế độ hoạt động khẩn cấp cho đến khi được sửa chữa
- Máy nén sử dụng công nghệ hồi dầu áp cao HiPOR (High Pressure Oil Return), tự động cân bằng dầu thông qua cảm biến mức dầu.
- Ổ trục động cơ máy nén (rotor) được phủ vật liệu PEEK (Polyether Ether Ketone) có độ cứng và tính chịu nhiệt cao, hệ số ma sát thấp và không bị biến dạng dưới áp lực cao giúp tăng tuổi thọ và độ bền của máy nén.
- Máy nén sử dụng công nghệ làm mát trung gian (Vapor Injection) để nâng cao hiệu suất sưởi ấm khi hệ thống vận hành ở những khu vực giá lạnh.
- Máy nén phải được điều khiển ở chế độ khởi động mềm và hoạt động luân phiên để thời gian hoạt động của các máy nén là gần bằng nhau, sự mài mòn của các chi tiết trong máy nén cũng gần như nhau vì vậy gia tăng độ bền các máy nén.

Dàn trao đổi nhiệt:

- Dàn trao đổi nhiệt của hệ thống phải là loại ống đồng, cánh nhôm, trao đổi nhiệt 4 hướng để tăng diện tích trao đổi nhiệt, giảm kích thước và trọng lượng của dàn nóng.
- Dàn trao đổi nhiệt được phủ lớp chống ăn mòn Ocean Black Fin, dàn trao đổi nhiệt được cấu thành từ các lớp (Epoxy dày $1.6 \sim 2.0 \mu\text{m}$ với trọng lượng phủ $1.5 \pm 0.2 \text{g/m}^2$ và lớp phủ bảo vệ Hydrophilic dày $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$ với trọng lượng phủ $0.5 \pm 0.05 \text{g/m}^2$). Dàn trao đổi nhiệt phải được kiểm tra trong môi trường phòng thí nghiệm tối thiểu 10.000 đáp ứng các tiêu chuẩn ISO 9227:2017, ASTM B114, ISO 10289:1999, KS D 9502:2019 nhằm đảm bảo được chất lượng và có thể hoạt động tốt tại môi trường ven biển
- Quạt giải nhiệt của các mô đun dàn nóng phải được dẫn động bằng bộ biến tần một chiều (DC) đem lại hiệu suất giải nhiệt cao và tự động giảm tốc độ quạt, giảm được độ ồn khi hoạt động ở chế độ giảm tải. Cột áp quạt có thể thay đổi từ 0~80Pa
- Dàn nóng phải có khả năng hoạt động tại môi trường nhiệt độ bên ngoài $-15 \sim 48^\circ\text{C}$.

Dàn lạnh :

- Hệ thống phải có khả năng kết hợp tối đa 64 dàn lạnh với độ cao chênh lệch giữa các dàn lạnh tối đa 40 m
- Các dàn lạnh phải có khả năng vận hành độc lập thông qua hệ thống các thiết bị phụ: cảm biến áp suất, van tiết lưu, cảm biến nhiệt độ của mỗi dàn lạnh cho phép tự động điều chỉnh công suất máy nén $\rightarrow$ tiết kiệm điện năng tối đa.
- Tất cả các dàn lạnh phải được trang bị bộ điều khiển từ xa (nối dây hoặc không dây).

Dàn nóng :

- Vỏ bao che có bề mặt để chịu được thời tiết và chống ăn mòn, lắp ráp và gá đỡ chống biến dạng và gõ đập, có cấu tạo thép mạ kim loại, đế và chân thép $\geq 1.6 \text{ mm}$ với tấm $\geq 1.0 \text{ mm}$. Nhôm: Đế và chân: $\geq 2.0 \text{ mm}$ với tấm: $\geq 1.6 \text{ mm}$.
- Hoàn thiện dàn nóng: Sơn tĩnh điện tất cả bề mặt bên trong và bề mặt bên ngoài thép mạ kim loại. vật liệu và hoàn thiện
- Dàn nóng phải là loại mô đun cho phép kết nối giữa nhiều cụm với nhau.
- Công suất mỗi cụm phải đạt tối thiểu từ 8HP (22.4kW) đến tối đa 96 HP (268.8 kW).
- Mỗi mô đun phải được trang bị bộ điều khiển riêng thông minh cho máy nén nhằm tiết kiệm điện năng tiêu thụ.
- Quạt giải nhiệt dàn nóng phải là loại hướng trục thiết kế dạng khí động học cho phép lưu lượng gió thổi là cao nhất, độ ồn được giảm đáng kể.
- Lưu lượng gió mỗi mô đun không được ít hơn $14,400 \text{m}^3/\text{h}$.
- Mỗi mô đun phải là loại trao đổi nhiệt đa hướng, nhằm tăng cường hiệu suất giải nhiệt tối đa.
- Độ ồn khi vận hành của mỗi mô đun không vượt quá 65 dBA
- Kích thước mỗi mô đun không vượt quá : Dài x Rộng x Cao: $930 \times 760 \times 1690$.

Ống dẫn gas:

- Độ dài ống kết nối giữa dàn lạnh và dàn nóng phải cho phép lên đến tối đa 225m.

- Độ cao chênh lệch giữa dàn lạnh và dàn nóng: 110m
- Độ cao chênh lệch giữa các dàn lạnh : 40m
- Bộ điều khiển trung tâm cho phép kiểm soát 64 nhóm dàn lạnh riêng biệt.

Hiệu suất:

- Hiệu suất tiêu thụ điện năng/ công suất lạnh (Energy Efficiency Ratio) mỗi môđun không thấp hơn 3.5 cho toàn bộ cụm dàn nóng và hệ thống.

Thiết Bị Xử Lý Không Khí (AHU)

- Nhà sản xuất phải đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng của chính Hãng.
- Nhà thầu/nhà thầu phụ phải cung cấp và lắp đặt các thiết bị xử lý không khí theo đúng chủng loại, kích thước và công suất như được thể hiện trong bản vẽ. Thiết bị phải được lắp đặt theo khuyến nghị của nhà sản xuất, trừ khi có quy định nghiêm ngặt hơn trong thông số kỹ thuật. Thiết bị phải được chế tạo tại nhà máy và được kiểm tra trước khi giao hàng và cách nhiệt. AHU phải đồng bộ thương hiệu với hệ thống VRF.
- Tất cả các Bộ xử lý không khí (AHU) phải là loại vỏ kép, được cung cấp bởi nhà sản xuất có chứng nhận/chứng nhận của chính quyền địa phương, có kinh nghiệm trong việc chế tạo các thiết bị tương tự.
- Dàn lạnh được đánh giá theo Tiêu chuẩn AHRI 410-2001 cho Dàn lạnh tuần hoàn cưỡng bức hoặc các tiêu chí được phê duyệt tương đương.
- AHU nên được lắp ráp tại nhà máy và tất cả các tấm panel phải được phun PU tại chỗ.
- AHU có thể được giao đến công trình dưới dạng từng khúc (SKD) sau khi được phê duyệt.

Khung Vỏ:

- Các bộ AHU phải là loại có 02 lớp , cách nhiệt PU dày $\geq 50\text{mm}$
- AHU sử dụng vách Panel PU 50mm, mặt trong thép không gỉ 304, mặt ngoài thép tấm sơn tĩnh điện
- Có khung để làm bằng thép hình cường độ cao nhúng kẽm cho việc lắp đặt máy hoặc tốt hơn

Phin Lọc Gió:

- AHU có phin lọc sơ bộ G4 và phin lọc túi hiệu suất cao F8
- Bộ khung được làm bằng thép tráng kẽm / nhôm hoặc tốt hơn
- AHU có các cửa thăm để tiện cho việc bảo trì và thay thế định kỳ các bộ lọc, coil lạnh, quạt.

6.3 Yêu cầu về lắp đặt

- Nhà thầu phải phối hợp và hợp tác chặt chẽ với các Nhà thầu khác để đảm bảo rằng tất cả các điều kiện cần thiết của các thiết bị và công tác liên quan phải được đáp ứng. Nhà thầu phải thông báo các thông tin cần thiết về điều kiện này cho Chủ đầu tư và Nhà thầu khác để thực hiện chúng. Nhà thầu cũng phải thực hiện các công tác kiểm tra, giám sát cần thiết để đảm bảo rằng các điều kiện đó được đáp ứng đúng thời hạn để tránh công trình bị chậm trễ.

- Việc lắp đặt các thiết bị khác nhau và các công tác liên quan phải được thực hiện đúng như bản vẽ trừ những nơi cần phải thay đổi để phù hợp với các thiết bị và vật tư đặc trưng đã được cấp, với các thông tin mới nhất về các chi tiết kết cấu công trình và để đáp ứng các đề nghị của Nhà thầu cũng như các sửa đổi khác đã được Chủ đầu tư phê duyệt.
- Nhà thầu có trách nhiệm lắp đặt các thiết bị và các công tác liên quan để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và bản vẽ và các điều kiện phụ thuộc khác.
- Việc lắp đặt các thiết bị phải được thực hiện theo đúng các yêu cầu của nhà chế tạo hoặc hãng cung cấp, các yêu cầu thí nghiệm, các thông số kỹ thuật phải phù hợp với Cataloge hoặc yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Các thiết bị điều khiển dễ tiếp cận các tín hiệu, thông báo rõ ràng. Nếu chỗ nào không tiếp cận được thì phải làm sàn công tác.
- Các phụ kiện được lắp đặt sao cho có thể sửa chữa dễ dàng. Các vấn đề cần đề xuất các giải pháp phù hợp phải chuyển tới Chủ đầu tư và tư vấn thiết kế để xem xét quyết định.
- Ngay sau khi ký hợp đồng nhận thầu. Nhà thầu phải chuẩn bị và trình tới Chủ đầu tư các bản vẽ thi công sơ bộ chỉ ra vị trí lắp đặt các thiết bị và phụ kiện trong mối liên quan với các điều kiện trên. Bản vẽ chỉ ra các bộ máy, giá đỡ, các lỗ qua tường, trần, sàn, thoát nước và các thông tin có liên quan khác.
- Bản vẽ thi công phải được thực hiện chi tiết, đầy đủ và được chuyển tới Chủ đầu tư duyệt trên nguyên tắc, sau đó Nhà thầu tiếp tục hoàn chỉnh và coi đó là bản vẽ thi công chính thức.
- Việc chuẩn bị các bản vẽ sơ bộ và chính thức được tiến hành theo sự điều khiển của Chủ đầu tư để tránh làm chậm tiến độ công trình.
- Mọi sự chậm trễ vì Nhà thầu không trình bản vẽ thi công đúng hạn và không được Chủ đầu tư phê chuẩn sẽ không được coi là lý do để kéo dài thời hạn công trình.
- Thời gian hướng dẫn vận hành là 1 tuần.
- Là đại diện hợp pháp của Nhà sản xuất tại thị trường Việt Nam đối với các thiết bị ĐHKK. Có năng lực và trình độ chuyên môn đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và bảo hành theo yêu cầu.

6.4 Kiểm tra và hiệu chỉnh

Thiết bị kiểm tra :

- Nhà cung cấp thiết bị và lắp đặt phải cung cấp đầy đủ các thiết bị kiểm tra để thực hiện việc kiểm tra nghiệm thu công trình gồm có :
 - Đồng hồ đo lưu lượng gió
 - Đồng hồ đo tốc độ gió
 - Đồng hồ đo độ ẩm và nhiệt độ môi trường
 - Đồng hồ đo nhiệt độ nhiệt kế khô và nhiệt độ nhiệt kế ướt
 - Đồng hồ đo áp lực và thiết bị thử thủy lực
 - Thiết bị xác định độ ồn
 - Đồng hồ đo điện vạn năng
 - Thiết bị xác định độ rò điện

Đường ống gaz :

- Tất cả các đường ống gaz và phụ kiện phải được kiểm tra ở áp suất yêu cầu của tài liệu kỹ thuật, phải sử lý kỹ các khuyết tật, hư, lỗ hổng...
- Tất cả hệ thống ống cho môi chất lạnh R410A phải thử bền và thử kín với Nitơ theo tiêu chuẩn BS EN 378
 - Thấp nhất 3 bar duy trì trong 3 phút.
 - Thấp nhất 15 bar duy trì trong 3 phút.
 - Thấp nhất 32 bar duy trì trong 15 phút.
 - Với áp suất 41.5 bar để thử bền trong thời gian này mọi vấn đề về độ bền của đường ống sẽ được biểu hiện. Áp suất 33 bar sau bước 4, hạ thấp áp suất thử đến 33 bar duy trì tối thiểu 24 giờ liên tục
- Phải có giấy xác nhận kết quả kiểm tra đệ trình lên kiến trúc sư chủ nhiệm đề án xem xét trước khi thực hiện các bước lắp đặt hoàn thiện tiếp theo.

Quạt thông gió, FCU và ống gió :

- Quạt thông gió , FCU và ống gió được kiểm tra đảm bảo lọc sạch và lắp đúng vị trí. Các mối nối ống gió được kiểm tra độ kín trước khi cân chỉnh.
- Mỗi quạt được kiểm tra tốc độ, lưu lượng gió, độ giảm áp suất, các thông số này được ghi lại và đệ trình lên kiến trúc sư chủ nhiệm đề án. Các van chặn gió được cân chỉnh đáp ứng yêu cầu thiết kế trong 10% lưu lượng gió thiết kế.

Miệng phân phối gió :

- Phương pháp cân chỉnh miệng phân phối gió phù hợp với tiêu chuẩn đo đạc và phối hợp, được sự phối hợp của kiến trúc sư.
- Đồng hồ đo lưu lượng gió kiểu cánh hướng dòng dùng cho các lưới hút sử dụng trong hệ thống thông gió cơ khí hay trong các lưới thổi bên. Việc đọc đồng hồ tốc độ gió trung bình được xác định bằng cách đánh dấu rời ra ở tại mặt cắt, đọc giá trị tại trước các mặt cắt và lấy giá trị trung bình.
- Với các miệng phân phối gió trong hệ thống điều hoà, lưu lượng gió được đo bằng cách sử dụng các trạm đo bằng tay. Đồng hồ đo lưu lượng gió được định cỡ trước khi sử dụng. Lưu lượng gió thiết kế được đặt trong vòng 10% giá trị thiết kế.

Thiết bị điều khiển :

- Nhà cung cấp và lắp đặt phải định cỡ cho thermostat, đặt phạm vi điều chỉnh và đặc điểm cho van cân bằng như yêu cầu để đảm bảo hướng vận hành đúng. Trình tự và thời gian vận hành cũng được điều chỉnh và kiểm tra.

Máy lạnh :

- Máy lạnh trung tâm được kiểm tra chạy thử hiệu chỉnh bởi chuyên gia kỹ thuật nhà chế tạo. Việc đặt áp suất điều khiển để điều chỉnh thiết bị, điều chỉnh tải, kiểm tra và vận hành tải theo từng cấp, trình tự được kiểm tra và xác định lại.

Kiểm tra nghiệm thu điện :

- Nhà cung cấp và lắp đặt thiết bị điện phải cung cấp tất cả các thiết bị kiểm tra cần thiết để kiểm tra thiết bị điện trong hệ thống điều hoà – thông gió, cũng như các phí tổn cho việc kiểm tra, hiệu chỉnh, đồng thời phải được sự chấp thuận của kiến trúc sư trưởng chủ nhiệm đề án, của kỹ sư giám sát và nhà đầu tư

- Các kiểm tra tối thiểu tại công trường để hoàn thành công việc lắp đặt điện:
- Kiểm tra hệ thống nối đất và điện trở tiếp đất
- Kiểm tra sự liên tục
- Kiểm tra các khoá liên động các ngắt và đóng mạch các biểu thị
- Kiểm tra sự xoay của motor
- Kiểm tra vận hành của thiết bị báo động
- Kiểm tra sự phân cực để xác định công tắc 01 cực.
- Kiểm tra để xác minh sự dẫn điện trong mỗi mạch

Phần 4

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH LƯU TRỮ

I. Hạng mục thiết bị Bảo quản và Lưu trữ tài liệu

1. Giá, tủ lưu trữ

1.1. Giá di động tay quay lưu trữ tài liệu khổ A4

CÁC BỘ PHẬN CHÍNH

- Các bộ phận được nhập khẩu Châu Âu:

- Hệ thống đế
- Hệ thống ray
- Hệ thống vận hành: Bao gồm tay quay và xích truyền động
- Panel trang trí
- Hệ thống khóa
- Tấm nghiêng
- Biển chỉ dẫn
- Bộ phận chống va đập
- Bộ phận chống lật

- Các kết cấu giá được sản xuất trong nước:

- Khung giá
- Giằng chéo
- Ngăn giá
- Móc cài ngăn giá

THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHUNG

- Hệ thống giá lưu trữ di động sử dụng tay quay có thể nâng cấp thành hệ thống giá điều khiển điện tử sử dụng động cơ khi có nhu cầu.

- Vật liệu: thép đạt tiêu chuẩn Châu Âu EN10204/JIS G3141-SPCC-SD hoặc tương đương. Thép chịu mài mòn, cấu kiện hệ thống giá có độ bền cao.

- Các cấu kiện giá bao gồm: đế giá, khung giá, ngăn giá, giằng chéo, tấm panel trang trí phải được sơn tĩnh điện Epoxy Polyeste màu RAL 9002 toàn bộ 100% cả mặt trong lẫn mặt ngoài trên dây chuyền sơn tự động để đảm bảo chất lượng, tính thẩm mỹ, độ bền của cấu kiện hệ thống giá.

- Độ dày sơn trung bình đạt 40 - 60 μ m.

- Lớp sơn phải đồng đều không bị bong tróc, nứt, phồng rộp hoặc vón cục

- Lớp sơn phủ có phụ gia kháng khuẩn để đảm bảo an toàn cho tài liệu lưu trữ.

- Kích thước 01 khoang (± 10 mm): 400mm Sâu x 1200mm Rộng x 2024 mm Cao ; 05 tầng ngăn giá trên 01 khoang giá.

THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHI TIẾT:**1.1.1. Hệ thống đế:**

- Hệ thống đế giá nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, độ bền cao nhất cho hệ thống giá.
- Hệ thống đế giá được sản xuất bằng thép tiêu chuẩn Châu Âu EN10204 hoặc tương đương, khung đế được sơn phủ một lớp sơn tĩnh điện Epoxy Polyester 100% bề mặt.
- Hệ thống đế có thể chịu được trọng tải $\geq 15000\text{kg}$.
- Gồm 2 dầm chính và một số dầm ngang cấu trúc kiểu chữ C được hàn chặt với nhau. Trên hệ thống đế có gắn hệ nhông xích được kết nối với tay quay bằng hệ thống xích truyền động 3 cấp để truyền lực quay từ tay quay xuống trục chính của đế.
- Chiều cao của đế 150mm ($\pm 5\text{mm}$).
- Độ dày 2mm ($\pm 0,1\text{mm}$)
- Bánh xe: Chịu lực cho toàn bộ hệ thống giá, được sản xuất từ thép đúc được tôi cứng và mạ kẽm 2 mặt bên bánh xe đảm bảo độ bền cao nhất cho bánh xe.
- Bánh xe bao gồm các bánh xe chịu lực và bánh xe dẫn hướng được lắp đặt chuẩn xác trên hệ thống đế.
- Trên trục chính của hệ thống đế giá di động còn được gắn 01 hệ nhông xích kết nối với hệ thống xích sàn để hỗ trợ vận hành đồng thời nhiều dãy giá di động cùng lúc.
- Kích thước hệ thống đế: chiều dài, chiều rộng của đế được thiết kế dựa trên kích thước mặt bằng và kích thước tiêu chuẩn của hãng sản xuất.
- Đế giá được lắp đặt bộ phận chống lật bằng thép mạ kẽm kết nối vào bộ phận chống lật của hệ thống ray giữ cho các dãy giá không bị nghiêng, đổ trong quá trình vận hành, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hệ thống giá di động.

1.1.2. Hệ thống ray:

- Hệ thống ray được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, độ bền cao nhất cho hệ thống giá.
- Hệ thống ray được chế tạo bằng chất liệu thép được gia công tạo hình, tôi cứng và mạ kẽm bề mặt đảm bảo độ cứng, đàn hồi và chịu tải cao. Hệ thống ray được cố định xuống mặt sàn bằng vít.
- Đỡ và dẫn hướng cho toàn bộ hệ thống giá.
- Hệ thống ray gồm hai loại: ray chịu lực và ray dẫn hướng.
- Trong trường hợp cần hệ thống ray dài có thể sử dụng bộ phận nối ray.
- Chiều dài thanh ray: 3000mm($\pm 5\text{mm}$).

- Chiều cao thanh ray thấp: 14mm ($\pm 0,5$ mm). Chiều cao thanh ray thấp đảm bảo không ảnh hưởng nhiều đến việc vận chuyển tài liệu trong kho.
- Miếng đệm ray được lắp cùng hệ thống ray để tạo độ phẳng tối đa cho hệ thống ray, đảm bảo cho hệ thống giá sử dụng được lâu bền.
- Có hệ thống xích sàn lắp đặt cùng hệ thống ray để hỗ trợ vận hành đồng thời nhiều dãy giá di động cùng lúc.
- Có bộ phận chống lật của hệ thống ray để giữ cho các dãy giá không bị nghiêng, đổ trong quá trình vận hành, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hệ thống giá di động.

1.1.3. Khung giá:

- Hệ thống khung giá được sản xuất trong nước theo thiết kế và tiêu chuẩn chất lượng của hãng sản xuất.
- Khung của hệ thống giá được làm từ thép tiêu chuẩn JIS G3141-SPCC-SD hoặc tương đương, được sơn phủ một lớp sơn tĩnh điện Epoxy Polyester 100% bề mặt. Khung giá được sơn tĩnh điện 100% cả mặt trong và mặt ngoài.
- Khung giá được thiết kế chịu lực thẳng đứng và không có góc cạnh sắc gây nguy hiểm cho người sử dụng. Khung giá có dập các rãnh để cài các móc đỡ ngăn giá, thanh giằng chéo, miếng nối khung và tấm panel trang trí.
- Khung giá được chế tạo bằng thép dày 0,63mm ($\pm 0,03$ mm). Phía trước và phía sau có hai hàng lỗ hình chữ nhật chạy dọc khung có kích thước 10mm Cao x 2mm ($\pm 0,5$ mm) Rộng để gài móc cài ngăn giá và thay đổi chiều cao của các tầng ngăn giá khi cần thiết.
- Kích thước khoang giá:
 - + Kích thước khung giá (± 10 mm): 400mm Rộng x 1874mm Cao.

1.1.4. Giằng chéo:

- Thanh giằng chéo được sản xuất trong nước theo thiết kế và tiêu chuẩn chất lượng của hãng sản xuất.
- Thanh giằng chéo được làm từ thép tiêu chuẩn JIS G3141-SPCC-SD hoặc tương đương, bề mặt thanh giằng chéo được phủ một lớp sơn tĩnh điện Epoxy Polyester 100% bề mặt.
- Thanh giằng chéo được lắp bắt chéo tại các khung giá theo thiết kế tạo nên một kết cấu vững chắc cho cả hệ thống giá khi chịu một tải trọng lớn của tài liệu lưu trữ.
- Thanh giằng chéo được sản xuất bằng thép: dày 2mm ($\pm 0,1$ mm).

1.1.5. Ngăn giá:

- Hệ thống ngăn giá được sản xuất trong nước theo thiết kế và tiêu chuẩn chất lượng của hãng sản xuất.

- Ngăn giá được sản xuất từ thép tiêu chuẩn JIS G3141-SPCC-SD hoặc tương đương, được sơn phủ bằng lớp sơn tĩnh điện Epoxy Polyester 100% bề mặt, có tính đàn hồi, hạn chế rạn nứt vì tải trọng trong thời gian dài.

- Ngăn giá được lắp đặt lên khung giá sử dụng móc cài, không dùng ốc vít, dễ tháo lắp, không cần dụng cụ, không có cạnh hay góc sắc gây hại cho người sử dụng và cho tài liệu lưu trữ.

- Ngăn giá được gấp trên dây chuyền tự động, chiều dài được gấp 6 nếp gấp, chiều rộng được gấp 4 nếp gấp đảm bảo độ cứng và độ bền tối đa cho ngăn giá.

- Ngăn giá được thiết kế đảm bảo chịu được tải trọng 50kg/1 ngăn giá.

- Ngăn giá có 4 rãnh nhỏ kích thước 20mm x 25mm (± 1 mm) để gài móc cài ngăn giá.

- Chất liệu thép: dày 0,63mm ($\pm 0,03$ mm).

- Kích thước ngăn giá (± 10 mm): 394mm Rộng x 1170mm Dài.

1.1.6. Móc cài ngăn giá

- Móc cài ngăn giá được sản xuất và nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu theo thiết kế và tiêu chuẩn chất lượng của hãng sản xuất.

- Móc cài ngăn giá: thiết kế chuyên dụng để đỡ ngăn giá. Móc cài được sản xuất bằng thép mạ kẽm có độ dày 2mm ($\pm 0,1$ mm).

1.1.7. Hệ thống tay quay và xích truyền động:

- Hệ thống tay quay và xích truyền động được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, độ bền cao nhất cho hệ thống giá.

- Tay quay được thiết kế 3 chạc bằng chất liệu composite PA6 hoặc tương đương, trên mỗi chạc có một tay nắm để có thể dễ dàng thao tác và giảm tối đa lực quay của người sử dụng.

- Hệ thống truyền động xích 03 cấp giúp trợ lực vận hành toàn bộ hệ thống trơn tru với độ bền cao. Người vận hành có thể di chuyển cùng một lúc nhiều dãy giá trong 1 khối giá có tổng tải trọng lên đến 35 tấn.

1.1.8. Panel trang trí:

- Tấm panel trang trí được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, độ bền và tính thẩm mỹ cao nhất cho hệ thống giá.

- Lắp đặt phía trước của mỗi dãy giá.

- Chất liệu: được làm từ thép tiêu chuẩn Châu Âu EN10204 hoặc tương đương, được sơn phủ tĩnh điện Epoxy Polyester 100% bề mặt.

- Được sản xuất từ thép nguyên tấm được cắt, gấp trên dây chuyền tự động, để tạo độ cứng vững cho tấm panel trang trí.

- Tấm panel trang trí được sản xuất bằng thép cán, độ dày: 0,9mm ($\pm 0,1$ mm).

- Kích thước panel trang trí ($\pm 10\text{mm}$): 800mm Rộng x 57mm Sâu x 2024mm Cao.

1.1.9. Hệ thống khóa:

- Hệ thống khóa được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, độ bền cao nhất cho hệ thống giá.

- Bao gồm 2 loại khoá chính: Khóa hệ thống và khóa an toàn

- Khóa hệ thống: Có tác dụng cố định toàn bộ hệ thống giá. Sử dụng bằng hệ thống ổ khóa với chìa khóa. Khóa hệ thống được bố trí trên 2 dãy giá di động ở 2 đầu của 01 khối giá di động.

- Khóa an toàn (khóa chốt đóng/mở): Có tác dụng cố định dãy giá hiện thời khi có cán bộ kho làm việc ở phía trong dãy giá đó. Khóa an toàn được bố trí trên các dãy giá di động đôi phía trong của 01 khối giá di động.

1.1.10. Tấm nghiêng:

- Tấm nghiêng hệ thống giá di động được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, độ bền cao nhất cho hệ thống giá.

- Vật liệu thép mạ kẽm dày 2mm ($\pm 0,1\text{mm}$), lắp đặt ở 2 bên ray.

- Công dụng: Tạo lối đi thuận tiện cho cán bộ kho và khi sử dụng xe đẩy tài liệu có thể đi lại dễ dàng với một độ nghiêng hợp lý.

1.1.11. Biển chỉ dẫn:

- Biển chỉ dẫn của hệ thống giá di động được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng, tính thẩm mỹ cao nhất cho hệ thống giá.

- Được lắp ở trên tấm panel trang trí giúp người sử dụng dễ dàng trong việc phân loại, tra cứu tài liệu.

- Vật liệu: bằng plastic trong.

1.1.12. Bộ phận chống va đập:

- Bộ phận chống va đập được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng và độ bền cho hệ thống giá.

- Bằng cao su đúc có tác dụng chống va đập khi di chuyển các dãy giá.

1.1.13. Bộ phận chống lật:

- Bộ phận chống lật được nhập khẩu trực tiếp từ Châu Âu để đảm bảo chất lượng và độ bền, độ an toàn cho hệ thống giá.

- Được thiết kế chuyên dụng đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hệ thống giá khi vận hành.

- Bao gồm hệ thống máng chống lật lắp kèm hệ thống ray và hệ thống móc ngàm lắp vào hệ thống để đề móc vào máng chống lật có tác dụng giữ cho dãy giá không bị nghiêng, đổ trong quá trình vận hành.

- Chất liệu: Máng chống lật và móc ngàm được sản xuất từ thép mạ kẽm.

1.2. Tủ lưu tài liệu khổ A0

- Vật liệu: Thép theo tiêu chuẩn JIS G3141 SPCC – SD hoặc tương đương;

- Bề mặt tủ được sơn tĩnh điện bề mặt sơn phủ công nghệ cao, có tính đàn hồi, hạn chế rạn nứt vì tải trọng trong thời gian dài;

- Độ dày sơn trung bình đạt từ 50-70 μ m;

- Độ dày thép: 0,8mm ($\pm$ 0.1mm);

- Tải trọng ngăn kéo $\geq$ 35kg/01 ngăn kéo;

- Kích thước thân tủ: (Rộng x Sâu x Cao) ($\pm$ 10mm): 1350mm x 953mm x 686mm;

- Kích thước tủ (tính cả đế) ($\pm$ 10mm): 1350mm x 953mm x 786 mm;

- Kích thước mỗi ngăn kéo ($\pm$ 10mm): 1294mm x 918mm x 90mm.

2. Bao bì bảo quản không axit

2.1. Hộp giấy đựng tài liệu khổ A4

- Hộp bảo quản tài liệu chuyên dụng không axit cho tài liệu khổ A4, bảo quản tài liệu tránh tác hại từ bụi bẩn, ánh sáng từ môi trường bên ngoài hay từ chính nguyên vật liệu của hộp bị nhiễm axit gây ra.

- Bìa hộp lưu trữ được làm bằng sợi cellulose không chứa lignin, không chứa axit để đảm bảo cả độ tinh khiết và độ bền.

- Bìa chuyên dụng cho lưu trữ, tiêu chuẩn quốc tế. Tấm bìa dày 1,5mm chắc chắn, bền bỉ và kết cấu viền kim loại sơn tĩnh điện khiến những chiếc hộp này trở thành lựa chọn tốt nhất để bảo vệ tài liệu lưu trữ lâu dài.

- Hộp lưu trữ có độ pH từ 8.0 đến 9.0 ; có chứa tối thiểu 3% chất đệm CaCO₃.

- Màu sắc: Mặt ngoài hộp màu xanh xám, mặt trong màu trắng.

- Hộp có nhãn cài để giúp quản lý nhãn tài liệu lưu trữ một cách khoa học.

- Hộp có dây kéo thuận tiện trong việc sử dụng.

- Viền bằng kim loại được sơn tĩnh điện để tăng độ bền, không có chất kết dính để làm khô hoặc thoát khí.

- Kích thước hộp lưu trữ: Sâu 365mm x Cao 260mm x Rộng 125mm.

II. Hạng mục thiết bị Tu bổ và phục chế tài liệu

1. Phòng chỉnh lý tài liệu

1.1. Thiết bị đo độ dày giấy

- Thước cặp điện tử kỹ thuật số 6" General Tools có màn hình kỹ thuật số dễ đọc có độ tương phản cao, dễ dàng chuyển đổi giữa inch, milimét và phân số.

- Con lăn ma sát bánh tự do tiến và thu lại thanh trượt

- Độ chính xác được đảm bảo đến 0,001 "(0.0254mm)

- Tự động bật / tắt duy trì tuổi thọ pin

- Chạy trên pin LR44

1.2. Đèn tia cực tím để kiểm tra tài liệu

- Sử dụng để kiểm tra tranh, ảnh, tem, các tài liệu giấy trong quá trình tu bổ tài liệu.

- Cường độ 1,280 mW/cm với khoảng cách lên tới 150 mm.

- Kích thước: Cao 76mm x Rộng 254mm x Sâu 76mm.

- Sử dụng nguồn điện 110V.

1.3. Thiết bị đo pH

- Sử dụng để kiểm tra các tài liệu giấy, tranh, ảnh, tem, chất liệu vải trong quá trình tu bổ.

- Đo độ nhiễm acid (pH) của các tài liệu giấy

- Có màn hình LCD lớn, dễ dàng theo dõi các thông số

- Màn hình LCD có đèn nền, có biểu tượng báo dung lượng pin.

- Vùng đo pH từ -2.00 tới 16.00 với độ chính xác đạt đến 0.01

- Vùng nhiệt độ hoạt động từ -39,9 tới 149,9°C

1.4. Bàn chải chải bụi

- Bàn chải phù hợp cho nhiều mục đích sử dụng bảo quản khác nhau, từ làm sạch đến sửa chữa.

- Bàn chải lông dê phẳng, rộng, mềm, màu trắng. Sử dụng cho các loại giấy tu bổ của Nhật Bản.

- Được sử dụng để lau bụi, rửa, định cỡ, gắn, dán hoặc trải bất kỳ vật liệu mỏng nào.

- Tay cầm bằng gỗ trơn, không có kim loại dễ rỉ sét.

- Kích thước: 7,62cm x 30,79cm ($\pm 0,5$ cm)

1.5. Tủ tài liệu

- Tủ hồ sơ, tủ tài liệu sắt sơn tĩnh điện.

- Thiết kế gồm 2 khoang cánh mở mang đến không gian lưu trữ linh hoạt.

- Khoang trên được trang bị 2 đợt cố định với khung thép và cánh kính mở.

- Khoang dưới có 2 cánh thép mở, cung cấp không gian lưu trữ bổ sung cho nhu cầu cá nhân của bạn.

- Khóa chìa và tay nắm chắc chắn đảm bảo tính an toàn.

- Chất liệu thép sơn tĩnh điện của tủ đảm bảo độ bền và khả năng chống va đập, bảo vệ tài liệu quan trọng của bạn khỏi các tác động bên ngoài.

- Tủ sắt sơn tĩnh điện TU09K3PCK với thiết kế sang trọng và tinh tế tạo điểm nhấn cho không gian văn phòng làm việc.

- Kích Thước (Rộng x Sâu x Cao): 1000mm x 450mm x 1830 mm.

- Chất liệu: Thép sơn tĩnh điện.

1.6. Xe đẩy tài liệu

- Kiểu xe : Xe đẩy tay (Gấp gọn được).

- Kích thước (Dài x Rộng x Cao): 915mm x 615mm x Cao 860mm.

- Tải trọng đạt được: 300kg - 370kg.

- Trọng lượng sản phẩm: 18.6kg.

1.7. Máy tính PC

Cấu hình máy tính:

- Chip: tối thiểu Core i7

- Ram: ≥ 16 GB

- Ổ cứng: ≥ 512 GB SSD

- Card đồ họa: on board

- Windows 11 64 bit bản quyền.

- Chuột và bàn phím đi kèm

- Màn hình: - LED ≥ 23.8 inch, độ phân giải: Full HD (1920x1080)

2. Phòng tiếp nhận tài liệu

2.1. Tủ tài liệu

- Tủ hồ sơ, tủ tài liệu sắt sơn tĩnh điện.
- Thiết kế gồm 2 khoang cánh mở mang đến không gian lưu trữ linh hoạt.
- Khoang trên được trang bị 2 đợt cố định với khung thép và cánh kính mở.
- Khoang dưới có 2 cánh thép mở, cung cấp không gian lưu trữ bổ sung cho nhu cầu cá nhân của bạn.
- Khóa chìa và tay nắm chắc chắn đảm bảo tính an toàn.
- Chất liệu thép sơn tĩnh điện của tủ đảm bảo độ bền và khả năng chống va đập, bảo vệ tài liệu quan trọng của bạn khỏi các tác động bên ngoài.
- Tủ sắt sơn tĩnh điện TU09K3PCK với thiết kế sang trọng và tinh tế tạo điểm nhấn cho không gian văn phòng làm việc.
- Kích Thước (Rộng x Sâu x Cao): 1000mm x 450mm x 1830 mm.
- Chất liệu: Thép sơn tĩnh điện.

2.2. Máy tính PC

Cấu hình máy tính:

- Chip: tối thiểu Core i7
- Ram: $\geq 16\text{GB}$
- Ổ cứng: $\geq 512\text{ GB SSD}$
- Card đồ họa: on board
- Windows 11 64 bit bản quyền.
- Chuột và bàn phím đi kèm
- Màn hình: - LED $\geq 23.8\text{ inch}$, độ phân giải: Full HD (1920x1080)

3. Phòng đánh giá tài liệu

3.1. Tủ tài liệu

- Tủ hồ sơ, tủ tài liệu sắt sơn tĩnh điện.
- Thiết kế gồm 2 khoang cánh mở mang đến không gian lưu trữ linh hoạt.
- Khoang trên được trang bị 2 đợt cố định với khung thép và cánh kính mở.

- Khoang dưới có 2 cánh thép mở, cung cấp không gian lưu trữ bổ sung cho nhu cầu cá nhân của bạn.
- Khóa chìa và tay nắm chắc chắn đảm bảo tính an toàn.
- Chất liệu thép sơn tĩnh điện của tủ đảm bảo độ bền và khả năng chống va đập, bảo vệ tài liệu quan trọng của bạn khỏi các tác động bên ngoài.
- Tủ sắt sơn tĩnh điện TU09K3PCK với thiết kế sang trọng và tinh tế tạo điểm nhấn cho không gian văn phòng làm việc.
- Kích Thước (Rộng x Sâu x Cao): 1000mm x 450mm x 1830 mm.
- Chất liệu: Thép sơn tĩnh điện.

3.2. Máy tính PC

Cấu hình máy tính:

- Chip: tối thiểu Core i7
- Ram: $\geq 16\text{GB}$
- Ổ cứng: $\geq 512\text{ GB SSD}$
- Card đồ họa: on board
- Windows 11 64 bit bản quyền.
- Chuột và bàn phím đi kèm
- Màn hình: - LED $\geq 23.8\text{ inch}$, độ phân giải: Full HD (1920x1080)

4. Kho tài liệu tạm thời

4.1. Tủ tài liệu

- Tủ hồ sơ, tủ tài liệu sắt sơn tĩnh điện.
- Thiết kế gồm 2 khoang cánh mở mang đến không gian lưu trữ linh hoạt.
- Khoang trên được trang bị 2 đợt cố định với khung thép và cánh kính mở.
- Khoang dưới có 2 cánh thép mở, cung cấp không gian lưu trữ bổ sung cho nhu cầu cá nhân của bạn.
- Khóa chìa và tay nắm chắc chắn đảm bảo tính an toàn.
- Chất liệu thép sơn tĩnh điện của tủ đảm bảo độ bền và khả năng chống va đập, bảo vệ tài liệu quan trọng của bạn khỏi các tác động bên ngoài.
- Tủ sắt sơn tĩnh điện TU09K3PCK với thiết kế sang trọng và tinh tế tạo điểm nhấn cho không gian văn phòng làm việc.

- Kích Thước (Rộng x Sâu x Cao): 1000mm x 450mm x 1830 mm.

- Chất liệu: Thép sơn tĩnh điện.

4.2. Máy tính PC

Cấu hình máy tính:

- Chip: tối thiểu Core i7

- Ram: $\geq 16\text{GB}$

- Ổ cứng: $\geq 512\text{ GB SSD}$

- Card đồ họa: on board

- Windows 11 64 bit bản quyền.

- Chuột và bàn phím đi kèm

- Màn hình: - LED $\geq 23.8\text{ inch}$, độ phân giải: Full HD (1920x1080)

5. Phòng tu sửa, phục chế tài liệu

5.1. Máy vệ sinh tài liệu

- Máy sử dụng trong công tác làm vệ sinh tài liệu lưu trữ

- Điện thế nguồn: 220/240VAC, 50Hz, 5Amp.

- Vận tốc dòng khí: 0,3 – 0,5m/s.

- Được chế tạo từ thép cán nguội, chắc chắn, có phủ lớp sơn epoxy chống ăn mòn, màu sáng. Tấm mặt bằng thép 304.

- Các tấm lưới và mặt bàn có thể tháo rời, giúp vệ sinh dễ dàng các tấm lọc.

- Máy được trang bị bộ lọc carbon Chemcap™ cung cấp hiệu suất lọc 99,9% trong suốt thời gian sử dụng của bộ lọc.

- Tấm lọc trước giúp loại bỏ các hạt có kích thước 5,0 micromet hoặc lớn hơn với hiệu suất 92%.

- Lọc HEPA loại bỏ các hạt từ 0,3 micron trở lên với hiệu suất $> 99,995\%$.

- Kích thước ($\pm 50\text{mm}$): Rộng 1000mm x Sâu 708mm x Cao 1021mm.

5.2. Bàn là Tacking Iron

- Bàn là hàn nhiệt dùng để là phẳng tài liệu thích hợp với các loại giấy mỏng, băng dính và các vật liệu cần sử dụng nhiệt khác.

- Đầu là được phủ chất chống dính, ngăn làm xước bề mặt tài liệu.

- Đầu là thiết kế đường viền cho phép là vào các góc hẹp của tài liệu cần là.
- Nguồn điện: 220V
- Nhiệt độ cố định lên đến 375°
- Kích thước ($\pm 10\text{mm}$): 36,5 x 96,1 (mm)

5.3. Dao tách tài liệu

- Sử dụng cho tất cả các nhu cầu bảo quản của bạn. Bốn dao với 7 đầu khác nhau để tách, làm phẳng hoặc bôi chất kết dính.
- Được làm từ thép không gỉ với tay cầm có đường kính 3/16" và tay cầm có khóa để điều khiển chính xác.
- Dao tách một đầu 7"L với 2 cánh 1/8".
- 6 thìa trộn hai đầu 15/16"L với 1 cánh khuấy 1/4" và đầu vuông 3/8".
- 7 thìa trộn hai đầu 1/8"L có hai đầu cong, một đầu nhọn và một đầu tròn.
- 6 thìa trộn hai đầu 1/4"L với một đầu thìa nhỏ và một đầu nhọn.
- Bao gồm túi lưu trữ vinyl.

5.4. Dụng cụ mở ghim kẹp

- Được làm từ nguyên liệu thép có độ bền cao, thiết bị cầm tay chuyên dụng dùng để tách các trang tài liệu ra khỏi ghim kẹp một cách dễ dàng.
- Kích thước lưỡi: 101 mm
- Tay cầm được thiết kế để thực hiện thao tác chuyên môn được thuận lợi.

5.5. Bàn chải bút lông

- Bàn chải được thiết kế để sử dụng trong việc đóng sách và bôi chất kết dính. Lông bàn chải tự nhiên, dày đặc chứa nhiều keo để trải đều keo trên các bề mặt lớn. Bàn chải có thể được làm sạch và tái sử dụng.
- Kích thước (Rộng x Dài): 0,5" x 10,5"

5.6. Keo dán không Acid

- Là hỗn hợp dùng để dán tài liệu, đảm bảo không làm phai màu mực và làm giòn giấy
- Được bảo quản ở điều kiện nhiệt độ bình thường là 18°C - 25°C.
- Dùng nước ấm để bóc lớp keo đã dán
- Trọng lượng: 1 gallon (3.8 lít)

- Thời hạn sử dụng: 6 tháng (không được để đông cứng)

5.7. Bộ bóc tách tài liệu dùng siêu âm

- Thiết bị được sử dụng để loại bỏ keo, nhựa, nhãn cũ, tách lớp, kích hoạt chất kết dính và enzyme, thư giãn và làm sạch. Độ ẩm lạnh do máy tạo độ ẩm tạo ra được làm nóng bằng đến nhiệt độ xác định trước mong muốn, nhiệt độ này duy trì ở mức không đổi do bộ điều khiển quản lý.
- Phạm vi nhiệt độ khả dụng là từ nhiệt độ môi trường đến 100° C.
- Không cần đun nước sôi, thiết bị tạo không khí khô, có thể điều chỉnh độ ẩm.
- Tức thời (không cần thời gian khởi động).
- Tia âm tinh tế (hoặc khô), không phun hoặc nhỏ giọt
- Tay cầm tiện dụng, màn hình LCD hiển thị nhiệt độ, bộ lọc khử khoáng,
- Điện áp 220/240V hoặc 110V.

5.8. Thiết bị bóc tách băng keo dùng nhiệt

- Thiết bị sử dụng nguyên lý gia nhiệt lên các đầu dao là để bóc, tách các loại băng keo ra khỏi tài liệu giấy.
- Kiểu dáng chuyên dụng, dễ dàng điều khiển nhiệt độ bằng bộ điều khiển nhiệt trong khoảng 73⁰C - 300⁰C.
- Với đầu xẻng mỏng, phẳng, rộng, trượt đầu xẻng mỏng đã gia nhiệt để làm mềm keo để gỡ băng keo khỏi tài liệu và gỡ tài liệu dính.
- Nguồn điện thế: 220/240V hoặc 110V.

5.9. Chậu rửa Inox

- Chất liệu: Inox 304, dày 1mm.
- Kích thước: D1800 x R750 x C850/950.
- Hộc chậu: D500 X R500 x C300 mm.
- Thanh giằng: 30mm.
- Chân vuông: 400mm, có điều chỉnh.
- Bao gồm vòi cấp và bộ xả nước.
- Kết cấu và kiểu dáng công nghiệp.

5.10. Giá phơi tài liệu di động Inox

- Giá phơi được chế tạo từ INOX SUS304 trừ phần bánh xe.

- 02 bánh sau có phanh hãm.
- Trên đỉnh của giá phơi được phủ bằng tấm INOX mỏng $d=0.5\text{mm}$.
- Gồm 10 mặt giá bằng lưới.
- Kích thước giá phơi (Dài x Sâu x Cao) ($\pm 50\text{mm}$): $1300 \times 1000 \times 1600 \text{ mm}$.
- Độ dày lưới thép: $1-2\text{mm}$.

5.11. Tủ tài liệu

- Tủ hồ sơ, tủ tài liệu sắt sơn tĩnh điện.
- Thiết kế gồm 2 khoang cánh mở mang đến không gian lưu trữ linh hoạt.
- Khoang trên được trang bị 2 đợt cố định với khung thép và cánh kính mở.
- Khoang dưới có 2 cánh thép mở, cung cấp không gian lưu trữ bổ sung cho nhu cầu cá nhân của bạn.
- Khóa chìa và tay nắm chắc chắn đảm bảo tính an toàn.
- Chất liệu thép sơn tĩnh điện của tủ đảm bảo độ bền và khả năng chống va đập, bảo vệ tài liệu quan trọng của bạn khỏi các tác động bên ngoài.
- Tủ sắt sơn tĩnh điện TU09K3PCK với thiết kế sang trọng và tinh tế tạo điểm nhấn cho không gian văn phòng làm việc.
- Kích Thước (Rộng x Sâu x Cao): $1000\text{mm} \times 450\text{mm} \times 1830 \text{ mm}$.
- Chất liệu: Thép sơn tĩnh điện.

5.12. Xe đẩy tài liệu

- Kiểu xe : Xe đẩy tay (Gấp gọn được).
- Kích thước (Dài x Rộng x Cao): $915\text{mm} \times 615\text{mm} \times \text{Cao } 860\text{mm}$.
- Tải trọng đạt được: $300\text{kg} - 370\text{kg}$.
- Trọng lượng sản phẩm: 18.6kg .

5.13. Máy ép nóng Filmoplast cho tài liệu khổ lớn hơn A4

Thiết bị sử dụng công nghệ ép nhiệt chuyên dụng để phủ 1 lớp giấy phục chế Filmoplast R trên bề mặt tài liệu.

- Tốc độ có thể điều chỉnh lên đến 2m/phút
- Bàn ép bề rộng $\geq 620 \text{ mm}$
- Hai con lăn gia nhiệt, nhiệt độ có thể điều chỉnh đến 150°C .

- Khoảng cách tối đa giữa 2 con lăn là 20mm, có thể điều chỉnh được bằng tay.
- Có bảng điều khiển được thiết kế đơn giản và sử dụng dễ dàng.
- Kích thước: 1170 x 1200 x 400 (± 50 mm)
- Nguồn điện 220V/50Hz
- Công suất ≤ 2900 W

5.14. Máy xén tài liệu khổ A3

- Khổ giấy (tối đa): A3
- Công suất cắt A4 70 g/m² : tối thiểu 15 tờ
- Độ dài cắt: 460 mm
- Chiều rộng: 575 mm
- Chiều sâu: 285 mm
- Màu nhà máy: Màu xanh da trời
- Chiều cao cắt: 1,5 mm
- Kiểu truyền động (đẩy): Thủ công
- Loại thiết bị an toàn
- + Kẹp giấy
- + Bảo vệ ngón tay

5.15. Máy hút bụi kho (loại lớn)

- Điện thế 230V-50Hz, 1 pha.
- Công suất (tối thiểu) 3,45 kW.
- Áp lực hút ≥ 2500 mmH₂O
- Lưu lượng khí ≥ 540 m³/h
- Bộ lọc chính: Hình sao.
- + Diện tích – đường kính lọc: 30.000cm² - 500mm
- + Lớp lọc: Polyester – M (IEC 60335-2-69)
- + Khí tải trên chính bộ lọc: 180 M³/M²/h
- + Hệ thống làm sạch bộ lọc: Bằng lắc tay
- Thùng chứa: tối thiểu 100 lít

- Chiều dài ống hút $\geq 3\text{m}$
- Đường kính đầu vào 80mm
- Độ ồn dB (tối đa) 76(A)
- Kích thước tương đương: 62 x 62 x 160 (cm).
- Trọng lượng (tối đa): 84 kg.

5.16. Máy hút bụi tài liệu cầm tay

- Thiết kế nhỏ gọn tiết kiệm không gian, kiểu dáng bắt mắt với màu sắc trẻ trung
- Công suất 600W mạnh mẽ, cho khả năng hút bụi hiệu quả. Động cơ HiSpin kết hợp với luồng khí động học, hấp thụ bụi cao ở mức tiêu thụ năng lượng thấp tiết kiệm tối đa điện năng.
- Máy hút bụi có dung tích chứa bụi lớn lên đến 3.5 lít, không cần đổ bụi thường xuyên.
- Có bánh xe xoay 360 độ cùng dây điện dài 6m tự thu hồi.
- Bán kính hoạt động (tối thiểu) 8m.
- Bộ lọc: HEPA.
- Độ ồn(tối đa): 80 dB.
- Trọng lượng (tối đa): 4.2 kg.
- Điện áp: 220-240 V.
- Tần số: 50 Hz.

5.17. Máy hủy giấy công nghiệp

- Hủy các chất liệu: Đĩa CD, ghim kẹp, ghim bấm, Giấy, Thẻ Credit.
- Dung tích (tối thiểu): 40 lít.
- Công suất hủy đạt tới 16 tờ/lần.
- Hủy liên tục: 100 - 150 tờ.
- Kiểu hủy: Siêu vụn.
- Màn hình hiển thị: LED.
- Công suất (tối thiểu): 305W
- Độ ồn: < 58db
- Kích thước: Cao x rộng x sâu (420mm x 270mm x 270mm)
- Trọng lượng sản phẩm (tối đa) 30kg.

6. Vật liệu tu bổ phục chế tài liệu

6.1. Giấy phục chế tài liệu Filmoplast R

- Loại giấy tu bổ được phủ sẵn 1 lớp keo không axit mỏng, trong suốt có chất đệm magie carbonat hoặc tương đương, dùng để hàn vá các vết rách hoặc gia cố trên bề mặt tài liệu.
- Filmoplast R bám dính tốt, có độ bền uốn cao, lớp bồi nên có thể giữ nguyên vẹn khi gấp nhiều lần.
- Lớp keo không chứa dung môi, không axit, có tính kiềm nhẹ chống lão hóa giấy.
- Định lượng: tương đương 8,5 g/m².
- Kích thước tối thiểu (Rộng x Dài) 62cm x 50m.

6.2. Melinex Polyester

- Độ dày 0,1 mm thích hợp cho việc bảo quản, làm bìa sách, đóng gói...
- Làm bằng vật liệu tơ, được tích điện nên giữ được cố định trên các trang sách, tài liệu giấy...
- Được sử dụng như hộp cuộn, thích hợp cho việc lưu trữ ảnh, bản vẽ, bản đồ loại lớn.
- Kích thước tối thiểu: 1 x 60,9 (mét).

6.3. Băng dính 2 mặt

- Có chất kết dính acrylic, có độ kết dính cao, không bị khô, nứt hoặc ố vàng.
- Đặc biệt thích hợp cho việc đóng gói, làm các thùng và giá đỡ.
- Chống tia UV, các chất dung môi.
- Không dán trực tiếp lên các tài liệu, tác phẩm có giá trị.
- Kích thước (tối thiểu): Rộng 25,4mm x Dài 32,9m.

6.4. Giấy Kizuki Kozo Nhật Bản

- Sử dụng trong công tác tu bổ, dán vá, bồi nền tài liệu.
- Làm từ 100% Kozo, không axit
- Kích thước (tối thiểu): 0,91 x 51 (m) (Rộng x Dài)
- Định lượng tương đương: 6g/m².

6.5. Giấy thấm

- Dùng để thấm khô, làm phẳng tài liệu ẩm
- Tính chất mềm, xốp, hấp thụ độ ẩm, bảo vệ các hiện vật, tài liệu dễ bị tổn

hại.

- Không chứa axit, lignin
- Độ pH 7-7.3
- Màu trắng
- Kích thước: 762 x 1016 (mm)
- Gói 100 tờ

6.6. Giấy lót Reemay

- Dùng để thấm khô, làm phẳng tài liệu ẩm.
- Tính chất mềm, xốp, hấp thụ độ ẩm, bảo vệ các hiện vật, tài liệu dễ bị tổn hại.
- Không chứa axit, lignin.
- Độ pH trong khoảng 7-7.3.
- Màu trắng.
- Kích thước tối thiểu: 762 x 1016 (mm).
- Gói 100 tờ.

6.7. Khẩu trang, găng tay, quần áo bảo hộ

- Khẩu trang chất liệu vải không thấm nước, ngăn giọt bắn, thoải mái khi sử dụng và không gây dị ứng da. Dây thun đeo qua tai: mềm, độ đàn hồi tốt giúp việc đeo tháo khẩu trang dễ dàng. Thanh nẹp mũi: bằng nhựa PVC, mềm, dễ uốn cong, kẹp khít khẩu trang trên sống mũi
- Găng tay được làm từ cao su có độ đàn hồi vượt trội, cảm giác cầm nắm chính xác. Sản phẩm được thiết kế bề mặt trơn láng tạo cảm giác tự nhiên, dễ chịu và thao tác dễ dàng. Quy cách đóng gói: 100 cái/hộp (50 đôi).
- Quần áo bảo hộ sử dụng chất liệu vải cao cấp, mềm mịn, giữ màu giúp người mặc có thể sử dụng trong thời gian dài, bên cạnh đó đường may bền bỉ, tinh tế trong từng chi tiết, chắc chắn không bị bung xù giúp người mặc vận động thoải mái, thoáng mát.

7. Phòng đóng sách

7.1. Máy cắt giấy

- Máy có 4 chế độ cắt vô cùng ưu việt, đặc biệt chế độ Quick:
- Chế độ cắt thủ công: máy cắt theo kích thước bạn nhập.
- Chế độ cắt nhanh (QUICK): ở chế độ này, máy có sẵn 4 khổ cắt A3, A4, A5, A6. Trong mỗi khổ cắt có 3 đường cắt, mình có thể tùy chỉnh cài kích thước theo ý, khi cần chỉ cần chọn vào khổ đó, máy cắt theo 3 đường mình đã cài sẵn.

- Chế độ cắt tự động: gồm 96 đường cắt liên tục và 99 trang để lưu, mỗi trang có 96 đường cắt, máy sẽ cắt từ 1 đến 96, bạn tùy chỉnh cài kích thước tùy ý.
- Chế độ cắt chia đều: thường được dùng để cắt cardvisit, name card, thẻ bài,... Ví dụ: bạn có giấy khổ 400mm, cần chia đều ra thành khổ 50mm, chỉ cần cài đặt và máy tự động cắt theo yêu cầu.
- Cấu trúc máy cải tiến, khung máy được đúc cao cấp, thiết kế mới ổn định và bền bỉ.
- Động cơ bánh răng cắt giấy chính xác: sử dụng động cơ bánh răng giảm tốc, tiếng ồn thấp và tốc độ nhanh.
- Cấu trúc đẩy giấy trực vít dẫn hướng đôi, độ chính xác cao.
- Chức năng cắt lập trình, dễ dàng điều chỉnh.
- Đảm bảo an toàn cắt bằng quan điện hồng ngoại phía trước, vỏ bảo vệ phía sau, đạt tiêu chuẩn an toàn CE.
- Dao cắt nghiêng, cắt dễ dàng hơn đặc biệt khi cắt giấy dày.
- Thiết kế đèn cảnh báo hai bên cho điều kiện làm việc an toàn, nhanh chóng và trực quan.
- Thiết kế điều khiển thao tác cắt bằng hai tay, vận hành an toàn
- Màn hình màu cảm ứng 7 inch điều khiển thông minh, có nhiều chức năng; có thể tự kiểm tra lỗi. Lập trình gần 100 chương trình cắt. (100 nhóm cắt, mỗi nhóm gồm 96 đường cắt).
- Kích thước cắt lớn nhất (R x D): 490 x 490 mm
- Kích thước cắt nhỏ nhất (khoảng cách sau lưỡi dao): 30 mm
- Độ dày cắt tối đa (họng dao) 80 mm
- Độ chính xác cắt: $\pm 0.3\text{mm}$
- Chế độ cắt: Động cơ điện
- Hiển thị: Màn hình LCD 7inch
- Nguồn điện: 220V (110V) 50Hz (60Hz) 1.3kw
- Kích thước (D x R x C): 1030 x 790 x 1270 mm
- Trọng lượng: Khoảng 200 kg

7.2. Máy ghim sách một đầu

- Máy có độ bền gấp 2,5 lần đầu ghim thông thường.
- Máy thiết kế gọn nhẹ, di chuyển thuận tiện, hoạt động êm ái, ổn định.
- Máy sử dụng đầu ghim của máy đóng ghim kỵ mã, máy dập ghim công nghiệp, linh kiện thay thế dễ dàng.

- Ghim đóng sách là dạng ghim cuộn đường kính từ 0.4 – 0.45 – 0.55 – 0.6 mm.
- Tùy chỉnh đóng ghim dày mỏng thuận tiện.
- Tùy chỉnh đóng ghim giữa hoặc đóng ghim phẳng.
- Điều khiển bằng bàn đạp chân.
- Tốc độ đóng ghim ~ 60 lần/phút
- Độ dày đóng ghim 0.2 – 6 mm
- Công suất điện áp 40W – 220V 50Hz
- Kích thước máy 500 x 380 x 770 mm
- Trọng lượng 25 kg

7.3. Máy khâu chỉ bán tự động

- Máy khâu chỉ mini phù hợp với các đơn vị in nhanh có không gian làm việc giới hạn, cần sự yên tĩnh.
- Máy thiết kế nhỏ gọn, có bánh xe để dễ dàng di chuyển giữa các vị trí
- Bộ phận truyền động gồm bánh răng hợp kim kết hợp với bánh răng nhựa
- Giảm tiếng ồn cực tốt khi vận hành
- Máy được trang bị bơm dầu điện tử, tự động bơm dầu vào các vị trí dẫn động khi máy hoạt động
- Máy được trang bị lưới quang an toàn, khi có bất cứ vật cản nào máy đều ngừng hoạt động. Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người sử dụng.
- Kích thước khâu lớn nhất 340 x 310 mm
- Kích thước khâu nhỏ nhất 100 x 100 mm
- Tốc độ làm việc 40 lần/phút
- Số mũi khâu 8 mũi
- Công suất điện áp 0.55 kw 220V 50Hz
- Kích thước máy 1025 x 805 x 1405 mm
- Trọng lượng máy 420 kg

7.4. Máy ép bo sách

- Máy ép sách ngang sử dụng trục vít me – éy đẩy ngang. Máy thiết kế cho các đơn vị gia công sách bìa cứng, ruột sách sau khi được khâu sẽ chuyển vào máy này ép chặt và quét keo sữa rồi dùng dây cố định.

- Hành trình làm việc 500-1000mm.
- Lực ép 1 tấn.
- Tốc độ 480mm/ phút.
- Công suất động cơ 1.1kw – 380V.
- Trọng lượng máy 280kg.
- Kích thước máy 2060 x 580 x 1050 mm.

8. Phòng Khử acid tài liệu

8.1. Máy khử axit tự động

- Hệ thống thiết bị khử axit bằng phương pháp tự động phun hóa chất khử axit trên bề mặt tài liệu để trung hòa axit, bảo vệ an toàn cho các loại tài liệu, hồ sơ trong lưu trữ, kéo dài tuổi thọ của tài liệu giấy.
- Sử dụng hóa chất có công thức không chứa nước, có thành phần magie oxit hoặc tương đương để trung hòa axit. Tài liệu sau khi khử axit thì không cần phải sấy khô và ép phẳng lại, có thể sử dụng ngay lập tức.
- Màn hình cảm ứng điều khiển $\geq 10''$; độ phân giải tối thiểu 1920 x 1080, cung cấp khả năng điều khiển, ghi dữ liệu, thống kê tính toán khối lượng tài liệu đã xử lý, lượng hóa chất đã sử dụng.
- Lựa chọn kích thước cho các tài liệu cần xử lý để máy tự động xử lý theo kích thước tài liệu đã chọn. Thiết bị tự động điều chỉnh được chiều cao phun, tốc độ phun và diện tích phun.
- Tích hợp bàn hút chân không giữ tài liệu và làm phẳng giấy trong quá trình khử axit với kích thước tương đương (600mm x 420mm).
- Tích hợp đầu phun tự động phun chính xác trong khu vực lựa chọn sẵn với kích thước tài liệu A2 (600mm x 420mm) hoặc 4 tờ A4 cùng lúc. Loại đầu phun được trang bị vòi phun quạt kép điều khiển bằng kỹ thuật số, cho phép phun đều và chính xác.
- Máy nén khí vận hành tạo áp suất cần thiết cho quá trình khử axit với áp suất máy nén tương đương 0.8 Mpa.
- Thiết bị có van điều khiển áp suất điều chỉnh được áp suất phun tùy thuộc loại tài liệu, chất lượng tài liệu cần xử lý.
- Có bể chứa hóa chất được trang bị thiết bị khuấy tự động để chất phân tán đều trong quá trình vận hành với thể tích: 10 lít.
- Hệ thống cân công suất tương đương 60kg; độ chính xác $\pm 60g$.
- Tủ điện điều khiển có trang bị cầu dao chống giật. Tất cả các dây cáp có khả năng chống cháy được xấp xếp gọn gàng không lộ ra ngoài và toàn bộ các thành phần được kết nối hệ thống chống giật.

- Tốc độ khử ≥ 600 tờ A4/1 giờ.

- Thông số kỹ thuật:

+ Kích thước (Dài x Sâu x Cao) $\geq 1400 \times 860 \times 1300 \text{mm}$

+ Tải trọng: $\leq 280 \text{kg}$

+ Nguồn điện: 220VAC/50Hz.

+ Công suất tối đa: 1400W

+ Áp suất máy nén tương đương 0.8 Mpa

+ Thể tích bình chứa hóa chất ≥ 10 lít

8.2. Thiết bị khử Acid bằng phương pháp khô (Bình xịt khử acid với máy nén khí)

Hệ thống khử acid bằng phương pháp phun Bookkeeper bảo vệ an toàn cho các loại bản thảo, tài liệu, mẫu, bản đồ, áp phích và các tài liệu giấy khác trong các thư viện và bộ sưu tập lưu trữ. Thiết bị lý tưởng để sử dụng cho các tài liệu quá khổ, bản đồ.

- Trung hòa acid trên các loại chất liệu giấy một cách hiệu quả và an toàn, kéo dài tuổi thọ của giấy ít nhất 3-5 lần dài hơn so với khi không được trung hòa.

- Cho phép bạn xử lý và có tài liệu khô trong vài phút. Chất magiê oxit làm trung hòa acid, để lại một lượng kiềm dư trữ thường xuyên trong các sợi xenlulo. Sử dụng được với tất cả các chất liệu mà không làm bay màu mực in, không phá hủy cấu trúc sách. Hóa chất sử dụng là không độc hại, không nguy hiểm, không chứa CFC và không có dung môi, không dính, không mùi.

- Thiết bị bao gồm:

1. Hệ thống phun:

+ Bao gồm một bình phun tích áp (chịu được áp lực tối thiểu 8 bar, dung tích bình chứa 7.5l.

+ Đầu phun và vòi phun: Đầu phun dung dịch theo dạng sương mù.

2. Dung dịch Bookkeeper: Bình 5,67 kg.

3. Máy nén khí:

+ Điện áp sử dụng: 230V

+ Tần số dòng điện: 50Hz.

+ Motor: $\leq 0,44 \text{ kW}$.

+ Cường độ dòng: 3,4A.

+ Độ ồn: $\leq 65 \text{ dB}$.

- + Lưu lượng tại áp suất 8 Bar: ≥ 38 lít/phút.
- + Bình chứa khí nén: 25 lít.
- + Có chế độ bảo vệ nhiệt độ quá tải.

8.3. Tủ hút để xít khử acid cho tài liệu

- Tủ hút chuyên dụng sử dụng trong việc hút bụi, hút khí tồn dư còn lại trên tài liệu, hiện vật lưu trữ trong quá trình khử axit, tu bổ phục chế tài liệu.
- Tủ được thiết kế với vận tốc bề mặt $\geq 0,5$ m/s
- Được sản xuất từ thép được sơn tĩnh điện hoặc tương đương, sử dụng các tấm nhựa trong suốt có độ dày ≥ 8 mm, chống ăn mòn.
- Tủ được thiết kế độc lập, di chuyển, có bánh xe di chuyển, vệ sinh dễ dàng.
- Cửa phía trước có bản lề, cho phép đưa các vật thể có kích thước lớn vào tủ.
- Nguồn điện: 220V. Công suất: $\leq 0,5$ A/100W
- Độ ồn ≤ 50 B
- Kích thước trong (± 10 mm): Rộng 700 x Sâu 520 x Cao 810 (mm)
- Kích thước ngoài (± 10 mm): Rộng 800 x Sâu 570 x Cao 1145 (mm)
- Trọng lượng ≤ 65 kg

9. Thiết bị phụ trợ

9.1. Giá phơi tài liệu di động

- Giá phơi được chế tạo từ INOX SUS304 trừ phần bánh xe.
- 02 bánh sau có phanh hãm.
- Trên đỉnh của giá phơi được phủ bằng tấm INOX mỏng $d=0.5$ mm.
- Gồm 10 mặt giá bằng lưới.
- Kích thước giá phơi (Dài x Sâu x Cao) (± 50 mm): 1300 x 1000 x 1600 mm.
- Độ dày lưới thép: 1-2mm.

9.2. Chậu rửa Inox

- Chất liệu: Inox 304, dày 1mm.
- Kích thước: D1800 x R750 x C850/950.
- Hộc chậu: D500 X R500 x C300 mm.

- Thanh giăng: 30mm.
- Chân vuông: 400mm, có điều chỉnh.
- Bao gồm vòi cấp và bộ xả nước.
- Kết cấu và kiểu dáng công nghiệp.

10. Phòng khử trùng tài liệu

10.1. Máy khử trùng tài liệu

- Vật liệu: Bên ngoài được sơn phủ toàn bộ kết hợp thép không rỉ, lớp polyurethane trong tường và sàn
- Trọng lượng (rỗng): 600kg
- Kích thước bên ngoài buồng ($\pm 20\text{mm}$): Chiều sâu: 1720 (mm) x Chiều rộng: 2260 (mm) x Chiều cao: 2200 (mm).
- Công suất: Khoảng 50m đến 60m tài liệu một lần khử
- Thời gian khử trùng: 1 đến 3 tuần
- Tỷ lệ diệt: 100% các loại côn trùng
- Các thông số điều khiển tự động: Hàm lượng Oxy, độ ẩm tương đối, nhiệt độ, áp suất
- Điện áp cấp (gồm 2 nguồn): Nguồn 3 pha: 380V, 10A; Nguồn 1 pha: 220V, 16A (yêu cầu có dây tiếp địa và dây trung tính)
- Thiết bị tạo khí N₂: Nitơ tinh khiết: lên đến 99,9% với công suất 4,8m³/giờ
- Áp suất Nitơ đầu ra (bar): 5.5 - 8 (bar)
- Thiết bị tạo khí Nito với quy trình khép kín, không thải khí ra môi trường bên ngoài.

III. Hạng mục thiết bị chuyển dạng tài liệu

1. Phòng số hóa tài liệu

1.1. Máy scan khổ A4

- Tốc độ quét: 50 tờ/phút (trắng-đen).
- Khổ giấy: A4.
- Phương thức quét: 2 mặt tự động.
- Chế độ quét: Màu, thang xám, trắng đen.
- Cảm biến hình ảnh: CIS kép.

- Độ phân giải quang học: 600 dpi.
- Công suất: 5000 tờ/ ngày.
- Công nghệ xử lý hình ảnh Perfect Page.
- Định dạng ảnh đầu ra: Tập tin đơn và đa trang dưới dạng TIFF, JPEG, RTF, BMP, PDF, searchable PDF, TXT, PNG, CSV, Word and Excel.
- Công nghệ phát hiện cuộn giấy kép: Dựa trên Cảm biến sóng siêu âm (Ultrasonic), chế độ bảo vệ tài liệu thông minh.
- Cấu hình máy tính tối thiểu: Bộ VXL: Core i5, card đồ họa: VGA rời, Bộ nhớ RAM: 8Gb, Ổ cứng: 1TB, màn hình: 21”

1.2. Máy Scan khổ A3

- Cảm biến hình ảnh: CCD x 2
- Khổ giấy scan: tối đa A3
- Tốc độ scan: tối đa 90 trang/phút (trắng đen - màu, A4, 200/300 dpi)
- Khay nạp bản gốc: tối đa 250 tờ + tích hợp bộ scan phẳng khổ A4
- Định dạng file scan: Single and multi-page TIFF, JPEG, RTF, BMP, PDF, searchable PDF
- Độ phân giải: tối đa 600 x 600 dpi
- Chuẩn kết nối: USB 2.0, USB 3.0
- Chức năng đặc biệt: scan 2 mặt tự động, scan sách, scan giấy dài lên đến 4.1m, cảm biến siêu âm phát hiện giấy nạp kép, nhận diện mã vạch, tự động xóa trang trắng, in hình chìm
- Hiệu suất làm việc: tối đa 20.000 trang/ngày
- Flabelled tờ rời khổ A3
- Phần mềm số hóa giao diện Tiếng Việt (SOHO SCAN PRO)- Cấu hình máy tính tối thiểu: Bộ VXL: Core i5, card đồ họa: VGA rời, Bộ nhớ RAM: 8Gb, Ổ cứng: 1TB, màn hình: 21”

1.3. Máy Scan khổ A2

- Kích thước quét tài liệu lớn nhất: 610 x 457 mm (24 x 18 inch), lớn hơn 11% so với DIN/ISO A2
- Độ phân giải máy quét / Độ phân giải quang học: 1200 x 1200 dpi / 1200 x 600 dpi
- Tốc độ quét màu: 24 x 18” @ 300 dpi < 4 s, 24 x 18” @ 600 dpi < 5 s, 24 x 18” @ 1200 dpi < 8 s
- Thông số màu (Color Depth): màu 48 bit, thang độ xám 16 bit

- Thông số đầu ra (Tập đầu ra quét): màu 24 bit, thang độ xám 8 bit, bitonal, bán sắc nâng cao
- Định dạng đầu ra: Multipage PDF (PDF/A) và TIFF, JPEG, JPEG 2000, PNM, PNG, BMP, TIFF (Raw, G3, G4, LZW, JPEG), AutoCAD DWF, JBIG, DjVu, DICOM, PCX, Postscript, EPS, dữ liệu thô và hơn thế nữa
- Tiêu chuẩn chất lượng: Tuân thủ hướng dẫn FADGI ***, Metamorfoze light, ISO 19264-1
- Máy ảnh: Cảm biến dòng CIS với ống kính tiêu cự dài, độ sâu tiêu cự $> \pm 1 \text{ mm}$ @600dpi
- Nguồn sáng: Đèn LED RGB, có bộ khuếch tán tích hợp đã được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62471, không phát xạ IR/UV
- Tuổi thọ đèn quét: điển hình là 50.000 giờ.
- Máy tính: Linux 64 bit, bộ xử lý Intel® Core™ i3 thế hệ 8, SSD 240 GB, bộ nhớ 8GB cho các công việc cực lớn
- Màn hình cảm ứng: Màn hình cảm ứng đa điểm 7.5 inch 1280*800
- Cổng USB: 1 Cổng USB 3.0
- Nguồn điện: 100 – 240 V AC, 47 – 63 Hz (nguồn điện bên ngoài, đạt tiêu chuẩn ECO CEC cấp VI)
- Mức tiêu thụ điện năng: $< 0,5 \text{ W}$ (Ngủ) / $2,5 \text{ W}$ (Chế độ chờ) / 35 W (Sẵn sàng quét)/ 70 W (Quét)
- Môi trường làm việc: Nhiệt độ hoạt động 5 đến 40 °C (40 đến 105 °F), độ ẩm tương đối 20 đến 80%
- Độ ồn: $< 42 \text{ dB(A)}$ (Đang quét) / $< 25 \text{ dB(A)}$ (Chế độ chờ)
- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC/EN 62368-1:2014 Ed.2, AUS/NZL 62368-1:2014 Ed.2, UL 62368-1:2014 Ed.2, CSA 62368-1:2014 Ed.2, RoHS, WEEE

1.4. Máy Scan khổ A0

- Kích thước tài liệu tối đa: 914 x 1524 mm (36 x 60 inch),
- Độ cao quét tối đa: 100 mm (4 inch)
- Độ dày tài liệu: 200 mm (8 inch) (Ví dụ: Bản gốc tối đa 100 mm đặt trong một khung dày tới 200 mm)
- Tự động nhận dạng kích thước bản gốc
- Định dạng DIN: DIN A5 - DIN A0
- Độ phân giải quang học: 600 x 600 dpi
- Kích thước pixel: 9,3 x 9,3μm

- Quét màu tốc độ: 300 dpi - 42,2 mm / s (1,66 inch / s), 600 dpi - 21,1 mm / s (0,83 inch / s)
- Tốc độ quét màu 3D: 300 dpi - 21,1 mm/s (0,83 inch/s), 600 dpi - 10,7 mm / s (0,42 inch / s)
- Độ đậm của màu: Màu 48 bit, thang độ xám 16 bit
- Quét đầu ra: Màu 24 bit, màu 8 bit được lập chỉ mục, màu xám 8 bit, bitonal, halftone nâng cao
- Định dạng tệp: PDF (PDF / A) và TIFF, JPEG, JPEG 2000, PNM, PNG, BMP,
- TIFF (Nguyên, G3, G4, LZW, JPEG), AutoCAD DWF, JBIG, DjVu, DICOM, PCX, Postscript, EPS, Raw dữ liệu
- Chất lượng: ISO 19264-1
- Màn hình cảm ứng màu: 15 inch cho thao tác đơn giản.
- Cổng USB: 1 cổng USB 3.0
- Giao diện: Ethernet nhanh 1 GBit với giao diện Scan2Net ® dựa trên TCP / IP
- Máy ảnh: 3x Tri-Color CCD, 67.500 pixel, được đóng gói và chống bụi
- Nguồn sáng: 02 đèn LED trắng, bộ khuếch tán quang tích hợp, Không có phát xạ của bức xạ UV và IR
- Máy quét kích thước : (H x W x D) với đường băng: 1380 x 3275 x 1280 mm (54,3 x 128,9 x 50,4 inch), không có đường băng: 1380 x 690 x 1280 mm (54,3 x 27,2 x 50,4 inch)
- Bàn quét: 1000 x 2100 mm (39,4 x 82,7 inch)
- Trọng lượng máy quét: 200 kg (440 lbs.)
- Trọng lượng bàn quét: 22,5 kg (50 lbs.)
- Điện áp : 100-240 Vac, 47 - 63 Hz (nguồn điện bên ngoài, tuân thủ tiêu chuẩn CEC cấp VI của ECO)
- Sự tiêu thụ năng lượng: <0,5 W (Ngủ)/5,2 W(Chờ)/<50 W (Sẵn sàng để quét)/<110 W (Quét)
- Nhiệt độ hoạt động : 5 đến 40 ° C (40 đến 105 ° F)
- Độ ẩm tương đối: 20 đến 80% (không ngưng tụ)
- Tiếng ồn: <35 dB (A) (Quét) / <25 dB (A) (Chờ)
- Quét không tiếp xúc với vật liệu dễ vỡ hoặc thậm chí tác phẩm nghệ thuật ướt
- Bảng quét có thể được di chuyển bằng tay hoặc cơ giới

- Đèn LED kép tích hợp bộ khuếch tán ánh sáng tự nhiên, không làm nóng, không có IR / UV
- Điều chỉnh tiêu cự cơ giới lên đến 4 inch
- Giao diện người dùng có thể định cấu hình bằng ngôn ngữ của bạn
- ScanWizard sử dụng bất kỳ trình duyệt nào: IE, Safari, Chrome, Firefox
- Scan2USB - Đi lên Quét vào bất kỳ thiết bị USB nào
- Scan2Print - Sao chép vào máy in được nối mạng hoặc thư mục nóng
- Scan2Network - Xuất ra tài nguyên mạng, SMB, FTP
- Tích hợp phần mềm quét trên máy quét, dễ dàng cài đặt qua Công nghệ Scan2Net ®
- Bảo trì và xử lý sự cố từ xa
- Cập nhật firmware thông qua giao diện web
- Công nghệ camera không bụi

1.5. Máy Photocopy khổ A0

- Tốc độ sao chụp đen/trắng : 30 bản / phút
- Khổ giấy sao chụp: A3, A4, A5, A6, B4, B5, B6
- Sao chụp nhân bản: 999 bản
- Khả năng phóng thu: 25 ~ 400%
- Dung lượng giấy (tiêu chuẩn):
 - + khay tiêu chuẩn: 2 x 550 tờ
 - + khay tay: 100 tờ
- Độ phân giải: 600 dpi (bình thường)
- Phương thức cho ra ảnh: Quét tia Laser. Quét ảnh 1 lần, sao chụp nhiều lần
- Màn hình: Cảm ứng màu đa sắc 10.1 inch
- Chia bộ điện tử: Xếp chồng xoay 900 (1 khay giấy dọc, 1 khay giấy ngang)
- Bộ nhớ tiêu chuẩn: 2GB + 320GB HDD (ổ cứng)

1.6. Ổn áp

- Công suất: 10kVA
- Dải tần: 49-62Hz

- Nguyên lý hoạt động: điều chỉnh động cơ Servo 1 chiều giúp dòng điện ổn định liên tục.
- Chức năng hoạt động: ổn định điện áp để cung cấp cho thiết bị tiêu dùng. Bảo vệ quá tải, ngắn mạch, quá áp.
- Kích thước: DxRxH (mm) 490 x 408 x 440
- Trọng lượng: 41kg.

1.7. Lưu điện

- Công suất: 2KVA/ 1.8KW
- Thời gian lưu tối đa: Thời gian lưu điện > 3,5 phút.
- Điện áp vào/ra: Điện áp vào 100 ~ 300 VAC. Điện áp ra 220/230/240 VAC $\pm$ 1%
- Cổng giao tiếp RS232, khe cắm mở rộng.
- Tần số nguồn vào: Dải tần số 50/60 Hz (40 ~ 70 Hz)
- Kích thước: 190 x 399 x 330 mm
- Trọng lượng: 17 kg.