

HỒ SƠ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

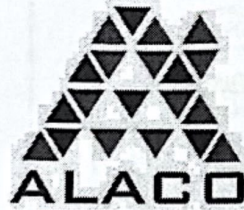
CÔNG TRÌNH: NHÀ TRẺ (TRƯỜNG MẦM NON)

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG BÌNH TRUNG, TP. HỒ CHÍ MINH

CHỈ DẪN KỸ THUẬT XÂY DỰNG VÀ LẮP ĐẶT

CÔNG TRÌNH: NHÀ TRẺ (TRƯỜNG MẦM NON)



ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ



CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG LÊ AN
ĐỊA CHỈ: 33/5 LÝ VĂN PHÚC, PHƯỜNG TÂN ĐỊNH, TP. HỒ CHÍ MINH
TEL: (028) 6290 5909

TP. HCM - 2025

- PHẦN B: CÁC YÊU CẦU CHUNG
- 1. TÀI LIỆU ÁP DỤNG
- 2. CÁC ĐƠN KINH
- 3. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM
- 4. THAM VIÊN DỰNG VẬT LIỆU
- 5. CÔNG TRƯỜNG
- 6. CHẾ ĐỘ TÍNH CÔNG
- 7. VẬT TƯ

<p>CHỦ ĐẦU TƯ:</p>	<p>CÔNG TY TNHH MTV XÂY DỰNG VÀ KINH DOANH NHÀ PHÚ NHUẬN</p> <p>Tổng giám đốc</p>  <p>Lê Thái Bảo</p>
<p>ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ:</p>	<p>CÔNG TY TNHH TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG LÊ AN</p> <p>Giám đốc</p>  <p>Kts. Lê Quang Mẫn</p>

CÔNG TY CP KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG SÀI GÒN 3

SCQC3

THẨM TRA

Theo Văn bản

Số: 038-0.1-25 /TK/SCQC3

Ngày: 10-10-2025

Ký tên:

Cao Bá Khang

MỤC LỤC

PHẦN 01: CÁC YÊU CẦU CHUNG.....	3
1. TÀI LIỆU ÁP DỤNG	3
2. CÁC ĐỊNH NGHĨA.....	3
3. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM	3
4. PHẠM VI ÁP DỤNG VẬT LIỆU	3
5. CÔNG TRƯỜNG.....	4
6. ĐIỆN NƯỚC THI CÔNG.....	4
7. VẬT TƯ	4
8. AN NINH CÔNG TRƯỜNG, AN TOÀN LAO ĐỘNG, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	7
PHẦN 02: CÔNG TÁC XÂY TÔ	7
1. TỔNG QUAN:	7
2. CÔNG TÁC THI CÔNG KẾT CẤU GẠCH ĐÁ:	8
3. CÔNG TÁC TÔ	15
PHẦN 03: CÔNG TÁC CHỐNG THẨM	16
1. TỔNG QUAN	16
2. CÔNG TÁC CHỐNG THẨM.....	18
PHẦN 04: CÔNG TÁC ỐP – LÁT TỔNG QUÁT.....	24
1. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT:	24
2. QUY MÔ CÔNG VIỆC VÀ VẬT TƯ.....	24
3. CÁC YÊU CẦU CHI TIẾT VỀ VẬT LIỆU.....	24
4. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT.....	33
5. THỬ NGHIỆM	36
6. BẢO DƯỠNG:.....	40
7. SỬA CHỮA:	40
PHẦN 05: CÔNG TÁC ỐP LÁT ĐÁ	40
1. YÊU CẦU CHUNG:	40
2. YÊU CẦU KỸ THUẬT.....	41
3. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.....	42
4. THI CÔNG TƯỜNG MẶT NGOÀI NHÀ (PHƯƠNG PHÁP ỐP KHÔ):.....	42
5. THI CÔNG TƯỜNG MẶT TRONG NHÀ:	42
6. THI CÔNG LÁT NỀN:	42
PHẦN 06: CÔNG TÁC SƠN.....	44
1. TỔNG QUAN	44
2. VẬT LIỆU.....	44
3. TAY NGHỀ THI CÔNG.....	45
4. CÔNG TÁC SƠN NƯỚC	55
5. CÔNG TÁC SƠN BỀ MẶT KIM LOẠI	60
PHẦN 07: CÔNG TÁC KIM LOẠI	65
1. TỔNG QUAN	65
2. VẬT LIỆU.....	66
3. TAY NGHỀ THI CÔNG.....	71
4. LINH TINH.....	77
PHẦN 08: CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT VÁCH NHÔM KÍNH VÀ LAN CAN KÍNH.....	78
1. TỔNG QUAN:	78
2. VẬT LIỆU.....	79
3. TIÊU CHÍ KỸ THUẬT.....	83
4. TAY NGHỀ THI CÔNG.....	87
5. CÁC YÊU CẦU KHÁC.....	91
6. DUNG SAI KÍNH VÀ GIỚI HẠN VỀ SAI SÓT.....	96

7. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM BAN ĐẦU.....	98
PHẦN 09: CÔNG TÁC HOÀN THIỆN TRẦN NHÀ.....	99
1. YÊU CẦU CHUNG	99
2. VẬT LIỆU.....	100
3. LẮP ĐẶT VÀ LẮP DỰNG	104
4. GIỚI THIỆU MỘT SỐ GIẢI PHÁP THI CÔNG TRẦN.....	104
PHẦN 10: CÔNG TÁC ĐÁU NÓI & LẮP ĐẶT THIẾT BỊ VỆ SINH.....	109
1. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT	109
2. VẬT TƯ	109
3. YÊU CẦU KỸ THUẬT	109
4. LẮP ĐẶT	111
5. THỬ NGHIỆM	111
PHẦN 11: CHỈ DẪN KỸ THUẬT KẾT CẤU.....	112
1. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:.....	112
2. ĐIỀU KIỆN CHUNG:	112
3. CÁC YÊU CẦU VỀ VẬT TƯ, THIẾT BỊ SẢN PHẨM:.....	115
4. BÊ TÔNG TRỘN SẴN:.....	117
5. CỐT THÉP:.....	122
6. CÔNG TÁC BÊ TÔNG:	123
7. CÔNG TÁC THÉP:	126
8. LỚP BẢO VỆ BÊ TÔNG:	126
9. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN:	127
10. GIA CÔNG.....	130
11. BẢN VẼ CÔNG TRƯỜNG	130
PHẦN 12: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG ĐIỆN – ĐIỆN NHE - HỆ THỐNG CHỐNG SÉT	131
1. HỆ THỐNG ĐIỆN:.....	131
2. HỆ THỐNG ĐIỆN NHE.....	136
3. HỆ THỐNG CHỐNG SÉT	136
PHẦN 13: BIỆN PHÁP THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN – ĐIỆN NHE- HỆ THỐNG CHỐNG SÉT	137
1. TỔNG QUÁT.....	137
2. HỆ THỐNG ĐIỆN	140
3. HỆ THỐNG ĐIỆN NHE.....	145
4. HỆ THỐNG CHỐNG SÉT:	146
PHẦN 14. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ.....	147
1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ HỆ THỐNG ĐIỆN	147
2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ HỆ THỐNG ĐIỆN NHE	151
3. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA THIẾT BỊ CHỐNG SÉT LAN TRUYỀN:.....	Error! Bookmark not defin
PHẦN 15. CHẠY THỬ, NGHIỆM THU VÀ BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN – ĐIỆN NHE	158
1. TỔNG QUÁT.....	158
2. QUY TRÌNH BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN	161
3. QUY TRÌNH BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN NHE	166
PHẦN 16: HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC.....	166
1. TỔNG QUÁT.....	166
2. HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG VÀ PHỤ TÙNG	166
3. KHỚP NỐI ĐƯỜNG ỐNG.....	172
4. VIỆC LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC VÀ PHỤ TÙNG.....	172
5. CÔNG TÁC SƠN.....	174
6. THỬ NGHIỆM VÀ CHẠY THỬ.....	174
7. THỬ THỦY LỰC	175

8. KIỂM TRA KHUYẾT TẬT	175
9. LÀM VỆ SINH VÀ ĐIỀU CHỈNH	175
PHẦN 17: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ	175
1. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG TRONG THIẾT KẾ	175
2. CÁC ĐIỀU KIỆN ÁP DỤNG TÍNH TOÁN	176
3. HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ.....	177
4. CÔNG SUẤT LẠNH TÍNH TOÁN	Error! Bookmark not defined.

PHẦN 01: CÁC YÊU CẦU CHUNG

1. TÀI LIỆU ÁP DỤNG

- Các văn bản pháp lý về xây dựng.
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.
- Các tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam (TCVN, TCXD, TCN, . . .).
- Các tiêu chuẩn nước ngoài đã được Bộ Xây Dựng cho phép sử dụng.
- Vữa phải đảm bảo đúng mác qui định, trộn đều với cát đã được sàng và sạch và ximăng, tuân theo TCVN 4459-1987.
- Xi măng sử dụng trong thi công phải phù hợp với yêu cầu của điều 5.2 trong TCVN 4453-1995.
- Cát phải phù hợp với các điều 5.3 TCVN 4453-1995.
- Đá phải phù hợp với các điều 5.4 TCVN 4453-1995.
- Thông tư số 09/2012/TT-BXD ký ngày 28/11/2012 về quy định sử dụng vật liệu xây không nung trong các công trình.

2. CÁC ĐỊNH NGHĨA

- Chủ đầu tư: **Công ty TNHH MTV Xây dựng và Kinh doanh nhà Phú Nhuận**
- Nhà thầu (còn gọi là bên B): Tổ chức được chủ đầu tư lựa chọn chấp thuận cho thực hiện các nội dung công việc ghi trong hợp đồng.
- Nhà cung cấp (NCC): tổ chức trực tiếp sản xuất và cung cấp trang thiết bị sử dụng trong công trình.
- Nhà sản xuất (NSX): tổ chức sản xuất các sản phẩm sử dụng vĩnh viễn hay tạm thời cho công trình.

3. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM

- Cơ quan thí nghiệm là những cơ quan đã được Nhà nước cấp giấy chứng nhận.
- Mọi kết quả thí nghiệm đều phải có tính chất pháp lý về mặt kỹ thuật.

4. PHẠM VI ÁP DỤNG VẬT LIỆU

- Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ mọi công việc để hoàn thành công trình theo hồ sơ thiết kế đã được duyệt.
- Tất cả các hạng mục phải được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành, nếu tiêu chuẩn Việt Nam chưa có, nhà thầu có thể áp dụng theo tiêu chuẩn nước ngoài, theo hợp đồng, theo bản vẽ thiết kế đã được chấp thuận.
- Nhà thầu đảm bảo thi công đúng theo qui trình, sử dụng vật liệu đúng theo yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn hiện hành.
- Song song hồ sơ thiết kế Nhà thầu nên tham khảo thuyết minh, tiêu chí kỹ thuật do tư vấn thiết kế lập.

5. CÔNG TRƯỜNG

- Nhà thầu phải tìm hiểu để biết hiện trạng, cơ lý hoá, tính chất của đất nền để bố trí phương tiện ra vào, bãi tập kết vật liệu, vị trí và địa điểm dựng lán trại ... các thông tin liên quan về nguồn nước, điện, vật liệu và các vấn đề khác ...
- Nhà thầu phải khảo sát các loại công trình ngầm: đường điện, nước, cáp quang, ống ... có thể bị hư hỏng do công tác thi công gây ra và đề xuất các biện pháp an toàn cho các công trình ngầm và công trình nổi lân cận.

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, đồng thời phục vụ cho công tác bảo vệ công, lối đi chung, cầu thang cho công nhân.
- Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo dưỡng đường cáp và dây điện tạm của mình.
- Việc cung cấp điện và nước sử dụng tạm phải thực hiện an toàn, phải được sự chấp thuận của tư vấn giám sát và cơ quan chức năng liên quan trong suốt thời gian thi công.
- Việc cung cấp điện nước tạm phải được duy trì đến khi hệ thống cấp điện nước chính cho công trình chính thức vận hành đưa vào sử dụng.

7. VẬT TƯ

Tất cả những vật tư thiết bị sử dụng cho công trình do nhà thầu cung cấp phải đảm bảo các yêu cầu cầu sau:

- Phải đúng tiêu chuẩn do đơn vị thiết kế đề ra hoặc có chất lượng tương đương có thời gian bảo hành, quy trình bảo trì đã được chủ đầu tư và đơn vị thiết kế chấp nhận.
- Có hàng mẫu và biên bản thử nghiệm của cơ quan có chức năng kiểm định chất lượng.
- Vật tư mà trong thiết kế không đề cập đến, nhà thầu được phép chọn và đề xuất nhưng phải đảm bảo các yêu cầu quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam.

7.1. Xi măng

- a) Xi măng poóclăng phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 6260:2009. Trừ khi có quy định khác, xi măng phải là loại xi măng poóclăng thông thường.
- b) Xi măng xây trát tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9202: 2012.
- c) Khi có các yêu cầu cụ thể trên bản vẽ buộc sử dụng các loại xi măng khác, loại xi măng đó phải tuân theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn Việt Nam như sau:

1.	Xi măng Portland trộn xỉ lò cao	TCVN 4316: 2007
2.	Xi măng Portland tỏa nhiệt ít khi thủy phân	TCVN 7712: 2013
3.	Xi măng Portland bền sun-phat	TCVN 6067:2018

- Không được sử dụng xi măng có thành phần ô-xít nhôm cao (high Alumina Cement) trong bất cứ phần nào của công trình trừ khi được quy định.

7.2. Cát

- a) Cát phải sạch, cứng, khó nghiền nát đồng thời phải được rửa sạch toàn bộ bụi bẩn, vỏ ốc và các tạp chất khác trước khi sử dụng.

- b) Cát được sản xuất phải là loại phù hợp cho việc sử dụng phổ biến trong các loại hồ vữa đồng thời phải tuân theo các kích cỡ phân loại nêu dưới đây.
- c) Cát không được dính bất cứ loại vật liệu có hại nào như đất sét, các phân tử không bền (dễ bong) và dễ giãn nở, mica, đá phiến sét, hoặc các vật liệu dạng lá khác, các tạp chất hữu cơ, py-rít sắt. Cát không được chứa hơn 1% muối sun-phát hòa tan. Nói chung trừ khi được quy định trong đây, cát phải theo tiêu chuẩn TCVN 1770: 1986 và 1200:1976.
- d) Cát dùng trong các hỗn hợp không có vôi phải là loại được nghiền từ đá granite hoặc các loại hạt đá cứng mịn hoặc cát thiên nhiên không có muối và phải tuân theo các kích cỡ phân loại nêu dưới đây:

Sàn TC BS Phần trăm theo trọng lượng lọt qua sàng TC BS:

5.00mm 100%
 2.36mm 90 -100%
 1.18mm 70 -100%
 0.60mm 40 - 80%
 0.30mm 5 - 40%
 0.15mm 0 - 10%

- e) Cát dùng trong các hỗn hợp có vôi phải là cát thiên nhiên sạch không chứa muối và phải tuân theo các kích cỡ phân loại nêu dưới đây:

Sàn TC BS Phần trăm theo trọng lượng lọt qua sàng TC BS:

2.36mm 100%
 1.18mm 90 - 100%
 0.60mm 55 - 100%
 0.30mm 5 - 50%
 0.15mm 0 - 10%

- f) Cát có kích cỡ ngoài 5.00mm với tổng khối lượng không vượt quá 5% ngoài giới hạn phân loại nêu trên thì sẽ được chấp thuận.
- g) Khi lớp láng nền, lớp vữa lót để lát gạch, các lớp tô trát vữa hoặc các bề mặt hoàn thiện khác nằm ở ngoài trời thì nghiêm cấm sử dụng cát biển được rửa sạch hoặc xử lý kiểu khác.
- h) Cát dùng cho vữa trát mặt để trần phải được cung cấp từ cùng một nguồn và đồng nhất về màu sắc, có thể hòa trộn các loại có tải trọng khác nhau nếu cần.

7.3. Xi măng trắng hoặc màu

Tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5691: 2000

7.4. Nước

- a) Nước cho công tác hoàn thiện phải sạch và không bị nhiễm bẩn, lấy từ nguồn cấp nước chính của Nhà nước hoặc bất cứ nguồn nào khác được chấp thuận không có chất độc hại.
- b) Nếu nước được lấy từ nguồn khác ngoài nguồn cấp nước chính của Nhà nước thì phải được thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 4506: 2012.

7.5. *Chất phụ gia*

- a) Không sử dụng chất phụ gia trong vữa trừ khi được quy định.
- b) Không sử dụng canxi clorua hoặc bất cứ chất phụ gia nào chứa canxi clorua.

7.6. *Hỗn hợp vữa*

- a) Vữa phải được trộn theo tỉ lệ sau:

Loại vữa		Tỉ lệ trộn
1.	Vữa xi măng	1 phần xi măng, 3 phần cát
2.	Vữa xi măng, vôi	1 phần xi măng, 1 phần vôi trát, 6 phần cát
3.	Vữa xi măng, vôi (sử dụng cho gạch block khoáng vermiculithe)	1 phần xi măng 2 phần vôi trát và 9 phần cát, hoặc 1 phần xi măng, 1 phần vôi trát, 3 phần cát và 3 phần cốt liệu khoáng chịu lửa Bậc 2
4.	Vữa dùng với gạch chịu lửa	Xi măng chịu lửa (nhãn hiệu chính hãng được chấp thuận) hòa với nước hoặc xi măng có thành phần ô-xít nhôm cao trộn với gạch chịu lửa được nghiền mịn theo tỷ lệ 1:2

- Tỷ lệ trộn nêu trên là dành cho cát khô. Dự phòng cho sự gia tăng thể tích của cát khi ẩm ướt.
- b) Khi vữa được yêu cầu là loại có màu thì xi măng màu phải được sử dụng thay cho xi măng Portland theo tỷ lệ quy định.
- c) Khi được quy định, việc thử nghiệm cường độ của vữa phải theo Tiêu chuẩn TCVN 4314:2003.

7.7. *Sử dụng vữa*

- Sử dụng vữa xi măng cho các hạng mục sau:
 - a) Xây tô làm lán mặt các cấu kiện như tường, vách, ... M75 dày 15 - 20mm.
 - b) Tô trát ốp, lát, lán nền, trần, ... M100 dày 10 – 15mm.

7.8. *Gạch block bê tông*

- a) Kích cỡ và dung sai gạch block bê tông phải tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 9029-2011 hoặc theo quy định trong bản vẽ kỹ thuật.
- b) Trừ khi có quy định khác, gạch block bê tông đặc và gạch block bê tông rỗng phải tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 9029-2011 hoặc theo các nhà sản xuất được tư vấn chấp thuận.
- c) Cường độ phá hủy của gạch block bê tông phải tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 9030-2011. Cường độ phá hủy trung bình của một mẫu được chọn phải không dưới 7.0 MPa.
- d) Không được sử dụng gạch block bê tông khi chưa được khô ít nhất 3 tháng kể từ ngày sản xuất.

7.9. *Vật liệu xây không nung:*

Vật liệu xây không nung bao gồm:

- Vật liệu nhẹ (gạch từ bê tông khí chưng áp, gạch từ bê tông khí không chưng áp, gạch từ bê tông bọt, tấm Panel từ bê tông khí chưng áp);
- Tấm tường thạch cao, tấm 3D;
- Gạch khác (đá chẻ, gạch đá ong, vật liệu xây không nung từ đất đồi và phế thải xây dựng, phế thải công nghiệp, gạch silicat...).
- Các sản phẩm vật liệu không nung trên phải phù hợp với các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

8. 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 TCVN 5039-91, an toàn điện theo TCVN 4086-1995 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 3985-1985, phòng chống cháy theo TCVN 3254-1989, an toàn nổ theo TCVN 3255-1986 trong quá trình thi công.

PHẦN 02: CÔNG TÁC XÂY TÔ

1. TỔNG QUAN:

1.1. Tiêu chuẩn kỹ thuật:

Trừ khi được quy định khác đi, toàn bộ các hạng mục thi công quy định trong chương này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam:

- TCVN 4085-2011: “Kết cấu gạch đá – Quy phạm thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4459-1987: “Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”
- TCVN 4506:2012 “Nước trộn bê tông và vữa-Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 4453-1995: “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối”
- TCVN 5574: 2012 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế”.
- TCVN 9377-1:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu. Phần 1: công tác lát và láng trong xây dựng.
- TCVN 9377-2:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu. Phần 2: công tác trát trong xây dựng.
- TCVN 9377-3:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu. Phần 1: công tác ốp trong xây dựng.
- TCVN 9342:2012: “Công trình bê tông cốt thép toàn khối xây dựng bằng cốp pha trượt- Thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 9202:2012 “Xi măng xây trát”
- TCVN 7959-2011: “Bê tông nhẹ- bloc bê tông khí chưng áp (ACC)”
- Quyết định 947/QĐ-BXD _ Chỉ dẫn kỹ thuật Thi công và nghiệm thu tường xây bằng bloc bê tông khí chưng áp.

1.2. **Vật liệu:**

- Vật liệu và các sản phẩm sử dụng để xây kết cấu gạch đá theo quy định tiêu chuẩn nhà nước hiện hành.
- Khi xây dựng kết cấu gạch đá dưới mực nước ngầm hoặc mặt đất ẩm bão hòa nước phải dùng vữa đông cứng trong nước.

2. **CÔNG TÁC THI CÔNG KẾT CẤU GẠCH ĐÁ:**

2.1. **Công tác chuẩn bị:**

- Chuẩn bị mặt bằng, tiến hành xác định trục nhà, xác định tim móng, đường mép hố móng... Độ sai lệch kích thước theo chiều dài, chiều rộng:
 - Kích thước $\leq 10m$ sai lệch $\leq 10mm$
 - Kích thước $\leq 100m$ sai lệch $\leq 30mm$
- Khi các hố móng gần nhau có chiều sâu chân móng khác nhau phải đào thành bậc chuyển. Tỷ số giữa chiều cao và chiều rộng:
 - Đối với đất sét, á sét, tỷ lệ 1:1, chiều cao $\leq 1m$
 - Đối với đất cát, á cát, tỷ lệ 1:2, chiều cao $\leq 0,6m$

2.2. **Yêu cầu kỹ thuật**

- Tiến hành nghiệm thu công tác xác định trục nhà, xác định tim móng. Trước khi xây tiến hành kiểm tra hố móng dọn sạch rác, nước
- Độ sai lệch của các khối xây phải đảm bảo:

Loại khối xây	Sai lệch không vượt quá
Móng đá hộc	20
Móng gạch và các loại đá đẽo	10
Tường gạch	10
Cột gạch	10

- Trong quá trình xây phải chừa sẵn các rãnh ống nước, thông hơi, vị trí trang trí, những vị trí cho công tác lắp đặt sau này.
- Chân tường, chân cột chỉ được dùng gạch đặc, không được dùng gạch silicat.
- Độ ngang bằng và độ thẳng đứng của khối xây phải được kiểm tra ít nhất hai lần ở mỗi đoạn xây cao $0,5 \div 0,6m$.
- Chỗ giao nhau, nối tiếp của khối gạch xây phải thực hiện đồng thời, khi tạm ngưng phải chừa mở giật, không được phép chừa mở nanh.
- Tất cả những thiết bị được đặt ngầm trong tường phải đặt vào trước khi trát tường. Đơn vị thi công phải chịu trách nhiệm lắp đặt các trang thiết bị nói trên theo như vị trí đã định do các nhà thầu phụ chuyên môn cung cấp. Tránh đục tường sau khi hoàn thiện xong để đặt thiết bị, khi lắp dựng khung cửa xong phải trám trét quanh khung bao trước khi sử dụng silicon hoàn thiện.

2.3. **Vữa:**

- a) Vữa phải được trộn bằng máy trộn cơ học. Không được trộn quá lượng cần dùng vữa có chứa phụ gia chảy dẻo. Trong trường hợp ngoại lệ và khi cần khối lượng ít, có thể chấp thuận trộn vữa bằng tay trên 1 bề mặt ván ghép, toll, tấm sắt ... sạch sẽ
- b) Giữ cho máy móc thiết bị và tấm trộn vữa bằng tay luôn được sạch sẽ.
- c) Tất cả các thành phần phải như sau:
 - Được định lượng trong hộp với kích cỡ phù hợp với khối tích yêu cầu.
 - Được trộn khô trước khi cho nước hoặc vôi trát.
 - Được trộn với lượng nước tối thiểu để tạo độ sệt cần thiết.
- d) Vữa được bắt đầu sử dụng khi đã đạt độ dẻo và mác theo yêu cầu và không nên để quá một giờ đồng hồ vì vữa có thể bị đông kết. Và khi vữa đã bắt đầu có dấu hiệu đông kết thì không nên sử dụng mà phải pha trộn vữa khác. Không được phép tái chế vữa đã trộn không đạt chất lượng.
- e) Phụ gia giúp vữa đạt độ kết dính theo yêu cầu, phụ gia được sử dụng đúng theo quy trình nhà sản xuất.

2.4. Xây gạch không nung:

a) Yêu cầu kỹ thuật

Kích thước và mức sai lệch

- Yêu cầu kích thước của các loại gạch và mức sai lệch cho phép được quy định trong Bảng 1.

Bảng 1- Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

1. Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, <i>l</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, <i>b</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, <i>h</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, <i>t</i> , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

b) Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*

2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	
* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.		

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

c) Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0		12		
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

❖ **Quy cách xây:**

- Xây gạch lỗ rỗng đặt úp viên gạch để thuận tiện trong vận đề rải vữa khi xây
- Gạch xây chèn 2 đầu hồi (tiếp giáp cột): Cắt viên gạch lỗ rỗng thành các
- Modul có tỷ lệ 1/2, 1/3 hoặc dùng gạch đặc để xây chèn.
- Xây chèn cổ giáp trần: Dùng gạch đặc chèn
- Xây khung cửa ra vào cửa sổ, tại vị trí không nên dùng viên nửa, hay viên gạch rỗng cắt ra mà dùng gạch đặc chèn để tạo mặt phẳng và đủ kết cấu gắn kết chắc chắn với khung cửa.
- Khung cửa sổ hoặc ra vào: nên xây lót một hàng gạch đặc để tạo sự chắc chắn và đảm bảo kết cấu vững chắc khi lắp khung cửa sổ.
- Định mức gạch xây chèn: Giao động từ 11-15% tùy theo công trình.
- Mỗi đợt xây cao 1,2m phải có một hàng gạch đặc để tăng sự chắc chắn cho tường.

❖ **Mạch vữa xây phải như sau:**

- Chiều dày trung bình của mạch vữa ngang 12mm (không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm), chiều dày trung bình của các mạch vữa đứng 10mm (không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm), so le nhau ít nhất 50mm.
- Vữa được cào bằng mặt (loại bỏ vữa nhô ra khi còn ướt) trong khi xây.

❖ **Việc hoàn thiện các mạch vữa xây trong các công tác dưới đây phải:**

1. Công tác gạch xây để tô trát	Khoét mạch vữa đến độ sâu 13mm để tạo độ bám cho lớp vữa tô trát.
2. Công tác gạch xây không tô trát (bề mặt gạch để trần)	Hoặc là tạo mạch vữa vạt xéo mặt (loại chịu thời tiết) bằng bay khi đang xây, hoặc khoét mạch vữa đến độ sâu 10mm khi đang xây sau đó tạo chỉ loại chịu thời tiết (mặt chỉ xiên xuống) cho mạch vữa khi đã xây xong.

- a) Khi xây tường không được trùng mạch, nghiêm cấm việc dùng sắt làm neo để nối hai khối xây. Chỉ được dùng sắt làm neo chờ tại vị trí tiếp giáp giữa tường với bê tông.
- b) Nghiêm cấm việc câu gạch bằng gạch ống đối với tường dày 200mm, chỉ được phép câu bằng gạch thẻ.
- c) Tránh làm rơi vãi vữa xuống sàn trong khi thi công đến mức tối thiểu. Nếu có rơi vãi phải hốt ngay sau khi vữa còn ướt. Sau khi xây xong phải dùng thước gạt ngang mặt tường nhằm giảm bớt vữa dư để dễ dàng cho việc trát tường sau này.

2.5. Xây chèn bê tông khối đặc:

Vị trí được chèn bê tông khối đặt như: lanhtô cửa, cột giằng tường và dầm giằng đầu tường, ...

- a) Lanhtô cửa có kích thước theo thiết kế, khi chèn lanhtô nhà thầu lưu ý về vấn đề vữa liên kết giữa hai chất liệu nên dùng lưới thép mắt cáo để chống nứt.
- b) Cột giằng tường và dầm giằng đầu tường phải liên kết với nhau nếu chung một đoạn tường, nếu đoạn tường ngắn không có cột giằng tường thì dầm giằng đầu tường phải liên kết với cột hoặc vách chịu lực, nếu đoạn tường điểm dừng hai đầu không có cột thì phải bố trí để neo tường và giằng đầu tường.
- c) Để liên kết chặt chẽ giữa các chất liệu bê tông cột và tường gạch xây phải bố trí sắt neo để liên kết.

2.6. Xây và tạo chỉ trong công tác khối xây để trần

- a) Thuật ngữ “công tác xây để trần”, khi được sử dụng trong tiêu chí kỹ thuật này, áp dụng cho toàn bộ tường gạch xây hoặc tường gạch block nào sẽ không tô trát khi hoàn thiện, bao gồm cả công tác bề mặt để trần tạo thẩm mỹ.
- b) Chọn gạch/khối xây có các cạnh không bị mẻ và có bề mặt vuông phẳng, phân phối đồng đều gạch/khối xây có màu sắc không chênh nhau trong suốt quá trình thi công để tránh xuất hiện tình trạng chấp vá trừ khi có trang trí khác. Nếu vật tư nhập hoặc sản xuất chia thành nhiều đợt phải đồng nhất về màu sắc cũng như về chất lượng để tránh tình trạng thay đổi kiểu cách thiết kế.
- c) Công tác xây để trần phải được bắt đầu từ cao độ không ít hơn 150mm bên dưới chân tường được hoàn thiện phẳng trừ khi có ý kiến khác, được xây cẩn thận để

tạo một bề ngoài đồng nhất với các mạch vữa đều và các mạch vữa chiều đứng ở các hàng xen kẽ thẳng hàng nhau.

- d) Công tác gạch và khối xây để trần hoặc được tạo chỉ theo thiết kế khi đang xây, hoặc được khoét mạch vữa rồi tạo chỉ bằng mặt theo thiết kế, các vật liệu tạo chỉ theo thiết kế hoặc được sự đồng ý của Chủ đầu tư hoặc Giám đốc dự án.
- e) Giữ cho bề mặt để trần được sạch sẽ trong suốt quá trình thi công và cho đến khi hoàn thành thực tế. Đảm bảo rằng không có vết vữa dính vào bề mặt khối xây. Che phủ và bảo vệ khi xong công việc trong ngày và khi trời mưa, sử dụng biện pháp che chắn để bảo vệ bề mặt khi có thời tiết xấu.

2.7. Xây tường và vách ngăn

- a) Tường ngăn và vách ngăn cháy phải được xây ghép vào tường chính và được gắn neo có khoảng cách 4 hàng gạch.
- b) Tất cả các mạch vữa đứng phải thật đúng vị trí và vuông góc.
- c) Các vách ngăn xây bằng gạch, khối xây bê tông hoặc sét nung phải được chừa so le để xây ghép vào tường chính khi cần thiết.
- d) Toàn bộ tường gạch xây và khối xây phải được xây ghép vào tường và cột bê tông cốt thép bằng các neo tường được chôn sẵn trong bê tông trên phương đứng cách khoảng 320mm tính từ tâm và nhô ra 500mm từ mặt bê tông.
- e) Đối với khối xây gạch hoặc khối xây sát mặt kết cấu bê tông, chôn sẵn hoặc các thép neo vào bê tông cách khoảng 900mm tính từ tâm theo chiều ngang và cách khoảng 320mm tính từ tâm theo chiều đứng được đặt so le, cắm sâu 50mm vào tường gạch xây hoặc khối xây.

2.8. Chôn sẵn, cắt và cấy vào

- a) Phải được tiến hành trong vữa, tương tự như ở các tường nằm kề nhau.
- b) Các phần đầu của các bộ phận dưới đây phải được chôn sẵn hoặc cắt và cấy vào vữa xi măng và tạo chỉ khi cần thiết:
 - 1. Ngưỡng cửa,
 - 2. Bậc,
 - 3. Lanh tô,
 - 4. Dầm gối,
 - 5. Consoon, v.v...

2.9. Rãnh, lỗ, hốc và gờ trên tường

- a) Phải được chừa, tạo thành hoặc cắt để tiếp nhận:
 - 1. Khung,
 - 2. Ống thoát nước mưa hoặc các ống khác,
 - 3. Ống dẫn, cáp điện, v.v... hoặc
 - 4. Như thể hiện trên bản vẽ thi công
- b) Rãnh và lỗ, khi được cho phép, phải được đặt đúng vị trí, cắt một cách khéo léo bằng các dụng cụ thích hợp đến kích cỡ nhỏ nhất có thể không làm ảnh hưởng đến tường.
- c) Khi cần chôn sẵn khung cửa đi, cửa sổ, hoặc khung chòe nào đó phải đặt vào trong vữa ăn sâu vào tường vững chắc tương tự như cách thực hiện cho các bộ phận nằm kề nhau.

- d) Cắt và lắp vừa vắn các phần gạch xây chung quanh các phần bằng thép. Cắt một cách cẩn thận vách tường gạch thô và gắn cho khớp với các phần bằng đá và phần hoàn thiện khác nằm cạnh và tiến hành cắt nhẵn hoặc thô khi cần.

2.10. Công tác trám trét

- a) Trám trét và chêm tại nơi gạch xây, khối xây và các mặt khác tiếp giáp, và luôn phải trám đầy bằng vữa xi măng nếu độ sâu của chỗ trám đó không quá 25mm.
- b) Khi độ sâu của chỗ trám vượt quá 25mm, công tác trám phải được thực hiện bằng các viên gạch xi măng làm sẵn với kiểu mẫu và có độ dày cần thiết (được sự đồng ý của tư vấn) chôn chặt vào bằng vữa xi măng.
- c) Đối với tường gạch xây hoặc tường gạch block dày 114mm đến 230mm và cao 3.6m đến 4.9m, thì đỉnh tường phải được nối vào bản sàn hoặc dầm bằng các thanh thép đường kính 6mm như mô tả trong mục “Công tác thi công kết cấu gạch đá/ Xây tường và vách ngăn” nêu trên,
- d) Khi được nêu chi tiết trên bản vẽ hoặc được quy định, các phần gạch xây và khối xây phải có dải đệm xốp polystyrene phân cách giữa đầu tường và đáy sàn bê tông. Sử dụng chất trám có màu sắc phù hợp với phần hoàn thiện tường theo quy trình của nhà sản xuất và hoàn thiện theo đúng quy cách được sự đồng ý của tư vấn, giữ cho các bề mặt kế cận được sạch sẽ.

2.11. Lót vữa và tạo chỉ cho khung

- Các neo tạm cho khung cửa đi, cửa sổ bằng gỗ, v.v... hoặc khung cửa phụ phải được gắn vào khi đang xây, các khung cửa phải được lắp sau khi xong công tác gạch xây, được gắn chặt vào các neo tạm hoặc khung phụ và chạy chỉ xi măng ở một hoặc hai mặt khi cần thiết.

2.12. Gia cố bổ trụ, giằng BTCT cho gạch và khối xây

- Nhà thầu sẽ bao gồm công tác gia cố bổ trụ, giằng tường cho khối xây gạch và khối xây.

2.13. Bảng liệt kê giằng và bổ trụ BTCT điển hình cho tường gạch:

- Đối với tất cả các tường gạch, các giằng, bổ trụ BTCT gia cố phù hợp phải được gắn kết theo bảng thống kê dưới đây. Độ dày tường được thể hiện trong bảng dưới đây, các yêu cầu bổ sung sẽ chiếu theo bản vẽ thi công /tính toán kết cấu được đệ trình cho Giám đốc công trình để có ý kiến và phê duyệt trước khi thi công.

Độ dày tường	Giằng BTCT		Bổ trụ BTCT	
	H (m) Chiều cao tổng thể của tường	H (m) Khoảng cách giữa các giằng	L (m) Chiều dài tổng thể tường	L (m) Khoảng cách giữa các bổ trụ
100mm	>3 m	~ 3m	> 6m	~3m
200mm	>3m	~3m	>10 m	~5m

2.14. Lớp chống thấm

- a) Sử dụng vữa để tạo bằng phẳng cho khối gạch xây hoặc sàn để tạo điều kiện cho việc chống thấm dễ dàng hơn.

- b) Vữa dùng để xây tô vách gạch xây phải có phụ gia chống thấm và phải có lớp chống thấm mặt ngoài ở cao độ $\geq 150\text{mm}$ so với vỉa hè hoặc mặt đất. Lớp chống thấm còn tùy vào vị trí cần tham khảo bản vẽ kỹ thuật.

2.15. Mạch tiếp giáp và khe co giãn trong tường gạch và tường block, v.v ...

- a) Khi được thể hiện trên bản vẽ hoặc yêu cầu, phải tạo các khe co giãn của tường hoặc cột, khe co giãn có cấu tạo gắn vào một dải polystyrene xốp dày 12mm hoặc tấm “Flexcell” sau đó mới hoàn thiện.
- b) Khe co giãn phải liên tục qua cả phần mặt hoàn thiện rồi được che phủ bằng nẹp che khe co giãn như đã được nêu.

2.16. Liên kết vào vách ngăn bằng gạch block chịu nhiệt

- a) Không thể đỡ tải trọng nặng trên các vách ngăn bằng gạch block nhẹ chịu nhiệt.
- b) Khi cần liên kết chặt vào các vách ngăn, phải chèn các khối xây có khối lượng riêng lớn hơn (đặc chắc hơn) trong khi xây để tạo điểm.
- c) Phân phối tải trọng đều lên các phụ kiện liên kết.

2.17. Khoét rãnh và làm chỉ, gờ chắn nước, v.v...

- a) Khoét mạch vữa đến độ sâu 25mm để lấp tấm chắn nước kim loại hoặc dải đệm bitum.
- b) Khoét rộng mạch vữa đến kích cỡ 25 x 25mm để lấp dải asphalt (nhựa đường).
- c) Gắn các tấm chắn nước kim loại vào vữa tương tự như ở phần kế bên.

2.18. Trám chỉ mát-tít

- Tất cả các khe nằm ngoài trời giữa các khung cửa đi, cửa sổ, v.v... và khối xây gạch hoặc phần tô vữa kế cận phải được trám bằng “Secomastic” hoặc loại tương đương được chấp thuận, sử dụng súng bơm áp lực được thiết kế dùng để trám trét.

2.19. Dung sai

- Khối xây gạch và khối xây phải được xây với dung sai sau đây:
 1. Vị trí trên mặt bằng + 15mm
 2. Chiều dài + 15mm
 3. Chiều cao + 10mm
 4. Độ bằng ngang của mạch vữa ngang (khoảng cách 5m)+ 10mm
 5. Độ thẳng (khoảng cách 5m) + 15mm
 6. Độ thẳng đứng (khoảng cách 3m) + 15mm

2.20. Thời tiết khô ráo

- Trong thời tiết khô ráo cần làm ẩm gạch xây và khối xây đến một lượng tối thiểu cần thiết để tránh tình trạng vữa bị khô sớm do bị hút mất nước.

2.21. Thời tiết ẩm ướt

- Trong thời tiết ẩm ướt cần bảo vệ phần gạch xây hoặc khối xây mới trong lúc bị gián đoạn do mưa, và khi hoàn tất công việc mỗi ngày.

2.22. Bốc dỡ và lưu kho

- a) Gạch chuyển đến công trường phải được chuyển xuống bằng tay và chất gọn gàng không để bám đất, sứt mẻ hoặc bị hư hỏng, đổ vỡ.
- b) Chất gạch cách mặt đất trên 1 bề mặt bằng phẳng và bảo vệ tránh mưa, nhiễm bẩn hoặc các hư hại khác.

- c) Khi được giao tại công trường, gạch bê tông và bê tông nhẹ chịu nhiệt phải được giữ cho khô ráo và bảo vệ khi trời mưa to.

2.23. Bảo vệ và làm sạch

- a) Bít tất cả các lỗ thoát nước trước khi xây và tháo bỏ tất cả các nút bít sau khi xây xong.
- b) Bảo vệ và che phủ tường hoặc khối xây vừa được xây xong khi kết thúc công việc của mỗi ngày.
- c) Lau dọn vệ sinh sàn nhà dính vữa rơi vãi ngay sau khi hoàn thành công việc của mỗi ngày.

2.24. Nghiệm thu:

Công tác xây tô phải nghiệm thu trước khi tiến hành công tác sơn, ốp lát, thi công trần:

- Mạch vữa không trùng, chiều dày, độ đặc của mạch, phương đứng, phương ngang, độ phẳng và góc được thẳng hàng.
- Thi công đúng các khe lún, khe co giãn, mạch liên kết giữa tường và cột.
- Thi công đúng các đường ống thông hơi, ống dẫn khói, vị trí các lỗ chờ kỹ thuật ...

3. CÔNG TÁC TÔ

3.1. Chuẩn bị bề mặt:

- Chỉ được trát tường sau khi xây ít nhất 02 ngày, trước khi trát bề mặt phải được làm sạch, nếu là bề mặt kim loại thì phải tẩy hết gỉ.
- Vữa tô được trộn bằng cát vàng và phải được sàng kỹ cho đến khi không còn lẫn rác, đất và các tạp chất khác. Tốt nhất phải trộn bằng máy.
- Phải tưới cho tường đạt đúng độ ẩm trước khi trát vữa.
- Tất cả các mạch liên kết trong khối xây gạch, khối bê tông . . . được vào sâu ít nhất 10mm trước khi vữa hoá cứng để trát tường.
- Làm bề mặt bê tông thô nhám làm thô ráp để tạo thành những móc chốt để sự liên kết bề mặt bê tông và vữa được chắc chắn.
- Các bề mặt tường được làm sạch và ướt trước khi trát lớp vữa lót, lớp vữa lót được giữ ẩm liên tiếp trước khi phủ lớp thứ hai.

3.2. Bề dày và một số lần trát vữa:

- Vữa dày 20mm được trát thành 2 lớp, lớp thứ nhất được rạch chéo trước khi trát lớp thứ hai. Lớp thứ hai được trát bằng bàn xoa gỗ và láng nhẵn bằng bay hay thép tấm.

3.3. Diện tích được trát:

- Vữa xi măng và cát (1:4) dày 20mm được trát lên tất cả tường gạch trừ khi được mô tả khác.
- Tất cả các bề mặt bê tông lộ ra ngoài được trát vữa xi măng và cát (1:4) dày 20mm trừ khi có ý kiến và ghi chú khác.
- Các gờ và góc khi trát vữa: Tất cả phải thẳng vuông góc cạnh, ngay, hơi tròn và có cạnh vát gọn gàng.
- Tại các không gian có đóng trần, chiều cao vữa tô đến cao độ trần thiết kế +100mm

3.4. Yêu cầu kỹ thuật

- Tường tô phải đảm bảo phẳng tuyệt đối, dùng thước nhôm cán theo nhiều phương để kiểm tra. Không được cán bằng thước gỗ. Chỉ được dùng bàn xoa bằng gỗ, xoa nhiều lần cho đến khi phẳng mặt. Không được xoa bằng bàn chà 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 vuông góc và không bị tình trạng vắn đổ.
- Kết cấu bê tông cốt thép phải được trét qua lớp hồ dầu ximăng nguyên chất trước khi tô để đảm bảo độ kết dính. Hồ dầu cũng phải được trét ở chỗ tiếp giáp giữa khối xây và bê tông trước khi xây.

3.5. Bảo dưỡng:

- Tất cả các bề mặt đã trát vữa được giữ ẩm ướt liên tiếp trong ít nhất 7 ngày sau khi trát lớp vữa cuối cùng để chuẩn bị cho lớp hoàn thiện.

3.6. Khuyết tật và sửa chữa:

- Tất cả vết nứt, chỗ giộp và khuyết tật khác được sửa chữa bằng cách tạo bỏ vữa thành hình chữ nhật. Các cạnh hình chữ nhật ấy được cắt bên dưới để làm thành các chốt đuôi én, bề mặt được làm sạch, hồ ximăng được quét lên và vữa được trát lại cho bằng mặt với lớp xung quanh.

3.7. Nghiệm thu:

- Công tác xây tô phải nghiệm thu trước khi tiến hành các công tác kế tiếp như: sơn, ốp lát, thi công trần ...

PHẦN 03: CÔNG TÁC CHỐNG THẨM

1. TỔNG QUAN

1.1. Phạm vi công việc

- Quy định trong chương này, toàn bộ công tác chống thấm, bao gồm việc cung cấp, thiết kế, vận chuyển, lắp đặt và thử nghiệm màng ngăn chống thấm, chất liệu chống thấm, điem trét mát-tít và các mối nối góc
- Tất cả các hạng mục chống thấm đều thuộc phạm vi công việc của Nhà thầu chính hay nhà thầu phụ phụ thuộc Chủ đầu chia gói thầu.
- Việc cung cấp, vận chuyển, lắp đặt, lập biên pháp thi công và thử nghiệm vật liệu chống thấm, điem trét mát-tít và các mối nối góc đều phải được thực hiện bởi Nhà thầu chống thấm chuyên nghiệp đúng theo quy trình nhà sản xuất được sự đồng ý của Giám đốc công trình.
- Công việc của Nhà thầu chống thấm là vừa cung cấp, vừa thi công và lắp đặt các lớp chống thấm theo quy trình và công nghệ của mình, những vị trí cần chống thấm hoặc theo hồ sơ kỹ thuật, nếu vị trí nào thiết kế thiếu sót, khi nhà thầu phát hiện được phép đề xuất hoặc thông báo cho các bên liên quan để cùng thảo luận thống nhất quan điểm.
- Sàn kết cấu như mái, sânô, ban công, lôgia, P. vệ sinh ... các vị trí có khả năng tiếp xúc với nước phải có hướng dốc để tránh tình trạng đọng nước và làm tăng tính hiệu quả cho việc thoát nước ở bề mặt việc này do Nhà thầu xây tô thực hiện. Nếu việc tạo dốc cho các vị trí được nêu trên chưa được thực hiện, nhà thầu chống thấm chưa được phép thi công.

- f) Trước khi tiếp nhận phần hoàn thiện kiến trúc và các hệ thống chống thấm khác, bề mặt bê tông cần phải được kiểm tra và thử nghiệm để bảo đảm rằng nó không bị các vết nứt, lỗ rỗng, và các điểm rò rỉ, v.v. Trước khi thi công chống thấm và các phần hoàn thiện khác, các vị trí khiếm khuyết có thể nhìn thấy được cần phải hoàn thiện thật tốt đạt mức độ hài lòng của Giám đốc công trình.
- g) Lắp ráp và tháo dỡ ván khuôn.
1. Trong kết cấu kín nước, tuyệt đối không được dùng phương pháp lắp ván khuôn nào tạo lỗ trống xuyên qua phần bê tông sau khi tháo dỡ ván khuôn. Tất cả neo tường phải có đệm chắn nước.
 2. Không chấp nhận việc di dời ván khuôn, cột chống, chất tải ... làm ảnh hưởng trực tiếp lên sàn khi bê tông chưa đạt cường độ, chịu tải cho phép việc này dễ làm xuất hiện các vết nứt bản sàn và tường do hiện tượng co ngót bê tông, v.v.
 3. Khi sử dụng loại ván khuôn tháo lắp liên tiếp dùng khi đổ bê tông nâng cao liên tục, thiết kế của ván khuôn và các thiết bị nâng giữ dùng trong hệ thống phải không gây nguy hại cho độ kín nước và tính nguyên vẹn kết cấu của bê tông.
- h) Tại vị trí mà neo kim loại bên trong được phép sử dụng cho công tác lắp dựng cốt pha, các neo này hoặc các phần tháo rời của chúng phải được rút ra mà không gây tổn hại đến bê tông đồng thời các lỗ còn lại phải được trám trét với loại vữa lỏng không co rút. Không được có phần kim loại chôn ngầm nào có lớp bê tông bao phủ ít hơn bề dày bao phủ chỉ định cho cốt thép kê bên.
- i) Dù có thể hiện trên bản vẽ hay không, tại bất cứ vị trí nào có khe co giãn, máng xối thép không gỉ phải được cung cấp để thoát nước đến hệ thống thoát nước mưa gần nhất trong trường hợp rò rỉ. Nhà thầu cần chuẩn bị các bản vẽ thi công đạt mức độ hài lòng của Giám đốc công trình.
- j) Trước khi chống thấm và / hoặc trát vữa, tất cả lỗ tổ ong, vết nứt lộ ra bên ngoài hoặc dấu co rút của bê tông cần phải được hoàn thiện thật tốt.
- k) Tất cả các mạch vữa ở phần tường gạch và khối xây cần phải được trát đầy với loại vữa trộn thích hợp và vữa nén ở cả hai mặt gạch xây.
- l) Sau khi đặt ống mẫn sông và tuyến đường ống đi qua, việc bịt kín / trát vữa lỏng các khe hở cần phải được hoàn thiện tốt và chắc chắn bằng loại vật liệu được chấp thuận đạt mức độ hài lòng của Giám đốc công trình. Thử nghiệm bằng cách đổ tràn nước cần phải được tiến hành để bảo đảm tính chống thấm.
- m) Để an tâm, bất cứ khe hở/ khoảng trống nào giữa bất kỳ ống mẫn sông và nền bê tông bao quanh cần phải được bịt kín/ trám trét thỏa đáng với loại vật liệu được chấp thuận đạt mức độ hài lòng của Giám đốc công trình.
(Nếu các lỗ xuyên qua phần tường khoan ngăn cháy hoặc tường ngăn cách giữa các phòng có mục đích sử dụng khác nhau, vật liệu dùng để trám trét phải đạt được bậc chịu lửa như các phần tường/ vách ngăn nơi mà các đường ống/ ống mẫn sông đi qua).
- n) Tất cả các mái bằng và bản sàn yêu cầu chống thấm (dù là ở khu vực bên trong hoặc bên ngoài công trình) đều phải được thử nghiệm ngâm nước bằng cách tạo các bờ chắn nước tạm thời dọc theo các cạnh/chu vi của khu vực thử nghiệm để bảo đảm tính đặc khối của nó. Các bờ chắn nước này phải đủ cao và chắc chắn để giúp cho đỉnh (điểm cao nhất) của khu vực thử nghiệm ngập chìm 100mm (tối thiểu) dưới mặt nước trong khoảng thời gian 24 tiếng để nhận biết mọi nguồn rò rỉ nước. Những khu vực không đúng quy cách cần phải được chỉnh sửa ngay

trong khoảng thời gian thích hợp với phương pháp được chấp thuận đạt mức độ hài lòng của Giám đốc công trình, đồng thời một cuộc thử nghiệm nước lần nữa cần phải được tiến hành để bảo đảm những khu vực không đúng quy cách đã được sửa chữa một cách hoàn thiện trước khi áp dụng hệ thống chống thấm, lớp láng nền và / hoặc các phần hoàn thiện, v.v.

- o) Không được có gờ cao tại những đường nối kết cấu trên bề mặt khu vực đậu xe, hồ bơi, sàn mái khối bê, v.v. cần sử dụng miếng gỗ che cuối để thay thế.
- p) Toàn bộ các bề mặt và nền cần phủ màng chống thấm phải được kiểm tra và chấp thuận bởi nhà sản xuất (hoặc nhà phân phối hoặc đại lý) và đơn vị thi công, việc bắt đầu công việc chống thấm được xem như là đã chấp nhận yêu cầu trên.
- q) Bất cứ khi nào sơn lót được yêu cầu cho lớp nền, cần theo khuyến nghị của Nhà sản xuất (hoặc Nhà phân phối hoặc Đại lý).
- r) Các hệ thống chống thấm độc quyền (là màng ngăn dạng lỏng chống thấm và hồ xi măng kết dính chống thấm “DEGUSSA” và “SPECTITE”) như đã quy định rõ dưới đây cho các khu vực khác nhau cùng với chỉ bo góc bằng vữa cát/ xi măng để tiếp nhận hệ thống chống thấm như đã nói, phải được tiến hành bởi Nhà thầu chống thấm, ngoại trừ chỉ bo góc bằng vữa cát/ xi măng được Nhà thầu chính cung cấp. Ngoại trừ công việc ở trên, toàn bộ các phần công việc khác miêu tả dưới đây (bao gồm bất cứ công tác thử nghiệm nào như quy định trong tiêu chí kỹ thuật) cần phải được Nhà thầu chính cung cấp, lắp đặt và tiến hành thực hiện. Thiết kế chi tiết / các hướng dẫn lắp đặt và tiêu chí kỹ thuật của hệ thống chống thấm đã nêu cần phải được Nhà thầu chính hoặc Nhà thầu chống thấm tuyệt đối tuân theo. Nhà thầu chính là người hoàn toàn chịu trách nhiệm để liên hệ với các nhà cung cấp có liên quan hoặc Nhà thầu phụ liên quan về các tiêu chí kỹ thuật của Nhà sản xuất, các quy trình lắp đặt / các hướng dẫn, v.v cho hệ thống chống thấm và việc tuân theo các yêu cầu đề ra trong phần tiêu chí kỹ thuật cụ thể này.
- s) Bổ sung thêm vào chương này, khu vực mở rộng của các hệ thống chống thấm khác nhau tại các vị trí khác nhau được minh họa ở bản vẽ số A/R/BP301 đến A/R/BP318. Những minh họa này chỉ là gợi ý, Nhà thầu chính phải thỏa thuận với các chuyên gia chống thấm về toàn bộ chi tiết để hệ thống chống thấm có thể được áp dụng sao cho bảo đảm tính chống thấm hiệu quả và thỏa đáng tuân theo tiêu chí kỹ thuật này.

1.2. Các tiêu chuẩn và công tác chuyên môn

- TCVN 5574-2012: “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép”
- TCVN 5718-1993: “Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước”.

2. CÔNG TÁC CHỐNG THẤM

- Trong quá trình thi công có thể sử dụng biện pháp chống thấm bằng những loại vật liệu tạo màng phủ hoặc biện pháp tạo màng tinh thể chống thấm mao dẫn bê tông.

➤ Biện pháp chống thấm bằng những vật liệu tạo màng phủ

2.1. Nguyên tắc chung

- a) Việc thi công vật liệu chống thấm tuân thủ chặt chẽ các tài liệu kỹ thuật chỉ dẫn của NSX.

- b) Công tác chống thấm rất phức tạp đòi hỏi phối hợp nhiều khâu, ngay cả phần thi công bê tông cốt thép đã phải lưu tâm thì mới đảm bảo tuyệt đối.
- c) Công tác pha trộn vật liệu theo đúng yêu cầu thi công của NSX
- d) Dùng rulô để lăn chất hóa chất chống thấm trên bề mặt nền và cọ để quét các cạnh giao giữa tường và nền. Chú ý lăn đều tay trên khắp bề mặt, không nên lăn quá dày trong một lần nhằm tránh tình trạng “bẫy khí” trong lớp phủ làm ảnh hưởng đến độ phẳng mặt và độ cứng của lớp phủ sau khi lưu hóa.
- e) Lăn 2 lớp:
 - Lớp phủ thứ nhất: tuân thủ theo định mức của NSX.
 - Lớp phủ thứ 2: chờ cho lớp phủ thứ nhất khô từ 16 đến 24 giờ, phủ tiếp lớp phủ 2 tuân thủ theo định mức của NSX.
- f) Thời gian sử dụng được của nền sau khi thi công:
 - Sử dụng cho đi bộ: sau 48 giờ.
 - Cho lưu thông xe: sau 7 ngày.
- g) An toàn lao động: tránh không tiếp xúc với da, mắt hay nuốt vào. Khu vực thi công phải có sự thông hơi tốt. Đây là sản phẩm dễ cháy, phải để tránh xa lửa và các nguồn kích lửa. Khi bị cháy thì dùng bình xịt CO₂, hoặc chất xui bột để dập lửa. Không được sử dụng vòi phun nước. Tuyệt đối không được hút thuốc lá trong khu vực thi công.
- h) Chất trám khe, dùng loại chuyên dụng với chất trám bit có độ bền cao, có đặc tính chịu được các dịch chuyển, co giãn, rất thích hợp ở những nơi có ứng suất cao như các mối nối, mối chấn nước. Trước khi sử dụng chất trám khe cần làm vệ sinh thật sạch bề mặt.
- i) Lựa chọn các sản phẩm thích hợp dùng cho các kết cấu chứa nước, có yêu cầu cao về độ co giãn có chống nứt:
 - Chịu được áp lực thủy tĩnh cao.
 - Độ bám dính cao vào xi măng, bê tông.
 - Lớp phủ có khả năng chống cacbonat hoá cao.
 - Khả năng khắc phục hiện tượng nứt nở ngay cả sau thời gian dài ngâm nước.
 - Kháng hoá chất và chống mài mòn: Kháng được dầu diesel, xi măng, clorua canxi và các axit vô cơ nhẹ.
- j) Đối với các kết cấu phải chịu tác dụng của hoá chất mạnh như: Hồ nước thải, hố ga, ống cống, mương thoát nước, sản phẩm phải tạo ra một lớp phủ chống thấm có độ bám dính và khả năng kháng hoá chất tốt.
- k) Xử lý mạch ngầm bê tông bằng vật liệu cản nước:
 - Để xử lý các mạch ngừng trong quá trình đổ bê tông, bảo đảm chống thấm cho kết cấu đề nghị sử dụng băng cản nước vật liệu gốc Bentonite waterstops hoặc băng cản nước chế tạo từ PVC chịu nhiệt và đàn hồi – PVC waterbars. Có thể sử dụng phụ gia làm chậm ninh kết bề mặt để tạo bề mặt bê tông nhám cho mạch ngừng.
 - Đặc tính kỹ thuật của Băng cản nước vật liệu gốc Bentonite:
 - Khả năng trương nở tốt, bảo vệ an toàn cho môi trường bê tông.
 - Không gây nứt hoặc ứng suất làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.

- Bề mặt được bao phủ một lớp Film đồng nhất, sẽ hòa tan khi tiếp xúc với nước trở thành một loại keo dính thiên nhiên giúp cố định tốt trên bề mặt bê tông.
- Có độ dẻo cao, rất linh hoạt có thể thi công lắp đặt trên các bề mặt gồ ghề.
- Dễ dàng và nhanh
- Đặc tính kỹ thuật của Băng cản nước vật liệu chế tạo từ PVC:
 - Sản xuất dạng thanh, kích thước rất đa dạng.
 - Bề mặt có nhiều gai có tác dụng ngăn chặn sự xâm nhập của nước.
 - Kháng hoá chất tốt.
 - Có nhiều dạng khác nhau cho các khe nối khác nhau.
 - Các mối nối dùng phương pháp hàn nhiệt (200⁰C), dễ dàng hàn tại công trường hoặc sẵn ở nhà máy.
 - Xử lý khe co giãn và khe nối:
 - Để xử lý các khe co giãn nhiệt chống nứt cho bề mặt bê tông, bề mặt vữa xi măng hoặc trám bít các khe nối giữa các ống kỹ thuật với bê tông, khối xây... dùng các chất trám chuyên dụng có khả năng đàn hồi vĩnh cửu gốc polyurethane. Sử dụng chất trám khe vào khe.

2.2. Công tác thi công

a) Công tác chuẩn bị:

- Sàn và vách bê tông chống thấm phải đạt thời gian ít nhất là 8 ngày sau khi đổ (các tấm cốt pha cần tháo dỡ sớm để tránh tình trạng ngưng tụ hơi nước trong bê tông).
- Bề mặt các khu vực cần chống thấm phải phẳng, kín, cần trám bít các vết rỗ, lõm và cần loại bỏ những chỗ lồi bén, sắc nhọn.
- Đắp đường vát cạnh bằng vữa M100, kích thước 45mm x 45mm theo suốt các cạnh tại vị trí chuyển đổi từ mặt ngang sang mặt đứng.
- Bề mặt chống thấm phải sạch sẽ, không dính dầu mỡ, bụi, mảnh vụn, đất đá.

b) Lớp chống thấm lót:

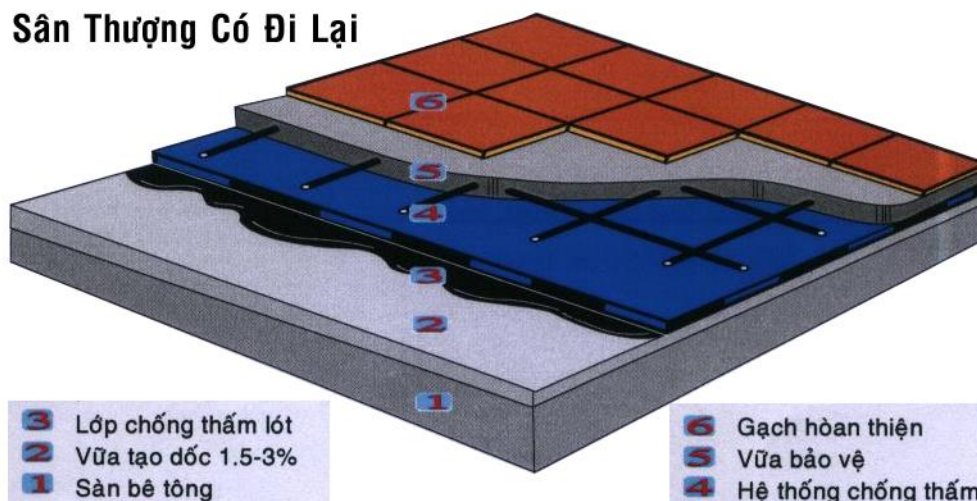
- Tất cả các khu vực cần chống thấm đều phải quét lớp chống thấm lót trước khi thi công lớp chống thấm.
- Dùng rulô hoặc máy phun phủ đều một lớp sơn lót lên bề mặt với định mức theo tài liệu kỹ thuật của nhà cung cấp vật liệu.
- Nên sơn lót khu vực đủ thi công trong ngày, không nên để bề mặt đã sơn lót qua đêm. Phải sơn lót lại mặt bằng khu vực khi phải để qua đêm, các khu vực bị ướt sau khi sơn khô (do nước mưa hoặc nước trộn hồ, vữa...) hoặc các khu vực thấm thấu cao (thể hiện bằng độ nhạt màu so với các khu vực chung quanh.)
- Kiểm tra độ khô ráo của các khu vực sơn lót (không dính tay khi chạm vào).

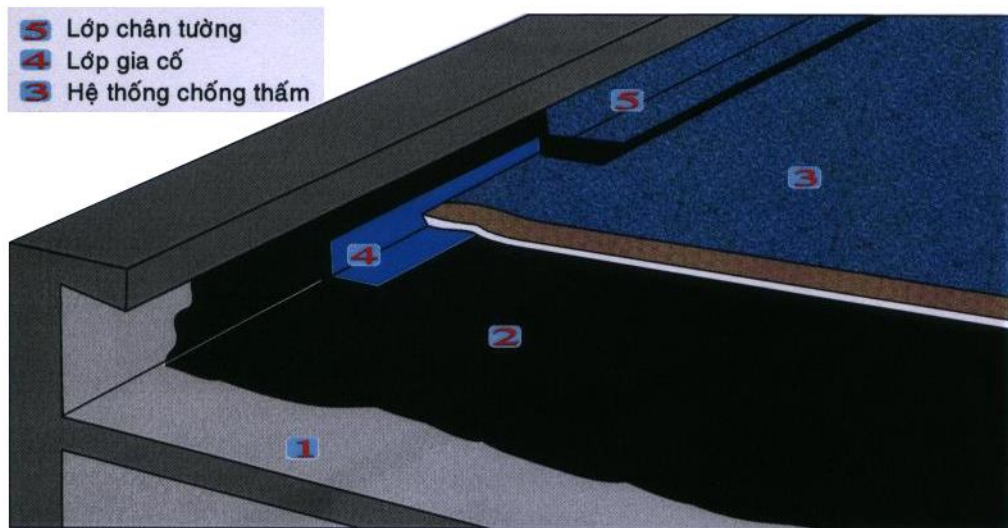
c) Thi công lớp chống thấm:

- Chống thấm sàn tầng hầm (áp dụng cho tầng hầm có kết cấu móng cọc)

- Có biện pháp hạ mực nước ngầm trong quá trình thi công cho khu vực cần thi công chống thấm. Có thể đào những hố thu nước và đặt máy bơm.
- Đổ bê tông lót toàn bộ đáy tầng hầm dày 100mm, vát một góc tam giác (như mương tam giác lõm) xung quanh đài móng. Cán vữa bề mặt cần chống thấm.
- Dán lớp chống thấm lên lớp bê tông lót và vào lớp chống thấm xung quanh chân cột bao phủ luôn băng cản nước.
- Tùy theo đặc tính kỹ thuật của từng loại sản phẩm chống thấm, công tác thi công tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu kỹ thuật của NSX đưa ra.
- Cán lớp vữa bảo vệ dày 50mm lên trên lớp chống thấm đã hoàn tất.
- Đổ bê tông cốt thép sàn đáy tầng hầm theo yêu cầu thiết kế.
 - Sàn mái không có tấm cách nhiệt
- Chuẩn bị mặt bằng: bề mặt được chống thấm phải phẳng và tạo dốc 1,5-2,0% bằng vữa xi măng cát theo tỷ lệ 1:3, đục khe giấu mí chống thấm trên chân tường cao hơn cao độ hoàn thiện tối thiểu 200mm, góc chân tường cuốn taluy bằng vữa không co ngót hoặc vữa xi măng cát 1:3.
- Tùy theo đặc tính kỹ thuật của từng loại sản phẩm chống thấm, công tác thi công tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu kỹ thuật của NSX.
- Kiểm tra tổng thể khu vực chống thấm đặc biệt các điểm yếu và mí.
- Cán vữa bảo vệ tối thiểu 50mm
- Dán gạch bảo vệ.

Chống Thấm Cho Mái Bằng - Sân Thượng Có Đi Lại



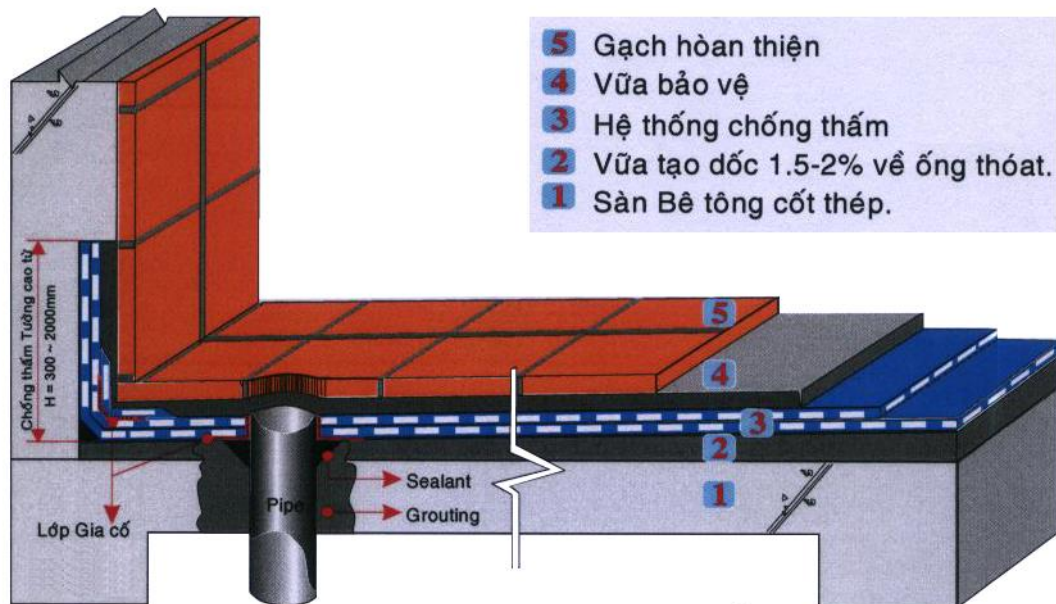


- 2 Lớp chống thấm lót
- 1 Sàn bê tông hoặc vữa tạo dốc 1.5-3%

Chống Thấm Cho Mái Bằng - Sân Thượng Không Đi Lại

- Sàn mái có tấm cách nhiệt
- Chuẩn bị mặt bằng: bề mặt được chống thấm phải phẳng và tạo dốc 1,5-2,0% bằng vữa xi măng cát theo tỷ lệ 1:3, đục khe giấu mí chống thấm trên chân tường cao hơn cao độ hoàn thiện tối thiểu 200mm, góc chân tường cuốn taluy bằng vữa không có ngót hoặc vữa xi măng cát 1:3.
- Tùy theo đặc tính kỹ thuật của từng loại sản phẩm chống thấm, công tác thi công tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu kỹ thuật của NSX.
- Kiểm tra tổng thể khu vực chống thấm đặc biệt các điểm yếu và mí.
- Trải xốp cách nhiệt dày 25mm hoặc 50mm.
- Trải lớp vải địa kỹ thuật hoặc bao nylon lên trên lớp cách nhiệt.
- Cán lớp bảo vệ tối thiểu 50mm có gia cố thép, dán gạch bảo vệ.
 - Sàn vệ sinh, balcony, bồn hoa, phòng giặt, nhà bếp, máng xối:
- Tùy theo đặc tính kỹ thuật của từng loại sản phẩm chống thấm, công tác thi công tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu kỹ thuật của NSX.
- Sàn tại các khu vực này phải ngâm nước xi măng theo quy định trong vòng 20 ngày.
- Tại các vị trí đường ống kỹ thuật đi xuyên qua sàn, phải xây thành bờ xung quanh cao 50mm, dùng bê tông mác 200 nhồi kỹ vào chỗ tiếp giáp.
- Thi công lớp lót màng lỏng gốc bitum đàn hồi (pha với 20-25% nước) lên bề mặt vữa không đọng nước bằng cọ hoặc phun. Mật độ thi công theo yêu cầu kỹ thuật của NSX cho lớp lót. Trong trường hợp bề mặt hút nước phải làm ẩm bề mặt trước bằng nước sạch.
- Thi công lớp thứ nhất màng lỏng gốc bitum đàn hồi sau khi lớp lót khô hoàn toàn.
- Lưu ý: tại các góc, cạnh và những nơi nền bê tông xuất hiện các vết nứt đã cố định, nên đặt thêm một lớp lưới thủy tinh có mắt lưới rộng và khi ráp nối cần nối chồng ít nhất 50mm. Lớp dưới này phải được thi công lên lớp màng mỏng gốc bitum đàn hồi thứ nhất đã khô nhưng vẫn còn dính.

- Thi công lớp màng mỏng gốc đàn hồi thứ 2 và thứ 3. Thời gian khô giữa các lớp là 2 giờ.
- Thi công lớp hồ dầu kết nối bonding agent/ nước/ xi măng. Lớp hồ dầu sẽ được thi công khoảng 1mm.
- Đối với những lớp dày từ 5-20mm nên dùng cát mịn (cỡ hạt lên đến 3.0mm). Vữa bonding agent phải được giống như vữa xi măng.
- Chỗ tiếp giáp giữa ống nước mưa và đáy sẽ nê phải dùng phễu thu kim loại, đồng thời nhồi silicon cho đảm bảo thật kín.
- Lưu ý: khu vực có vòi hoa sen chống thấm cao lên 2,0m, các khu vực khác chống thấm cao lên 1,0m kể từ sàn hoàn thiện.



**Chống Thấm Cho WC - Phòng Tắm
Khu Vực Ẩm Ướt - Ban Công**

- Bể xử lý nước thải.
 - Tùy theo đặc tính kỹ thuật của từng loại sản phẩm chống thấm, công tác thi công tuân thủ nghiêm ngặt các yêu cầu kỹ thuật của NSX. Gia cố góc bằng lưới kết hợp với các sản phẩm chống thấm.
 - Chú ý khi chống thấm: trong trường hợp bê tông không tốt (chẳng hạn xuất hiện các vết nứt nhỏ hơn 0,2mm), cần sử dụng chất chống thấm với sợi thủy tinh có mắt lưới 4mm. Tất cả các vết nứt rộng hơn 0,2mm phải bơm nhựa có độ nhớt thấp.
 - Cán vữa bảo vệ có trộn phụ gia chống thấm dày 20mm. Đối với bể xử lý nước thải không cần lớp bảo vệ.
- d) Bảo vệ hệ thống chống thấm:
 - Sau khi vừa hoàn tất việc thi công chống thấm sàn, vách tầng hầm phải phủ ngay lớp vữa bảo vệ.
 - Có thể dùng các vật liệu phủ như: giấy dầu, vải địa kỹ thuật... phủ lên bề mặt để chống lại các vật liệu xuyên thủng trong lúc thi công các công đoạn tiếp theo.

PHẦN 04: CÔNG TÁC ỐP – LÁT TỔNG QUÁT

1. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT:

- TCVN 9377-2:2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng- Thi công và nghiệm thu- Phần 1: Công tác lát và láng trong xây dựng”
- TCVN 9377-2:2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng- Thi công và nghiệm thu- Phần 2: Công tác trát trong xây dựng”
- TCVN 4459-1987: “Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”
- TCVN 9377-3:2012: “Công tác hoàn thiện trong xây dựng- Thi công và nghiệm thu- Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng”

2. QUY MÔ CÔNG VIỆC VÀ VẬT TƯ

- a) Trừ phi có chỉ định cụ thể khác, Nhà thầu chính phải cung cấp và lắp đặt các chất trám / chất trét bít khe nối / vữa lỏng / hồ dán / vữa kết dính / vữa lót chính hãng sau đây tại những khu vực tương ứng cùng các vật liệu hoàn thiện như được trình bày trên Bản vẽ và trong Thuyết minh kỹ thuật.
- b) Nhà thầu chính cần đọc Thuyết minh kỹ thuật này kết hợp với Bảng liệt kê công tác hoàn thiện cùng bản vẽ chi tiết liên quan để hiểu được quy mô và phạm vi công việc của Nhà thầu chính và các nhà thầu phụ được chỉ định.

3. CÁC YÊU CẦU CHI TIẾT VỀ VẬT LIỆU

3.1. Đại cương

- a) Nhà thầu phải đề xuất với Giám đốc công trình loại vật tư phù hợp theo yêu cầu của Thuyết minh kỹ thuật này.
- b) Luôn cần có hồ dán trước khi phủ lớp vữa kết dính, tô/ trát/ láng và hệ thống dán gạch.
- c) Toàn bộ hệ thống sử dụng cho từng phần hoàn thiện ở từng vị trí tương ứng bao gồm phụ gia kết dính, vữa kết dính, chất dán gạch, vữa lỏng dán gạch, chất trám và chất chống thấm nước/ dầu do Nhà thầu dự kiến sử dụng phải do cùng một Nhà sản xuất cung cấp trừ phi có chấp thuận khác của Giám đốc công trình.
- d) Nhà thầu phải bảo đảm tất cả các bộ phận cấu thành của hệ thống (phụ gia kết dính, vữa kết dính, chất dán gạch, vữa lỏng dán gạch, chất trám và chất chống thấm nước/dầu, v.v.) phải phù hợp cho việc sử dụng cho mục đích cụ thể của từng trường hợp và tương thích với nhau, với lớp nền cũng như vật liệu hoàn thiện.
- e) Nhà sản xuất phải có ít nhất 30 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực ốp lát gạch;
- f) Nhà sản xuất phải đạt Tiêu chuẩn chất lượng ISO 9001 và ISO 14001;
- g) Nhà sản xuất phải trình hợp đồng đại lý chính thức cho việc phân phối sản phẩm của Nhà cung ứng tại Việt Nam để được xem xét chấp thuận;
- h) Hệ thống dự kiến phải có thể biến dạng (co giãn) để phù hợp với sự biến thiên của nhiệt độ và mức độ giãn nở của nền trong mỗi loại vật liệu hoàn thiện, nền cùng điều kiện môi trường (ở bên trong hay ngoài, phơi ngoài nắng, ốp tại một độ cao của khối tháp có độ dịch chuyển kết cấu đáng kể dưới sức gió, vv.)

3.2. Chất phụ gia kết dính

- Chất phụ gia kết dính loại 1 (loại BA-1) dùng để bổ sung cho hồ dán, vữa kết dính và vữa trát/láng xi măng cát phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật sau:
 1. Gốc cao su tổng hợp (SBR) hoặc acrylic, chẳng hạn có tính chống thấm nước (sẽ không bị thấm ngược trở lại khi tiếp xúc nước). Cấm không dùng loại chất dẻo tổng hợp gốc Polyvinyl acetate (PVA).
 2. Lực dính tối thiểu là 270kN/ m² theo tiêu chuẩn BS5270;
 3. Tối thiểu là giữ được lực dính 2MPa trong 7 ngày theo Tiêu chí kỹ thuật về thử nghiệm vật liệu (MTS) 00/02 Phần D khoản 2.1.14 của Hồng Kông (HKHA).
 4. Lượng bán ra ít nhất phải đạt 45% theo tiêu chuẩn BS 5270;
 5. Chống xà phòng hóa (giữa 575 mg và 652 mg of KOH/g màng bao theo tiêu chuẩn BS 5270 và không ăn mòn).
 6. Độ axit không quá 3 mg KOH theo tiêu chuẩn BS 5270.
 7. Tạp chất ít hơn 1.5% tính theo khối lượng theo Tiêu chuẩn BS 5270.
 8. Tăng cường tính chống thấm nước, dầu và các dung dịch muối;
 9. Làm tăng cường độ chịu kéo uốn và giúp đạt được quá trình đông kết không bị căng kéo ngay cả với các diện tích lớn;
 10. Giúp giảm thiểu các vết nứt trong vữa do co ngót;
 11. Có tính dẻo để lớp lót đàn hồi tốt hơn và dễ thi công hơn;
 12. Tăng cường tính chống mài mòn;
 13. Độ bền cơ học cao (độ nén, độ uốn, sức căng và độ bám chặt hơn so với hỗn hợp xi măng cát không có phụ gia kết dính);

3.3. *Vữa kết dính*

- Vữa kết dính Loại 1 (Loại SC-1):
 - 1) Nhà thầu cần cung cấp và lắp đặt lớp vữa kết dính chính hãng phù hợp cho việc sử dụng dưới các điều kiện tương ứng chẳng hạn như loại nền, độ bền chất kết dính gạch, loại vật liệu hoàn thiện, vị trí, v.v.
 - 2) Lớp vữa kết dính phải đạt được tính năng tương tự hoặc cao hơn về độ bám dính và mức độ biến dạng (co giãn) so với vật liệu dán gạch, vữa trát và hồ dán tùy theo loại nào cao hơn cho vị trí và vật liệu hoàn thiện cụ thể.
 - 3) Lớp vữa kết dính phải được thử nghiệm theo yêu cầu kỹ thuật đã được đề cập ở loại BA-1 và BA-2 để bảo đảm đạt được tính năng yêu cầu trên.

3.4. *Chất dán gạch*

a) *Chất dán gạch loại 1 (loại TA-1) cần phải:*

- 1) Được thử nghiệm theo EN12004 và được xếp loại ‘C2TE’(C: chất dán bằng xi măng, 2: có tính năng tăng cường về độ bám dính khi chịu kéo, T: giảm độ trượt, E: tăng thời gian mở, F: đông kết nhanh).
- 2) Có thể biến dạng theo chiều ngang $\geq 2.5\text{mm}$ và được xếp vào loại ‘S1’ (chất dán có thể biến dạng) hoặc ‘S2’ (chất dán có thể biến dạng nhiều) khi được thử nghiệm theo EN 12002: 2002;
- 3) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 1.5N/ mm² (tối thiểu);

- 4) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo là 1 N/ mm² (tối thiểu) sau khi bị ngâm nước, lão hoá do nhiệt và chịu tác động tuần hoàn của quá trình đông-rã đông, theo tiêu chuẩn EN 1348: 1997;
- 5) Giảm ứng suất được tối thiểu là 35% (là khả năng hấp thụ từ mặt tiếp xúc với gạch và cách ly đến mức nào đó, các dịch chuyển và ứng suất sản sinh quanh chất dán)
- 6) Bảo đảm khoảng trượt ít hơn 0,5mm theo chiều đứng, theo Tiêu chuẩn EN1308;
- 7) Có thời gian mở tối thiểu 30 phút và đạt độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm² (tối thiểu) sau khi gạch đã được ốp tối thiểu 30 phút, theo Tiêu chuẩn EN1346;
- 8) Có thể được áp dụng đến độ dày 5mm, tối thiểu là 1mm bằng phương pháp lát mỏng.
- 9) Có thể dùng để san bằng và vá các chỗ trống trên bề mặt một lượt dày đến 5mm.
- 10) Được bổ sung và đóng gói sẵn với phụ gia polymer để tạo tính kết dính cơ giãn và tăng độ bám dính vào gạch và nền.

b) Chất dán gạch loại 2 (loại TA-2) phải:

- 1) Được thử nghiệm theo EN12004 và được xếp loại ‘C2FTE’ (C: chất dán bằng xi măng, 2: có tính năng tăng cường về độ bám dính khi chịu kéo, T: giảm độ trượt, E: tăng thời gian mở, F: đông kết nhanh).
- 2) Có thể biến dạng theo chiều ngang $\geq 2.5\text{mm}$ và được xếp vào loại ‘S1’ (chất dán có thể biến dạng) hoặc ‘S2’ (chất dán có thể biến dạng nhiều) khi được thử nghiệm theo EN 12002: 2002;
- 3) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 1.2N/ mm² (tối thiểu)
- 4) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo là 1 N/ mm² (tối thiểu) sau khi bị ngâm nước, lão hoá do nhiệt và chịu tác động tuần hoàn của quá trình đông-rã đông, theo tiêu chuẩn EN 1348: 1997;
- 5) Có độ đông kết nhanh (sau khoảng 5 giờ, ở nhiệt độ 23oC và độ ẩm giới hạn(R.H.) 50%, có thể đi lại trên đó được và tô vữa được), và có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm²(tối thiểu) sau tối đa 24 giờ theo Tiêu chuẩn EN 1348:1997;
- 6) Giảm ứng suất được tối thiểu là 35% (là khả năng hấp thụ từ mặt tiếp xúc với gạch và cách ly đến mức nào đó, các dịch chuyển và ứng suất sản sinh quanh chất dán);
- 7) Bảo đảm khoảng trượt ít hơn 0,5mm theo chiều đứng, theo Tiêu chuẩn EN1308;
- 8) Có thời gian mở tối thiểu 30 phút và đạt độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm² (tối thiểu) sau khi gạch đã được ốp tối thiểu 30 phút, theo Tiêu chuẩn EN1346;
- 9) Có thể được áp dụng đến độ dày 15mm, tối thiểu là 1mm bằng phương pháp lát mỏng và vữa;
- 10) Có thể dùng để san bằng và vá các chỗ trống trên bề mặt một lượt dày đến 15mm;

11) Được bổ sung và đóng gói sẵn với phụ gia phản ứng loại siêu nhỏ (10-9m), siêu nhẹ và phụ gia polymer dùng kỹ thuật Nano để tạo tính kết dính co giãn và tăng độ bám dính giữa mặt tiếp xúc với gạch và nền đến mức Nano.

12) Khó cháy và được xếp bậc chịu lửa A2 theo DIN 4102;

c) *Chất dán gạch loại 3 (loại TA-3) phải:*

1) Được thiết kế dùng cho việc lát đá tự nhiên loại có định cỡ và không mờ đục, ví dụ như đá Solnbofen, đá granite hoặc đá cẩm thạch Jura.

2) Được thử nghiệm theo EN12004 và được xếp loại 'C2FT' (cho tường và sàn) (C: chất dán bằng xi măng, 2: có tính năng tăng cường về độ bám dính khi chịu kéo, T: giảm độ trượt, E: tăng thời gian mở, F: đông kết nhanh);

3) Có độ đông kết nhanh (có thể đi lại trên đó được và tô vữa được sau khoảng 3 giờ và chịu tải đầy đủ sau khoảng 24 giờ ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm giới hạn (R.H.) 50%), và có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm² (tối thiểu) sau tối đa 24 giờ theo Tiêu chuẩn EN 1348:1997;

4) Có độ đông kết nhanh để sự hydrat hóa nhanh của nó không cho nước kịp thấm sâu vào đá tự nhiên làm bẩn và biến màu đá;

5) Có thể biến dạng theo chiều ngang $\geq 2.5\text{mm}$ và được xếp vào loại 'S1' (chất dán có thể biến dạng) hoặc 'S2' (chất dán có thể biến dạng nhiều) khi được thử nghiệm theo EN 12002: 2002;

6) Giảm ứng suất được tối thiểu là 35% (là khả năng hấp thụ từ mặt tiếp xúc với gạch và cách ly đến mức nào đó, các dịch chuyển và ứng suất sản sinh quanh chất dán);

7) Bảo đảm khoảng trượt ít hơn 0,5mm theo chiều đứng, theo Tiêu chuẩn EN1308;

8) Có thời gian mở tối đa 15 phút và đạt độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm² (tối thiểu) sau khi gạch đã được ốp tối thiểu 15 phút, theo Tiêu chuẩn EN1346;

9) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 1.5N/ mm² (tối thiểu)

10) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo là 1 N/ mm² (tối thiểu) sau khi bị ngâm nước, lão hoá do nhiệt và chịu tác động tuần hoàn của quá trình đông-rã đông, theo tiêu chuẩn EN 1348: 1997.

11) Có thể được áp dụng đến độ dày 5mm, tối thiểu là 1mm.

12) Được bổ sung và đóng gói sẵn với phụ gia polymer đàn hồi gốc acrylic để tạo tính kết dính co giãn, giảm hơi ẩm ngấm vào đá tự nhiên và nền trong lúc ốp giúp ngăn sự biến màu và loang lổ trên mặt đá, và tăng độ bám dính vào đá tự nhiên và nền.

13) Khó cháy và được xếp bậc chịu lửa A2 theo DIN 4102;

14) Khi cần thiết, sử dụng chất dán trắng không vấy màu được chấp thuận để gắn đá tự nhiên bằng phương pháp lát dày trung bình (5-40mm) hoặc dùng san bằng các nền không bằng phẳng với độ dày từ 5-40mm;

d) *Chất dán gạch loại 4 (loại TA-4) phải:*

- 1) Được thử nghiệm theo EN12004 và được xếp loại ‘C2T’ (C: chất dán bằng xi măng, 2: có tính năng tăng cường về độ bám dính khi chịu kéo, T: giảm độ trượt, E: tăng thời gian mở, F: đông kết nhanh);
- 2) Có thể biến dạng theo chiều ngang $\geq 5\text{mm}$ và được xếp vào loại ‘S2’ (chất dán có thể biến dạng nhiều) khi được thử nghiệm theo EN 12002: 2002;
- 3) Giảm ứng suất được tối thiểu là 55% (là khả năng hấp thụ từ mặt tiếp xúc với gạch và cách ly đến mức nào đó, các dịch chuyển và ứng suất sản sinh quanh chất dán);
- 4) Bảo đảm khoảng trượt ít hơn 0,5mm theo chiều đứng, theo Tiêu chuẩn EN1308;
- 5) Có thời gian mở tối thiểu 20 phút và đạt độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm² (tối thiểu) sau khi gạch đã được ốp tối thiểu 20 phút, theo Tiêu chuẩn EN1346;
- 6) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 1.7N/ mm² (tối thiểu)
- 7) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo là 1 N/ mm² (tối thiểu) sau khi bị ngâm nước, lão hoá do nhiệt và chịu tác động tuần hoàn của quá trình đông-rã đông, theo tiêu chuẩn EN 1348: 1997;
- 8) Tuân thủ theo yêu cầu của tiêu chuẩn Đức UEATc và DIN 18156-2, chứng nhận thử nghiệm chính thức (SFV);
- 9) Có thể được áp dụng đến độ dày 5mm, tối thiểu là 1mm bằng phương pháp lót mỏng;
- 10) Được bổ sung phụ gia đàn hồi gốc acrylic để tạo tính kết dính co giãn nhiều và tăng độ bám dính vào gạch và nền;
- 11) Được thử nghiệm theo tiêu chuẩn BS5980 và được xếp vào ‘loại 1, hạng AA’.
- 12) Sử dụng cho:
 - i. Công tác lắp đặt gạch gốm (ceramic), gạch gốm cắt và gạch ốp mặt, gạch tráng men bóng toàn bộ và cỡ lớn, ví dụ: gốm Keraion, Viva và những loại gốm bóng khác;
 - ii. Các loại nền hút và không hút nước, ví dụ: bê tông, bê tông nhẹ, vữa tô trát, thạch cao khan và lớp láng nền bằng xi măng, nhựa đường làm mát-tít;
 - iii. Các loại nền có thể bị rung động, ví dụ các tấm vữa, tấm thạch cao, tấm sợi thạch cao và các tấm cách nhiệt/tấm vách để trát vữa;
- 13) Khó cháy và được xếp bậc chịu lửa A2 theo DIN 4102;

e) *Chất dán gạch loại 5 (loại TA-5) phải:*

- 1) Được thử nghiệm theo EN12004 và được xếp loại ‘C1T’ (C: chất dán bằng xi măng, 1: có độ bám dính bình thường khi chịu kéo, T: giảm độ trượt, E: tăng thời gian mở, F: đông kết nhanh);
- 2) Có thời gian mở tối thiểu 20 phút và đạt độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.5N/mm² (tối thiểu) sau khi gạch đã được ốp tối thiểu 20 phút, theo Tiêu chuẩn EN1346;
- 3) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo 0.7N/ mm² (tối thiểu)

- 4) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo là 0.5 N/ mm² (tối thiểu) sau khi bị ngâm nước, lão hoá do nhiệt và chịu tác động tuần hoàn của quá trình đông-rã đông, theo tiêu chuẩn EN 1348: 1997;
- 5) Bảo đảm khoảng trượt ít hơn 0,5mm theo chiều đứng, theo Tiêu chuẩn EN1308;
- 6) Có thể được áp dụng đến độ dày 5mm, tối thiểu là 1mm bằng phương pháp lát mỏng;
- 7) Được thử nghiệm theo tiêu chuẩn BS5980 và được xếp vào ‘loại 1, hạng AA’;
- 8) Khó cháy và được xếp bậc chịu lửa A2 theo DIN 4102;

3.5. **Vữa lỏng lát gạch**

- a) Màu sắc của vữa lỏng dán gạch phải được trình lên Giám đốc thi công để được chấp thuận trước khi tiến hành đặt hàng. Nhà thầu chính phải bảo đảm có được một dải (tối thiểu 10 màu) màu sắc phù hợp với phần hoàn thiện hoặc những màu sắc khác theo như được chỉ định cụ thể trên Bản vẽ hay trong tiêu chí kỹ thuật để Giám đốc thi công lựa chọn.
- b) Vữa lỏng dán gạch loại 1 (**loại TG-1**) phải:
 - 1) Là loại vữa lỏng chống thấm nước và được bổ sung polymer;
 - 2) Được thử nghiệm theo EN13888 và được xếp loại ‘CG2’ (Vữa xi măng lỏng cải tiến có thêm các đặc tính: chống mài mòn cao và giảm độ hút nước);
 - 3) Có cường độ chịu uốn cong và chịu nén tối thiểu sau khi ngâm nước tương ứng là 4.5N/mm² và 20N/mm², theo tiêu chuẩn EN 12808-3;
 - 4) Có thể biến dạng theo nhiệt độ;
 - 5) Được bổ sung và đóng gói sẵn với polymer đàn hồi để phù hợp cho việc dán gạch tráng men bóng toàn bộ, để loại bỏ việc phải trộn thêm polymer tại công trường và để đạt được độ cứng chắc không vết nứt;
 - 6) Đạt độ co ngót (sự sụt giảm chiều dài của vữa trong quá trình đông kết) tối đa 2mm / mét dài, theo tiêu chuẩn EN 12808-4;
 - 7) Được thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI A118.6 điều khoản H4.3 với độ co ngót theo chiều dài không quá 0.1% sau 1 ngày và 0.2% sau 7 ngày, dưới nhiệt độ 23oC và độ ẩm giới hạn(R.H.) 50%;
 - 8) Có lượng nước thấm hút tối đa khi vữa tiếp xúc với nước không có gia thêm áp suất sau 30 phút và 240 phút tương ứng là 2g và 5g, theo tiêu chuẩn EN 12808-5;
 - 9) Được thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI A118.6 điều khoản H3.4 với mức hút nước ít hơn 5% (từ độ ẩm giới hạn(R.H.) 50% đến lúc ngập nước) và 7%(từ lúc ngập nước đến lúc khô), dưới nhiệt độ 23oC và độ ẩm giới hạn(R.H.) 50%;
 - 10) Không thấm nước sau khoảng 7 ngày ở nhiệt độ 23oC và độ ẩm giới hạn (R.H) 50%;
 - 11) Chống nấm mốc, theo tiêu chuẩn BS 5980, phụ lục B;
 - 12) Chống mài mòn tối đa là 1000 mm³ theo tiêu chuẩn EN 12808-2;
 - 13) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo khi kết hợp với chất dán gạch là hơn 1500 N sau 14 ngày bảo dưỡng dưới nhiệt độ 23oC và độ ẩm giới hạn(R.H.) 50%, theo tiêu chuẩn BS 5980, phụ lục D;

- 14) Có độ bám dính khi chịu ứng suất kéo khi kết hợp với chất dán gạch là hơn 1000 N sau 7 ngày bảo dưỡng dưới nhiệt độ 23°C và độ ẩm giới hạn(R.H.) 50%, thêm tiếp 7 ngày ngâm nước, theo tiêu chuẩn BS 5980, phụ lục D;
 - 15) Chịu được nhiệt độ từ -20 độ C đến 80 độ C;
 - 16) Có độ đông kết nhanh để có thể chống thấm nước mưa sau khi thi công khoảng 1 giờ dưới nhiệt độ 23 độ C và độ ẩm giới hạn(R.H.) 50%;
 - 17) Cung cấp 1 dải kích thước rộng, từ 3 đến 10mm, áp dụng cho bề rộng gioăng;
- c) Vữa lỏng dán gạch loại 2 (**loại TG-2**) phải:
- 1) Phù hợp để sử dụng cho đá tự nhiên
 - 2) Có độ đông kết nhanh (sau khi thi công khoảng 6 giờ là có thể đi trên đó được và trát vữa lên được) với khả năng ngăn kín nước nhanh nhằm giảm nguy cơ làm ố màu;
 - 3) Đủ mịn để có thể đạt đến 1mm bề rộng gioăng;
 - 4) Thích hợp để mài và đánh bóng sau khi trát.
- d) Vữa lỏng dán gạch loại 3 (**loại TG-3**) phải:
- 1) Là vật liệu vữa epoxy lỏng dán gạch
 - 2) Chống axit, kiềm, chất béo và dầu, có khả năng chịu được lâu dài các phương pháp vệ sinh mạnh ví dụ như phương pháp làm sạch bằng tia áp lực của hơi nước nóng;
 - 3) Có chứng nhận thử nghiệm chính thức theo tiêu chuẩn KTW (nước sinh hoạt) và KSW (nước bể và hồ bơi) theo khuyến cáo của Viện vệ sinh dịch tễ Gelsenkirchen (Hygiene Institute Gelsenkirchen);
 - 4) Được thử nghiệm theo EN12004 và được xếp loại 'R2T' (R: chất dán resin, 2: có tính năng tăng cường về độ bám dính khi chịu lực cắt khi sốc nhiệt, T: giảm độ trượt)
 - 5) Thích hợp cả để làm chất dán gạch cũng như vữa lỏng dán gạch;
 - 6) Có độ bám dính khi chịu lực cắt ít nhất là 2N/mm², ngay cả khi bị sốc nhiệt, theo tiêu chuẩn EN 12003;
 - 7) Được thử nghiệm theo tiêu chuẩn EN 13888 và được phân vào loại 'RG' (Vữa lỏng dùng phản ứng resin);
 - 8) Có cường độ chịu uốn cong và chịu nén tối thiểu tương ứng là 30N/mm² và 40N/mm², theo tiêu chuẩn EN 12808-3;
 - 9) Đạt độ co ngót tối đa 1.5mm / mét dài, theo tiêu chuẩn EN 12808-4;
 - 10) Có lượng nước thấm hút tối đa khi vữa tiếp xúc với nước không có gia thêm áp suất sau 240 phút là 0.1g, theo tiêu chuẩn EN 12808-5;
 - 11) Chống mài mòn tối đa là 250 mm³ theo tiêu chuẩn EN 12808-2;
 - 12) Chặn hơi nước nhằm tránh thấm ẩm và bảo vệ được những loại gạch nhạy độ ẩm (ví dụ những loại gạch dán bằng resin) và nền khỏi bị thấm hơi ẩm và nước;
 - 13) Có thể áp dụng cho độ dày chất dán / độ rộng mạch vữa đến ít nhất là 10mm, tối thiểu là 2mm
 - 14) Có thời gian mở tối thiểu 30 phút;

15) Có thời gian chuyển thành thể sữa / thời gian còn có thể chùi rửa (vật liệu còn lưu lại trên bề mặt sau khi trát vữa có thể rửa được bằng nước. Nếu để lại sau đó, vật liệu sẽ không thể rửa sạch bằng nước được nữa) không ít hơn 60 phút.

16) Được thử nghiệm khả năng giảm thiểu sự sinh sôi của vi sinh vật trong điều kiện nước sinh hoạt bởi Viện vệ sinh dịch tễ Gelsenkirchen và được duyệt về mặt vi trùng học.

17) Không thấm nước để dễ chùi rửa;

18) Chịu được tải trọng lăn và nghiền trên bề mặt.

19) Được Bộ an toàn Vệ sinh Thực phẩm, vệ sinh và Môi trường công nhận và cấp giấy phép hoạt động hồ bơi.

e) Vữa lỏng dán gạch loại 4 (**Loại TG-4**) phải:

Phù hợp sử dụng trong bể chứa nước mà không gây ra tác hại đáng kể nào đến chất lượng của nước sinh hoạt và nước uống.

1) Chống thấm nước và đọng sương;

2) Được dưỡng chống vết nứt, nghĩa là vữa sẽ không bị nứt hay bề vụn;

3) Có tính dẻo để dễ trát;

4) Có thể chùi rửa được sớm và đi được trên bề mặt 2 giờ sau khi trát;

5) Có chứng nhận thử nghiệm chính thức đối với nước dùng trong sinh hoạt theo khuyến cáo của KTW và được Cơ quan quản lý nước chấp nhận.

3.6. **Chất trám dùng cho khe co giãn**

a) Chất trám gioăng loại 1 (**loại JS-1**)

1) Chống tia cực tím;

2) Khả năng co giãn tối thiểu $\pm 25\%$;

3) Chịu nhiệt từ -30°C đến 80°C (giá trị tối thiểu);

4) Gốc polyurethane hoặc silicone;

5) Được kiểm tra chất lượng theo tiêu chuẩn DIN18540 bởi Trung tâm Chất dẻo Wuerzburg, miền Nam nước Đức;

6) Chịu được mưa tức thì.

b) Chất trám gioăng loại 2 (**loại JS-2**)

1) Gốc silicon;

2) Chống nước mưa và tia cực tím;

3) Khả năng co giãn tối thiểu $\pm 20\%$;

4) Được dưỡng trong môi trường trung tính và không giải phóng a-xít a-xê-tíc trong quá trình bảo dưỡng làm ổ mặt đá;

5) Chống ô bản tại các chỗ xung quanh đá tự nhiên (là những chỗ rất dễ bị ô bản);

c) Chất trám gioăng loại 3 (**loại JS-3**):

1) Gốc silicon;

2) Chống nước mưa và tia cực tím;

3) Khả năng co giãn tối thiểu $\pm 20\%$;

- 4) Chịu được sự tiếp xúc thường xuyên với nước hồ bơi, nước muối, các chất tẩy rửa thông dụng trong gia đình và các hoá chất dùng trong hồ bơi như clo, hypô clorít, ôzôn, sun-phát đồng, sun-phát nhôm;
 - 5) Chịu được nước nóng và nước sôi;
 - 6) Có đặc tính chống nấm mốc;
 - 7) Có đặc tính chống tác động cơ và hoá học đáp ứng được yêu cầu sử dụng dưới nước;
 - 8) Chịu nhiệt từ -40°C đến 165°C (giá trị tối thiểu);
- d) **Chất trám gioăng loại 4 (loại JS-4):**
- 1) Chống tia cực tím;
 - 2) Độ giãn dài ít nhất là 25%;
 - 3) Chịu nhiệt ít nhất từ -40°C đến 160°C
 - 4) Gốc silicon;
 - 5) Có chứa thuốc diệt nấm mốc để ngăn ngừa mốc và nấm men-điu sinh trưởng;
 - 6) Chịu được các chất tẩy rửa thông dụng trong gia đình để có thể tẩy rửa dễ dàng;
- e) **Chất trám gioăng loại 5 (loại JS-5):**
- 1) Gốc silicon;
 - 2) Khả năng co giãn tối thiểu $\pm 20\%$;
 - 3) Có lý tính đáp ứng được yêu cầu sử dụng dưới nước
 - 4) Chịu được sự tiếp xúc thường xuyên với nước hồ bơi và nước muối;
 - 5) Có chứng nhận thử nghiệm chính thức về nước uống theo tiêu chuẩn KTW (TZW Karlsruhe) và biên bản W270 của DVGW (Viện vệ sinh dịch tễ Bonn).
 - 6) Chịu nhiệt từ -30°C đến 165°C (giá trị tối thiểu);

3.7. **Chất trám và chống thấm nước/dầu (Loại S-1)**

- a) **Chất trám và chống thấm nước/dầu (loại S-1)**

Vật liệu cần có các đặc tính tối thiểu như sau:

STT	Đặc tính	Yêu cầu
1	Màu sắc	Trắng
2	Hoạt động	Alkytrialkoxo silane oleophobic
3	Phần trăm hoạt chất	94%
4	Điểm bốc cháy	84°F
5	Trọng lượng riêng	7.4 lbs/gal
6	VOC	400g/lmax
7	Khả năng không bám bẩn – vết thực phẩm	
	a. Nước sốt cà chua	Tuyệt hảo
	b. Mù tạt	Tuyệt hảo
	c. Nước tương	Tuyệt hảo

8	Thời gian bắt đầu bị thấm dầu nhớt động cơ	
	a. Dầu máy	> 8 ngày
	b. Nhớt hộp truyền động	> 8 ngày
	c. Nước giải nhiệt máy	> 8 ngày
9	Khả năng lọc ion nước và clo-rua	Tuyệt hảo
10	Chống kiềm	Cao
11	Hệ thống thoát khí	Có

- b) Giám đốc công trình có thể yêu cầu nhà thầu chọn 1 loại của vật liệu nêu trên có chứa màu nhuộm đỏ tạm thời. Khi áp dụng trên bề mặt đá tự nhiên và gạch dán bằng resin, khu vực được xử lý phải hiện màu lên rõ ràng cho Giám đốc thi công thấy trong thời gian tối thiểu 24 giờ trước khi trở lại màu nguyên thủy của bề mặt.
- c) Sản phẩm dùng ngay sau khi cung ứng. Không được thêm dung môi hay các loại vật liệu khác.

4. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

4.1. Đại cương

- Công tác trộn, chuẩn bị và thi công của hệ thống lát gạch cần theo đúng tiêu chí kỹ thuật và khuyến cáo của Nhà cung cấp.

4.2. Khâu chuẩn bị bề mặt

❖ Nền bằng xi măng

- a) Toàn bộ bề mặt bản sàn/tường bê tông và/hoặc tường khối xây cần phải chắc về kết cấu, sạch gọn không bụi đất, dầu mỡ, các tác nhân làm tách mặt, hồ xi măng và các tạp chất khác làm giảm độ kết dính. Chúng phải được lau rửa sạch rồi để trong tình trạng ẩm ướt.
- b) Dùng tia nước áp lực để rửa kỹ bề mặt bê tông trước khi tô hồ xi măng cát đối với mặt tường trong và ngoài nhà.
- c) Theo tiêu chuẩn BS 5385: Phần 3: 1989 "...hồ thể sửa dính trên mặt bê tông cần được loại bỏ bằng các biện pháp cơ học". Các biện pháp cơ học là thổi áp lực, cào, dùng máy đục rung, xới, dùng chổi thép hay bàn chải cước, dùng máy chà trên bề mặt bê tông đã đông cứng hoàn toàn.
- d) Theo Tiêu chuẩn BS 5385 thì tường bê tông / khối xây mới xây phải được để cho khô ráo và co ngót lúc đầu (quá trình xảy ra với vật liệu kết cấu hoặc phi kết cấu) trong vòng ít nhất 6 tuần trước khi ốp gạch hoặc trát lớp trung gian (vd như vữa). Có thể cần phải kéo dài thời gian này tùy theo điều kiện tại công trường và khối lượng kết cấu.
- e) Theo tiêu chuẩn BS 5606: 1990 'Hướng dẫn về độ chính xác trong xây dựng', Bảng 1 "khoảng lệch thường có trong xây dựng" thì đối với bê tông đổ tại chỗ, tường gạch xây / khối xây, độ lệch trong 5m lên đến + 9mm, độ lệch theo phương thẳng đứng khoảng + 10mm trên 2m chiều cao.
- f) Theo tiêu chuẩn BS 5385 thì mức độ chính xác của bề mặt nền, ví dụ các thành phần bê tông đúc sẵn, cần có để làm đệm kết dính phải như sau: khi kiểm tra trên

1 cạnh thẳng dài 2m, giữa những điểm cạnh thẳng đó tiếp xúc với nền không được có bất kỳ khe hở nào rộng quá 3mm. Chỗ nào có khe hở rộng quá 3mm đôi khi có thể chỉnh sửa bằng cách đắp dày chỗ nền đó lên (có thể đắp dày thêm đến 6mm) dùng loại vữa kết dính giống như nền. Tuy nhiên, nên tìm kiếm hệ thống chất dán gạch thích hợp cho việc chỉnh sửa này từ nhà sản xuất có liên quan.

- g) Quét 1 lớp hồ dán thật mỏng lên bề mặt bằng cọ dẹt hay chổi lông cứng. Không để lớp này khô trước khi thi công lớp vữa trát/láng tiếp theo.
- h) Không được trát 1 lượt vữa dày quá 13mm lên tường ở lớp thứ nhất. Tổng độ dày theo khuyến cáo là từ 15mm đến 20mm bao gồm 2 lớp. Phải tuyệt đối tuân theo các yêu cầu này đặc biệt là trong trường hợp ốp gạch trên mặt bê tông đổ tại chỗ của tường ngoài hoặc đối với công trình ngầm dưới nước.
- i) Quét lớp hồ dán giữa các lớp vữa. Thi công lớp vữa ướt tiếp theo trên lớp hồ dán còn ướt.
- j) Các lớp vữa dày hơn 25mm cần đặt thép không gỉ gia cố ở chính giữa, đặc biệt là trong trường hợp ốp gạch trên mặt bê tông đổ tại chỗ của tường ngoài hoặc đối với công trình ngầm dưới nước. Các chi tiết cần được Nhà thầu chuẩn bị và đề trình lên Giám đốc thi công xem xét chấp thuận trước khi cho thi công tại công trình.
- k) Tổng độ dày của lớp vữa có gia cố không được quá 35mm.
- l) Để thi công lớp vữa trát/láng có bề dày phù hợp theo tiêu chí kỹ thuật và/hoặc đạt mức độ hài lòng của Giám đốc thi công.
- m) Sau khi hoàn tất việc trát/láng vữa, dành đủ thời gian dưỡng lớp vữa trát/láng. Nói chung, phải để ít nhất hơn 2 tuần trước khi lát gạch theo đúng tiêu chuẩn BS 5385: phần 1:1995 và phần 2:1991 để giảm thiểu tình trạng co ngót và dịch chuyển. Đối với kết cấu hồ bơi (cũng như các loại kết cấu giữ nước khác như hồ nước, bể chứa nước, v.v.), khoảng thời gian tối thiểu giữa thời điểm hoàn tất việc trát/láng nền vữa và thời điểm khởi công việc ốp gạch là 3 tuần theo tiêu chuẩn BS 5385: phần 4: 1992.

4.3. Lát gạch

- a) Nếu có thể, nên sử dụng gạch cần (mosaic) vì nó có được sự tiếp xúc hoàn toàn với lớp đệm kết dính theo tiêu chuẩn BS 5385.
- b) Bảo đảm bề mặt được lát gạch được chắc và sạch, không dính bụi đất, dầu, sơn và những thứ có thể ảnh hưởng đến độ bám dính.
- c) Nền bằng xi măng không được có độ ẩm quá 4%. Không trải lớp dán gạch trong trường hợp độ ẩm từ đất đang tăng.
- d) Để lớp lót cho khô (khoảng 1 giờ) trước khi lát gạch theo như khuyến cáo của Nhà sản xuất.
- e) Chuẩn bị và trát vữa dán gạch theo đúng tiêu chí kỹ thuật và khuyến cáo của Nhà sản xuất. Các bước chung trong thi công có thể làm theo mục F đến J dưới đây.
- f) Trát vữa dán lên mặt nền bằng bay hình chữ nhật có kích cỡ bản bay phù hợp, chẳng hạn như theo khuyến cáo của Nhà sản xuất. Trước tiên, trải vữa đều lên bề mặt trong phạm vi nhỏ (khoảng 1-2 mét vuông).
- g) Trát vữa dán lên mặt sau gạch rồi gạt vữa đều ra toàn bộ mặt sau gạch dùng cạnh thẳng của bay. Nhờ vậy, chỉ còn 1 lớp vữa rất mỏng bám trên mặt sau gạch.

- h) Đối với việc ốp gạch lên mặt ngoài tường hoặc tại các khu vực ngầm dưới nước, trét vữa đầy lên mặt sau gạch thay vì dùng bay chữ nhật để chống thấm và bảo đảm vữa không có lỗ trống.
- i) Gạch cần được lát vào bề mặt đã được xử lý trước khi mặt vữa bị đóng màng. Thời gian cho phép nằm trong vòng thời gian bắt đầu đông kết của chất dán gạch.
- j) Sau khi đã đặt gạch vào lớp nền, dùng một khối gỗ phẳng nện nhẹ lên bề mặt gạch và nhấn gạch cho chặt vào lớp vữa/chất dán bằng cử động xoắn hoặc trượt như đã được đề cập trong cả tiêu chuẩn BS 5385 và BS 8000 để bề mặt gạch sau khi lát đạt độ bằng phẳng và đồng bộ, để giúp cho lớp nền tiếp xúc nhiều hơn với gạch cũng như để gia tăng thời gian bắt đầu đông kết của chất dán.
- k) Để tránh làm lấn, đối với mặt ngoài bê tông đúc sẵn, tránh việc lát gạch liền vào ngay sau đó. Nói cách khác, công tác lát gạch phải được thực hiện trên bề mặt bê tông đã được bảo dưỡng.

4.4. Trám mạch vữa

- a) Đối với gạch xây, bề rộng mạch vữa thường từ 8mm đến 10mm theo tiêu chuẩn BS 5385: Phần 2: 1991.
- b) Màu của vữa phải phù hợp với màu của tường hoàn thiện được Giám đốc thi công chấp thuận.
- c) Công tác trám mạch vữa cần được thực hiện ít nhất 24 giờ sau khi gạch được lát nhưng phải theo khuyến cáo của Nhà sản xuất.
- d) Chuẩn bị và áp dụng hệ thống vữa lỏng trám mạch theo khuyến cáo và tiêu chí kỹ thuật của nhà sản xuất / nhà cung ứng. Các bước chung trong thi công có thể làm theo mục d) đến h) dưới đây.
- e) Giữ yên bề mặt được trám vữa trong vòng 10 phút hoặc cho đến lúc các mạch vữa cứng lại (dùng ngón tay ấn thử).
- f) Chà xát bề mặt bằng vải thô ẩm để tẩy vữa bám trên mặt gạch. Vải phải đủ khô để giảm thiểu sự co ngót của mạch vữa, không được thấm đầy nước và các hoá chất tẩy rửa.
- g) Vết $\text{Ca}(\text{OH})_2$ màu trắng sẽ xuất hiện khi các mạch vữa bị rửa bằng quá nhiều nước.
- h) Việc lau rửa cần được thực hiện trong 5 giờ sau khi trám nhưng phải theo khuyến cáo của Nhà sản xuất.
- i) Nếu có màng vữa bám trên mặt gạch sau khi trám mạch, chúng cần phải được lau sạch càng nhanh càng tốt, tốt nhất là trong ngày hôm đó.

4.5. Lưu ý

- a) Nhà thầu phải tuyệt đối tuân thủ những mục sau đây để đạt được tính năng cao nhất của toàn bộ hệ thống. Bảo đảm tạo đúng và đủ các khe co giãn trong phần gạch ốp lát, đặc biệt đối với phần gạch ốp trên mặt ngoài: tạo khe co giãn nằm ngang tại giữa các tầng và nằm dọc tại cách khoảng từ 3m đến 4,5m theo B.S. 5385: Phần 2: 1991. Các khe co giãn phải ăn sâu xuyên qua lớp gạch, qua lớp vữa dán gạch, qua lớp vữa lót đến nền / kết cấu bê tông. Mặt tiền phải có thể dịch chuyển do sự co giãn nhiệt v.v.
- b) Khoảng cách giữa các khe co giãn là 4,5 x 4,5 m ở các mặt ngoài nhà. Tỷ lệ tối ưu giữa các chiều của ô lưới hình thành giữa các khe co giãn là 1:1 và không nên lớn hơn 2:1. Khi khe co giãn cần có ở các vị trí như thế không được thể hiện trên

bản vẽ, Nhà thầu phải đề xuất / đệ trình vị trí rõ ràng của các khe co giãn đó thỏa mãn yêu cầu hoặc theo chỉ dẫn của Giám đốc Thi công.

- c) Chiều sâu của các khe cần được lấp đầy bằng vật liệu chuyên dùng trước khi áp dụng chất trám khe.
- d) Đối với các khe có độ sâu quá 20mm, xử lý bằng vật liệu chuyên trám, thanh lấp khe, vv được sử dụng sao cho đạt được mức độ hài lòng của Giám đốc thi công để tránh các khiếm khuyết và khó khăn trong công tác bảo trì sau đó.
- e) Toàn bộ vật liệu sử dụng phải mới và khô ráo để tránh ảnh hưởng đến tính năng hoạt động.
- f) Không bao giờ để màng vữa lỏng dính trên mặt qua đêm.
- g) Cần lau rửa lúc đầu bằng nước sạch.
- h) Mặt sau gạch lát cần được trát đầy vữa để đệm hoàn toàn và tạo lực dính tối ưu. Đó là điều kiện bắt buộc cho việc ốp lát gạch lên mặt tường ngoài hoặc các công trình ngâm dưới nước.
- i) Các khe biến dạng cũng phải được cung cấp trong công tác ốp lát gạch tại tất cả các góc bên trong, cả chiều ngang lẫn dọc... theo tiêu chuẩn BS5385: phần 4. Công việc bao gồm toàn bộ các khe góc (giữa sàn với tường, tường với tường, tường với phần bên trên). Các đường nối, vd. giữa các thiết bị cố định vào gạch cũng phải được bít bằng chất trám dẻo.

4.6. *Làm vệ sinh*

- a) Rửa ngay dụng cụ, thiết bị bằng nước sau khi sử dụng.
- b) Lau bóng mặt gạch bằng vải mềm sau thời gian thi công trát vữa khoảng 7 giờ, không sử dụng quá nhiều nước và các hoá chất tẩy rửa.
- c) Những khu vực gạch lát được đưa vào sử dụng sau 24 giờ.
- d) Cần lau tẩy những vết vữa bám nếu có sau khi vữa cứng (tốt nhất là sau 14 ngày) bằng chất tẩy vữa bám PCI tiêu chuẩn (hoặc loại tương đương được chấp thuận để đạt mức độ hài lòng của Giám đốc thi công) hoặc loại hoá chất tẩy rửa chính hãng tương ứng.
- e) Chất tẩy rửa chuyên dùng phải là loại không có tính axit được Giám đốc thi công chấp thuận.

5. THỬ NGHIỆM

5.1. *Thử nghiệm kéo ra (thử cường độ bám của vữa/ bê tông)*

❖ *Đại cương*

- a) Độ bám dính gạch tại các khu vực tường phía bên ngoài của khối bê, ban-công / sàn kỹ thuật, phòng tắm, nhà bếp và sảnh thang máy cần được thử nghiệm kéo bằng phương pháp, thiết bị thử nghiệm, quy trình và phòng thí nghiệm sao cho đạt độ hài lòng của Giám đốc thi công.
- b) Thử nghiệm công tác lát gạch đối với các phần tường ngoài của khối bê, ban-công /sàn kỹ thuật, hồ bơi, phòng tắm, nhà bếp và sảnh thang máy cần chứng minh được rằng cường độ bám dính khi chịu lực kéo & cắt của hệ thống lát gạch cụ thể (bao gồm chất dán gạch, hồ dán, vữa lỏng dán gạch và vữa tô / trát của công tác lát gạch) có thể đạt được các yêu cầu đề ra trong Tiêu chuẩn EN 12004 và DIN 18515-1. Tuy nhiên, trong bất cứ trường hợp nào Nhà thầu cũng phải bảo đảm cường độ bám dính trung bình của toàn bộ hệ thống gạch ốp lát (bao gồm

lớp kết dính, lớp vữa tô mỏng / chất dán gạch) tại các khu vực khác nhau phải đạt được mức tối thiểu là 0.5 N/mm² sau khi gạch đã được lát không ít hơn 28 ngày.

- c) Báo cáo về thử nghiệm kéo của công tác lát gạch đạt kết quả và so sánh với hệ thống trát vữa xi măng cát thông thường cần được trình lên Giám đốc thi công xác nhận trước khi bắt đầu tiến hành bất kỳ công việc lát gạch nào tại công trường. Sau khi được xác nhận, báo cáo kết quả này sẽ cấu thành tiêu chuẩn chấp thuận tối thiểu cho phần hoàn thiện và tay nghề nhân công và được xem như là tiêu chuẩn tham khảo cho việc quản lý chất lượng công tác lát gạch.
- d) Thử nghiệm kéo ra tại công trường phải được thực hiện sau khi gạch đã được lát không ít hơn 28 ngày, vd. Như sau khi lớp lót, lớp tô/trát tường và lớp kết dính đã đủ độ đông cứng.
- e) Đối với việc thử nghiệm thực tế trên cấu trúc lát / tường lát, công tác thử nghiệm kéo ra tại công trường phải được thực hiện ít nhất ở 1 giai đoạn trong suốt quá trình lát gạch.
- f) Nhà thầu phải chịu chi phí cho tất cả các thử nghiệm kéo cần thiết bao gồm tất cả các thử nghiệm mở rộng cần thiết đối với các kết quả thử nghiệm chưa thỏa mãn, việc tháo và lát lại các khu vực lát gạch không đạt sau những thử nghiệm như thế và các chỉnh sửa cho các khu vực lát gạch bị hỏng bằng tiền và thời gian của mình.
- g) Để bảo đảm, các vị trí được thử nghiệm kéo (bao gồm cả các thử nghiệm mở rộng nếu cần) phải được Giám đốc thi công quyết định hoặc chỉ dẫn.

❖ **Mức độ thử nghiệm**

- a) Tường ngoài của khối bê

Đối với từng giai đoạn/khu vực thi công và mỗi loại gạch, cần thực hiện ít nhất một mẫu thử nghiệm trên mỗi 500 mét vuông của phần tường được lát gạch. Nếu có bất kỳ mẫu thử nghiệm nào không đạt, Nhà thầu cần cho thực hiện thêm 2 thử nghiệm mở rộng nữa tại vùng lân cận của nơi mẫu chưa đạt đó. Nếu có bất kỳ mẫu thử nghiệm mở rộng nào tiếp tục không đạt, cần tiến hành tiếp các thử nghiệm (với cùng mức độ như đã đề cập ở trên) tiếp tục cho đến khi nào tất cả các thử nghiệm mở rộng thêm này đạt được cường độ bám dính khi chịu kéo tối thiểu yêu cầu.

- b) Nhà bếp, phòng tắm, sảnh trong khối tháp và buồng thang máy Cần thực hiện 3 nhóm thử nghiệm kéo ở mỗi 6 tầng điển hình trong từng khối tháp (mỗi nhóm thử nghiệm cần tiến hành trên 2 mẫu cách nhau 500mm-1000mm đối với phòng tắm, nhà bếp và sảnh thang máy điển hình). Phải tiếp tục tiến hành 2 thử nghiệm mở rộng với mỗi lần thử nghiệm cho kết quả không đạt. Nếu có bất kỳ mẫu thử nghiệm mở rộng nào tiếp tục không đạt, cần tiến hành tiếp các thử nghiệm (với cùng mức độ như đã đề cập ở trên) tiếp tục cho đến khi nào tất cả các thử nghiệm mở rộng thêm này đạt được cường độ bám dính khi chịu kéo tối thiểu yêu cầu.

5.2. **Thử nghiệm bằng búa gõ nhẹ**

❖ **Đại cương**

- a) Yêu cầu tối thiểu: âm thanh phát ra không “rỗng” khi gõ nhẹ lên mặt gạch bằng loại búa nhẹ hoặc gậy thử bằng kim loại.
- b) Giới hạn thời gian tối thiểu: thử nghiệm gõ nhẹ bằng búa tại công trường cần được thực hiện sau khi gạch được lát không ít hơn 28 ngày. Những thử nghiệm

trên được thực hiện tầng này sang tầng khác theo tiến độ thi công tại công trình và bằng các dụng cụ kiểm tra lỗ rỗng được chấp thuận để bảo đảm kết quả đạt được đáng tin cậy.

- c) Tần suất kiểm tra: 5 điểm trên mỗi viên gạch. (tại 4 góc và tâm điểm của mỗi viên).
- d) Nếu bất kỳ viên gạch nào chưa đạt, yêu cầu Nhà thầu phải tháo và lát lại khu vực gạch đó và tiến hành thử lại cho đến khi toàn bộ các khu vực này đáp ứng được các yêu cầu tối thiểu như đã đề cập ở trên.
- e) Nhà thầu phải chịu chi phí cho tất cả các thử nghiệm nói trên bao gồm tất cả các thử nghiệm mở rộng như đã đề cập bên trên, việc tháo và lát lại các khu vực lát gạch không đạt sau những thử nghiệm như thế và các chỉnh sửa cho các khu vực lát gạch bị hỏng bằng tiền và thời gian của mình.
- f) Các báo cáo đầy đủ về kết quả thử nghiệm phải được Nhà thầu trình lên Giám đốc thi công để được xem xét chấp thuận. Trên tinh thần đó, các khu vực cụ thể bị phát hiện rỗng cần được đánh dấu rõ ràng tại công trường để tiến hành sửa chữa. Nhà thầu phải cung cấp các bản vẽ mặt đứng có ghi chú các khu vực lỗi phát hiện được, cùng với hình chụp các khu vực lỗi được đánh dấu. Mỗi khu vực sai sót cần được đánh số để dễ dàng nhận biết. Các báo cáo thử nghiệm cần được trình trong vòng 7 ngày sau khi hoàn tất các thử nghiệm và cần được chấp thuận trước khi cho tháo dỡ các phần gạch/vữa bị lỗi.
- g) Nhân sự giám sát việc thử nghiệm Đại diện nhà thầu kết hợp với đại diện của chủ đầu tư sẽ tiến hành kiểm tra các thử nghiệm.

❖ **Mức độ thử nghiệm**

- Đối với các tường ngoài của khối bê, Nhà thầu chính phải tiến hành thử nghiệm gõ nhẹ 100%.

5.3. Quét tia hồng ngoại để vẽ biểu đồ nhiệt

- a) Phương pháp thử nghiệm: tài liệu hướng dẫn kỹ thuật tạm thời về việc kiểm tra, đánh giá và sửa chữa công trình dành cho hệ thống kiểm tra độ an toàn trong xây dựng (BSIS) tháng 8/1998 do Bộ xây dựng phát hành và tiêu chuẩn ASTM D4788 được sử dụng như tài liệu hướng dẫn và tham khảo khi kiểm tra nếu cần.
- b) Yêu cầu tối thiểu: không được có khoảng rỗng trong mặt gạch ốp.
- c) Giới hạn thời gian tối thiểu: Thử nghiệm quét tia hồng ngoại để vẽ biểu đồ nhiệt cần được thực hiện trước thời điểm kết thúc trách nhiệm sửa chữa khiếm khuyết.
- d) Vị trí: Tường lát ngoài nhà của khối bê
- e) Nếu phát hiện thấy bất cứ chỗ rỗng nào, Nhà thầu phải dỡ bỏ và lát gạch lại tại những khu vực đó và tiến hành lại thử nghiệm gõ nhẹ bằng búa cho đến khi tất cả các khu vực này đáp ứng được yêu cầu tối thiểu như đã đề cập ở trên.
- f) Nhà thầu phải chịu chi phí cho tất cả các thử nghiệm nói trên bao gồm tất cả các thử nghiệm mở rộng như đã đề cập bên trên, việc tháo và lát lại các khu vực lát gạch không đạt sau những thử nghiệm như thế và các chỉnh sửa cho các khu vực lát gạch bị hỏng bằng tiền và thời gian của mình.
- g) Các báo cáo đầy đủ về kết quả thử nghiệm cần được Nhà thầu trình cho Giám đốc thi công để xem xét chấp thuận.

❖ **Chuẩn bị bề mặt:**

- Tất cả các bề mặt để lát phải được chải, rửa sạch và làm ướt kỹ trước mỗi lần lát.

❖ **Trộn vữa:**

- Vữa để lát phải được trộn kỹ bằng máy.
- Chỉ sử dụng những bao xi măng đầy cho những mẻ trộn.
- Xi măng và cát được đong theo thể tích trong các vật dụng được định cỡ thích hợp. Mỗi vật dụng được dùng cho mỗi loại vật liệu.
- Vữa đông cứng một phần hay toàn phần: Sẽ không cho phép sử dụng.

❖ **Vật liệu:**

- Lát xi măng và cát: Phần lát xi măng và cát có bề dày theo yêu cầu và có phần xi măng và 3 phần cát theo thể tích được đặt theo bê tông theo các mực ngang, độ dốc và hướng dẫn được làm láng nhẵn bằng bay thép hay xoa láng bằng bàn xoa gỗ được yêu cầu.
- Lát xi măng và lát đông cứng: Tất cả các nhãn hiệu sản xuất chất hoá cứng lớp lát xi măng phải được nộp cho TVGS để phê duyệt và được sử dụng tuân theo triệt để hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Lát đá Granit vụn (Granolithic Paving):
 - Phần lát đá Granit vụn gồm có hai phần xi măng, một phần cát rửa sạch và năm phần đá Granit vụn lọt dưới rây 6mm và đong lại trên lưới rây 3mm được rửa sạch bụi.
 - Lượng nước trong hỗn hợp chỉ là tối thiểu tuyệt đối cần có để làm thành một hỗn hợp dễ lát. Lớp lát được nện và đầm kỹ trong vòng 30 phút sau khi được lát và việc trát bề mặt bằng hay được hoãn cho đến khi lớp lát hoá đủ cứng để ngăn không cho bay làm phụt vữa xi măng lên bề mặt.
 - Lớp lát có bề dày như ghi trên bản vẽ, được lát theo mực ngang, độ dốc và hướng dẫn được rất láng bằng bay thép hay xoa bằng bàn xoa gỗ như yêu cầu.
- Lát đá Granit vụn hoá cứng (Hardened Granolithic Paving):
 - Phần lát đá Granit vụn hoá cứng gồm có hai phần xi măng, một phần cát rửa sạch và năm phần đá Granit vụn lọt sàng 6mm và đong lại trên lưới sàng 3mm không có bụi. Chất hoá cứng được thêm vào như quy định của nhà sản xuất để lát sàn chịu tải trọng yếu (light-duty floor) trừ phi có quy định khác. Lượng nước trong hỗn hợp ở mức tối thiểu tuyệt đối cần có để tạo thành một hỗn hợp dễ lát. Lớp lát được nện và đầm kỹ trong vòng 30 phút sau khi được lát và việc trát bề mặt bằng hay được hoãn cho đến khi lớp lát trở nên đủ cứng để ngăn không cho bay làm phụt vữa xi măng lên bề mặt.
 - Lớp lát có bề dày như ghi trên bản vẽ, được lát theo các mực nằm ngang, độ dốc và hướng dẫn trát láng bằng bay thép hay xoa bằng bàn xoa gỗ như theo yêu cầu.
 - Tất cả các nhãn hiệu của nhà sản xuất chất làm cứng lớp lát xi măng phải được nộp cho CHCT để xét duyệt và chúng được sử dụng tuân theo triệt để hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Gờ chân tường xi măng: Gờ chân tường và ván đứng (giữa hai bậc thang) có chiều cao và bề dày ghi trên bản vẽ. Trong trường hợp không ghi bề dày thì nó là 12mm. Chỗ tiếp giáp với lớp lát ở đây được làm thành vòm và với lớp lát ở phần trên sẽ có

chọn tròn. Tất cả các góc trong đứng (vertical internal angle) được làm thành vòm và các góc ngoài đứng (vertical external angle) được làm tròn.

- Lớp hoàn thiện không trượt (Non-Slip Finish): Lớp hoàn thiện không trượt của mặt bậc thang và ngưỡng cửa được làm bằng Carborundum hay loại vật liệu khác được chấp thuận, được trát theo chỉ dẫn của NSX.

❖ **Chuẩn bị lớp lát và thi công lớp lát:**

Tổng quát:

- Sàn bê tông được quét thành chổi cứng trước khi nó hoá cứng để loại bỏ vữa xi măng và tạo thành bề mặt thô ráp. Nơi nào có thể được thì các lớp lát được thi công trong lúc bê tông còn dẻo, tức là trong vòng 24 giờ sau khi đổ bê tông.
- Tất cả lớp lát tại công trường được thi công thành những ô tấm xen kẽ không rộng hơn 10m²; tỷ lệ giữa các chiều dài của các cạnh không lớn hơn 1: 1 1/2 ở nơi có thể, với các nẹp nhôm hay plastic được neo vào lớp lót vữa san bằng (screed) theo sự chấp thuận của TVGS.
- Các mối nối trong lớp lát phải ở ngay bên trên mối nối của sàn.
- Lớp lát theo độ dốc: Tất cả các lớp lát được thi công theo mực nước nằm ngang hay theo độ dốc như ghi trong bản vẽ hay theo chỉ đạo của TVGS.
- Các gờ, các góc trong lớp lát: Tất cả các gờ, góc trong, góc ngoài . . . phải được làm sạch và hơi tròn và có cạnh vát được tạo gọn gàng.

6. BẢO DƯỠNG:

- Tất cả các lớp lát tại công trường được giữ ẩm và bảo dưỡng đúng cách để không xảy ra hiện tượng co ngót và nứt. Nơi nào có thể được, ngay khi bề mặt trở nên đủ cứng, phân diện tích hoàn thành được tưới ngập nước bảo dưỡng cao 25mm trong không ít hơn 7 ngày. Nước này được giữ bằng cách đặt một đường bùn hay sét chung quanh chu vi của phân việc làm được mỗi ngày.
- Không cho xe cộ lưu thông hay người qua lại trên lớp lát trong ít nhất 7 ngày.

7. SỬA CHỮA:

- Tất cả các phần lát cần sửa chữa được bóc ra thành hình chữ nhật và hoàn thiện ngang bằng với mặt của lớp lát chung quanh. Bề mặt đã bóc ra được làm ướt với nước để nhận hỗn hợp xi măng mới có tỷ lệ trộn giống như các lớp lát trước đây. Các vết nứt, vế giộp và các khuyết tật khác được bóc ra và sửa chữa và toàn bộ phần việc đã hoàn tất phải hoàn hảo.

PHẦN 05: CÔNG TÁC ỐP LÁT ĐÁ

1. YÊU CẦU CHUNG:

- Kiểm tra bề mặt tường, cột phải phẳng, rắn chắc, khô ráo và không dính dầu mỡ, tạp chất.
- Khoan, mài đá trước khi được ốp vào tường.
- Kiểm tra bề mặt đá phải ngay thẳng mới cho phép lắp dựng. Theo chiều thẳng đứng có dung sai cho phép lắp đá phải tuân thủ theo bản vẽ thi công của nhà thầu đã được

chủ đầu tư và tư vấn thiết kế chấp thuận. Không chấp thuận việc lắp đá bị vỡ, sứt mẻ hoặc đổi màu.

- Các yêu cầu về vật liệu chính, vật liệu phụ tương tự như công tác láng nền, lát gạch.

2. YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1. *Vật liệu:*

- Chuẩn bị đá: 06 mặt của tấm đá phủ hóa chất chuyên dụng chống mốc rêu, nước bẩn ... làm ổ đá.
- Đạt yêu cầu về chất lượng, chủng loại, kích thước, màu sắc.
- Vật liệu gắn kết phải đảm bảo chất lượng.

2.2. *Lớp nền:*

- Mặt lớp nền phải đảm bảo phẳng, chắc chắn, ổn định, có độ bám dính với vật liệu gắn kết.
- Vệ sinh kỹ mặt sàn cho sạch rác, tạp chất.
- Cao độ mặt nền phù hợp với vật liệu đá lát. Độ dốc lớp nền theo yêu cầu cụ thể trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật.
- Trước khi lát phải kiểm tra và nghiệm thu lớp nền và các bộ phận bị che khuất (chi tiết chôn sẵn, chống thấm, hệ thống kỹ thuật...).
- Sàn có thể dùng chất chống thấm nếu có yêu cầu tùy theo từng khu vực đặc biệt.

2.3. *Chất lượng lát:*

- Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ cao, độ phẳng, độ dốc và độ dính kết với lớp nền, chiều dày vật liệu gắn kết, bề rộng mạch lát, màu sắc, hoa văn, hình dáng trang trí.v.v..
- Phải chọn đá để các viên kề nhau có màu sắc và đường vân hài hòa.
- Nếu dùng vữa làm vật liệu gắn kết thì vữa được trải đều trên lớp nền để đảm bảo giữa viên gạch lát và lớp nền được lót đầy vữa.
- Trong lúc vữa còn dẻo cào vữa bằng bay có khía. Trát lớp vữa mỏng kết nối lên mặt lưng của viên đá và đặt viên đá lên mặt sàn. Ấn chắc viên đá xuống lớp vữa, chỉnh lại viên đá nhấn. Dùng búa cao su gõ nhẹ đều lên mặt đá để đá tiếp xúc 100% với sàn và đạt cao trình sàn hoàn thiện (lớp vữa sau khi vữa là 30mm).
- Các viên đá lát phải cắt, việc cắt và mài các cạnh phải đảm bảo đường cắt gọn và mạch ghép phẳng đều.
- Khi sàn đã khô và lớp keo đã đông kín, tiến hành chà kín joint bằng chất trám kín
- Sau khi joint đá khô cứng vệ sinh lại bề mặt đá bằng khăn nhúng nước vắt khô.
- Sau khi lát đá phải rào chắn khu vực vừa thi công trong vòng 24 giờ.
- Dung sai trên mặt lát không vượt quá các giá trị yêu cầu trong bảng sau:

Loại vật liệu lát	Khe hở với thước 3m	Dung sai cao độ	Dung sai độ dốc
Đá tự nhiên	3mm	2cm	0,5%

- Chênh lệch độ cao giữa 2 mép đá lát:

Loại vật liệu lát	Chênh lệch độ cao
Đá tự nhiên	3mm

3. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- TCXDVN 9377-1-2012 : “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu. Phần 1: Công tác lát và láng trong xây dựng”.
- TCXDVN 35674-1992 : “Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4314-1986 : “Vữa xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật”.
- TCVN 4459-1987 : “Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng”.
- Ốp - lát đá theo mẫu thiết kế, vị trí định vị và các yêu cầu thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

4. THI CÔNG TƯỜNG MẶT NGOÀI NHÀ (PHƯƠNG PHÁP ỐP KHÔ):

- Chuẩn bị đá: 06 mặt của tấm đá phủ hóa chất chuyên dụng chống mốc rêu, nước bắn ... làm ổ đá.
- Đá gắn vào tường hoặc kết cấu bê tông nhờ hệ thống vít nở, braket và chốt. Tất cả đều bằng vật liệu thép không gỉ. Cần tối thiểu 02 điểm chịu lực và 04 điểm neo cho các tấm đá. Các liên kết móc neo đường kính 4mm gắn tại góc kết nối cho các tấm đá.
- Thứ tự ốp đá từ chân tường đến đỉnh tường. Trình tự lắp đặt:
 - Định vị braket phù hợp với vị trí viên đá tương ứng, khoan lỗ cố định vít nở D8/D10 vào tường. Gắn braket vào vị trí khoan nhờ bu lông và vòng đệm siết chặt. Gắn đá lên braket ở cao trình thiết kế để xác định vị trí treo chốt inox.
 - Khoan lỗ cố định vít nở, gắn keo vào sao cho chốt inox gài chặt vào lỗ ở cạnh viên đá.
 - Trám các lỗ khoan bằng keo
- Các đường nối đá có khe hở 5mm được chèn backing rope và bơm bít kín bằng vật tư chuyên dụng có nguồn gốc silicon.

5. THI CÔNG TƯỜNG MẶT TRONG NHÀ:

- Có thể sử dụng phương pháp ốp khô hay phương pháp ốp ướt như sau:
 - Mặt tường được tạo phẳng bằng vữa xi măng
 - Quét keo chuyên dụng để dán đá
 - Bổ sung braket inox ở những vị trí quá cao để đảm bảo an toàn
 - Các bước thực hiện tương tự như quy trình ốp khô.

6. THI CÔNG LÁT NỀN:

6.1. Chuẩn bị lớp nền:

- Dùng dây căng, ni vô hoặc máy trắc đạc kiểm tra cao độ, độ phẳng và độ độ dốc của lớp nền.

- Gắn các mốc cao độ lát chuẩn, mỗi phòng có ít nhất 4 mốc tại 4 góc, phòng có diện tích lớn mốc gắn theo lưới ô vuông, khoảng cách giữa các mốc không quá 3m.
- Cần đánh dấu các mốc cao độ tham chiếu ở độ cao hơn mặt lát lên tường hoặc cột để có căn cứ thường xuyên kiểm tra cao độ mặt lát.

6.2. Chuẩn bị đá lát:

- Đá lát phải được làm vệ sinh sạch, không để bụi bẩn, dầu mỡ, các chất làm giảm tính kết dính giữa lớp nền với đá lát.

6.3. Chuẩn bị vật liệu gắn kết:

- Việc pha trộn, sử dụng và bảo quản vật liệu gắn kết phải tuân theo yêu cầu của loại vật liệu. Vật liệu gắn kết có thể là vữa xi măng cát, vữa tam hợp, nhựa polyme hoặc keo dán.
- Với vật liệu gắn kết là vữa phải tuân theo TCVN 4314:1986.

6.4. Dụng cụ lát:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết cho công tác lát như: dao xây, bay lát, bay miết mạch, thước tầm 3m, thước rút, búa cao su, máy cắt gạch, máy mài gạch, đục, chổi đốt, giẻ lau, ni vô và máy trắc đạc.
- Dụng cụ cần đầy đủ và phù hợp với yêu cầu thi công cho từng thao tác nghề nghiệp. Dụng cụ hư hỏng và quá cũ, bị mòn không đảm bảo chính xác khi thi công không được sử dụng.

6.5. Tiến hành lát:

- Nếu vật liệu gắn kết là vữa thì vữa được trải đều lên lớp nền đủ rộng để lát từ 3 đến 5 viên, sau khi lát hết các viên này rồi mới trải tiếp cho các viên liền kề.
- Nếu vật liệu gắn kết là keo dính thì tiến hành lát từng viên một và kéo phải được phết đều lên mặt đá gắn kết với nền.
- Nếu mặt lát ở ngoài trời thì cần chia khe co giãn với khoảng cách tối đa giữa 2 khe co giãn là 4m. Nếu thiết kế không quy định thì lấy bề rộng khe co giãn là 2cm, chèn khe co giãn bằng vật liệu có khả năng đàn hồi.
- **Trình tự lát như sau:** căng dây và lát các viên đá trên đường thẳng nối giữa các mốc đã gắn trên lớp nền. Sau đó lát các viên đá nằm trong phạm vi các cao độ chuẩn, hướng lát vuông góc với hướng đã lát trước đó. Hướng lát chung cho toàn công trình là lát từ trong lùi ra ngoài.
- Trong khi lát thường xuyên dùng thước tầm 3m để kiểm tra độ phẳng của mặt lát. Độ phẳng của mặt lát được kiểm tra theo các phương dọc, phương ngang và phương chéo. Thường xuyên kiểm tra cao độ mặt lát căn cứ trên các mốc cao độ tham chiếu.
- Khi lát chú ý sắp xếp các viên đá sao cho màu sắc và đường vân trên các viên đá hài hòa.

6.6. Làm đầy mạch lát

- Công tác làm đầy mạch lát chỉ được tiến hành khi các viên đá lát đã dính kết với lớp nền. Trước khi làm đầy mạch lát, mạch lát phải được vệ sinh sạch sẽ. Mạch được làm đầy xong, lau ngay cho đường mạch sắc gọn và vệ sinh mặt lát không để chất làm đầy mạch bám dính lagm bản mặt lát.

6.7. Bảo dưỡng mặt lát

- Sau khi làm đầy mạch lát không được va chạm mạnh trước khi vật liệu gắn kết đủ rắn.
- Với mặt lát ngoài trời và vật liệu gắn kết là vữa, phải có biện pháp che nắng và chống mưa xối trong 1-3 ngày sau khi lát.

PHẦN 06: CÔNG TÁC SƠN

1. TỔNG QUAN

1.1. Tiêu chuẩn kỹ thuật:

- TCVN 9405: 2012: “Sơn tường dạng nhũ tương - Phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn”

1.2. Yêu cầu chung

- Mọi công tác sơn phải do công nhân lành nghề thực hiện để đạt chất lượng hoàn thiện cao.
- Mọi vật tư thi công phải được thực hiện theo đúng hướng dẫn của Nhà sản xuất.

1.3. Tổng quát về chất lượng công việc

- Tất cả cọ sơn, cây lăn, thiết bị phun, dụng cụ, nồi pha sơn . . . dùng để sơn phải sạch sẽ và không có chất lạ và phải được rửa sạch hết sơn trước khi được sử dụng với loại hay hạng sơn khác.
- Những chi tiết nổi bằng kim loại, dụng cụ siết chặt và đồ sắt được tháo ra trước khi chuẩn bị sơn và được rửa lại hoàn tất trước khi công tác sơn hoàn tất.
- Trước khi tiến hành sơn, đánh vecni, đánh bóng . . . phải làm sạch sàn và phải thận trọng để giảm bớt bụi. Không được phép trộn lẫn với các loại sơn khác nhau. Tất cả phần sơn bên trong nhà phải có phần hoàn thiện bóng trừ phi có mô tả khác và cả phần sơn ngoài nhà phải có chất lượng thật đặc biệt thích hợp để sử dụng cho bên ngoài nhà.
- Tất cả các bề mặt phải được làm sạch, khô và không dính dầu hay mỡ. Không sơn các bề mặt nào còn bị ẩm hay các bề ngoài trong thời tiết ẩm ướt cũng không sơn các bề mặt quá bóng.
- Trừ phi được nêu khác các loại sơn được khuấy và trộn kỹ khi thùng được mở ra và khi sơn trong thùng được rót sang thùng sơn của thợ sơn. Ở nơi nào có nhu cầu sơn được lọc để loại bỏ hết màng trước khi sơn. Không một trường hợp nào được phép thêm dung môi pha loãng hay chất làm khô.
- Không một trường hợp nào được sử dụng cây lăn cho sơn men.
- Mỗi một lớp sơn men được chà nhẹ bằng lớp giấy nhám mịn trước khi một lớp sơn kế tiếp được sơn lên đó. Không một trường hợp nào được sơn lớp sơn kế tiếp cho đến khi TVGS cho phép. Lớp sơn dưới phải phẳng trong mọi trường hợp.

2. VẬT LIỆU

2.1. Những yêu cầu chung

- a) Toàn bộ sơn, men, nhũ tương, vecni, dùng cho công trình phải thích hợp cho khí hậu nhiệt đới.
- b) Tất cả các loại sơn và vật liệu trang trí phải được trình duyệt:
 - Loại.
 - Nhãn hiệu.
 - Màu sắc.
- c) Loại, nhãn hiệu và màu sắc của tất cả các vật liệu phải được chấp thuận của Kiến trúc sư trước khi đặt hàng các vật liệu sơn.
- d) Tất cả các loại sơn và chất phủ có gốc chì bao gồm cả sơn lót và sealer đều không được sử dụng.
- e) Tất cả các loại sơn để sơn nhiều lớp: lớp lót, lớp dưới và lớp hoàn thiện, phải được mua từ một nhà sản xuất và là những loại được nhà sản xuất giới thiệu là thích hợp để sử dụng chung và thích hợp cho bề mặt cần được sơn.

2.2. Sơn lót

- Sơn lót: Tất cả các loại sơn lót phải thích hợp với bề mặt (sẽ sơn) và với các lớp sơn sau đó, và được sơn bằng cọ, phun lăn hay lăn trừ khi có chỉ dẫn cụ thể. Không dùng ống lăn cho lăn dầu trừ phi được TVGS chấp thuận.
 - i) Sơn lót phải là các loại sau:
 1. Sơn lót nhôm theo tiêu chuẩn B.S. 4756: Loại 1 cho công tác gỗ bên trong và ngoài để nhận lớp sơn tổng hợp.
 2. Sơn lót crom kẽm hoặc sơn lót giàu kẽm theo tiêu chuẩn B.S. 4652: Loại 2 cho công tác kim loại bên trong và bên ngoài để tiếp nhận lớp sơn tổng hợp.
 3. Sơn lót gốc crom kẽm khắc axit cho công tác kim loại mạ kẽm để tiếp nhận lớp sơn tổng hợp.
 4. Sơn lót chống kiềm cho công tác trát bên trong để tiếp nhận lớp sơn nhũ tương.
 - ii) Sơn lót gốc chì không được sử dụng.
 - iii) Lớp kết dính cho công tác trát, nề và công tác tương tự phải là dung dịch ổn định được chấp thuận hoặc chất dính hồ gốc dầu.

3. TAY NGHỀ THI CÔNG

3.1. Những yêu cầu chung

- a) Công tác sơn phải được tiến hành theo tiêu chuẩn B.S. 6150.
- b) Công tác sơn không được tiến hành:
 1. Dưới thời tiết ướt, ẩm hay có sương mù, dưới ánh sáng mặt trời trực tiếp, hoặc
 2. Trên bề mặt chưa khô hoàn toàn, hoặc
 3. Nếu không khí có quá nhiều bụi,
- c) Đảm bảo rằng tất cả các lỗ, vết nứt hay các lỗi khác trên bề mặt đều được xử lý tốt trước khi sơn.
- d) Thi công các lớp sơn bằng chổi lông cứng có kích thước phù hợp được duyệt.
- e) Chổi sơn tường phẳng có bề rộng lớn hơn 150mm.

- f) Không được sử dụng lăn sơn, trừ khi Giám đốc công trình yêu cầu hoặc chấp thuận. Không được phép sử dụng vải thừa cho công tác sơn.
- Không được sử dụng máy phun sơn trừ khi Giám đốc công trình yêu cầu hay chấp thuận. Khi công tác sơn bằng máy phun sơn được yêu cầu hay cho phép, lớp sơn lót (hoặc lớp sơn dưới đầu tiên, nếu không có sơn lót) phải được thi công bằng chổi quét.
 - Sơn và sơn lót trước khi thi công, những bề mặt bị che khuất.
- g) Tất cả các chổi quét, dụng cụ, thùng, v.v... được dùng để thi công phải được lau chùi sạch sẽ trước khi sử dụng cho các vật liệu khác nhau.
- h) Lớp sơn lót hay lớp sơn dưới không được để lộ thiên hoặc điều kiện không thích hợp quá mức trong quá trình sơn.
- i) Trước khi thi công lớp sơn kế tiếp, lớp sơn trước đó phải:
1. Đã cứng,
 2. Mài nhẵn mặt với giấy nhám mịn,
 3. Sạch sẽ và khô.
- j) Tất cả lớp sơn lót phải được thi công với chổi quét, lớp sơn kế tiếp sẽ được thi công bằng:
1. Chổi quét, hoặc
 2. Lăn sơn, hoặc
 3. Phun sơn.
- k) Bề mặt sau khi lắp đặt bị che khuất được sơn lót và sơn trước khi thi công.
- l) Mỗi lớp sơn phải được quét kỹ lưỡng lên bề mặt để che phủ đủ tất cả các khu vực cần sơn bao gồm:
1. Các đường gioăng,
 2. Các mối nối,
 3. Các góc, v.v.
- m) Tránh sơn không đều hoặc quá dày, đặc biệt là ở các vị trí
1. Các cạnh,
 2. Các mối nối,
 3. Các góc, v.v.
- n) Công tác sơn phải được làm dứt gợn gàng và sạch sẽ để tránh:
1. Sơn lên các tấm chắn mưa của các cửa sổ và cửa,
 2. Sơn lên các mối tại các phần di động của thiết bị và phụ tùng,
 3. Làm vấy sơn hay làm bẩn bề mặt kế bên.
- o) Tất cả các bề mặt hoàn thiện không được có dấu chổi, dấu lún, chạy và các lỗi khác.
- p) Nếu được yêu cầu, loại bỏ tất cả các mảnh sắt, thiết bị then khóa, v.v... trước khi sơn và thay thế với đinh vít tương thích (và các chốt, nếu có yêu cầu sau khi hoàn tất). Tất cả phải sạch sẽ và hoàn toàn không dính vết sơn, đốm bẩn v.v.
- q) Không được sơn tấm chắn mưa trên các cửa sổ và cửa đi bằng kim loại.
- r) Tuýt lại bề mặt sơn sau khi hoàn tất, nếu có yêu cầu.

- s) Tiến hành trang trí màu theo tiêu chuẩn BS. 4800 theo lựa chọn của Giám đốc công trình.
- t) Sơn bằng màu và đạt được sự chấp thuận của Giám đốc công trình trước khi tiến hành công việc.
- u) Bề mặt đã sơn lót
 - Đồ gỗ, đồ kim loại, đồ trát vữa, ... không được để trong tình trạng trần và không thích hợp trong một thời gian quá đáng trước khi hoàn tất quy trình sơn.
 - Mỗi lớp sơn phải được để trong một thời gian cho khô cứng trước khi sơn một lớp kế tiếp. Các lớp sơn tiếp theo sau được sơn trong một thời gian được nhà sản xuất sơn quy định cụ thể ở nơi cần thiết để đạt được sự dính kết tốt với lớp sơn trước.
 - Không sơn các bề mặt còn ẩm ướt ở kết cấu hay bên ngoài (trừ phi nhà sản xuất đặc biệt đề xuất khác), hay rất nóng. Và tất cả các bề mặt phải được biết chắc là không có hiện tượng ngưng tụ, không dính đất, bụi, vv... trước khi sơn một lớp.
 - Nhà thầu thông báo cho TVGS về các bề mặt còn ướt ở phần kết cấu trước khi khởi sự sơn.

3.2. Công tác chuẩn bị

- a) Trừ khi có quy định khác, phần mô tả “công tác sơn” được hiểu là bao gồm tất cả các công tác chuẩn bị yêu cầu và cần thiết để thi công lớp sơn hoàn thiện tốt nhất, không có các vết nhor, dấu chổi sơn, giộp sơn và vết rỉ sơn.
- b) “Rửa sạch” nghĩa là:
 1. Rửa bằng nước sạch tất cả các vết bẩn, v.v... không thấm trên bề mặt của vật liệu trang trí trước; hoặc
 2. Rửa bằng nước sạch các vết vôi tồn tại, vết keo không rửa hoặc những vật liệu tương tự không thấm trên bề mặt trang trí; hoặc
 3. Loại bỏ các vết bẩn, v.v..., và lau sạch, các vết keo có thể rửa, vết sơn xi măng, sơn tổng hợp và bề mặt trang trí tương tự với bột xà bông đường hòa với nước, sau đó dội lại bằng nước sạch.
- c) “Quét sạch” nghĩa là việc quét khô hoàn toàn bất kỳ bề mặt nào với chổi cứng để đi dòi tất cả các đồng đất, bụi bẩn hay các rác rưởi từ công tác hoàn thiện trước đó.
- d) “Cạo sạch” nghĩa là việc đi dòi tất cả các vết sơn, vết vôi, vết màu, vết keo, v.v. bởi dụng cụ cạo mà không dùng hóa chất hay nhiệt và gây hư hỏng. Bề mặt phải được rửa sạch hoàn toàn.
- e) “Chải thép” nghĩa là việc chải bề mặt kỹ lưỡng bằng bàn chải thép cứng.
- f) “Lột bỏ” nghĩa là việc loại bỏ hoàn toàn, mà không gây hư hại cho bề mặt nằm dưới, của tất cả các lớp vôi, keo, sơn hay bất cứ vật liệu trang trí nào khác bằng cách rửa và cạo sạch cùng với việc sử dụng hóa chất hòa tan hay nhiệt, nếu cần thiết. Sau khi sử dụng hóa chất, bề mặt phải được rửa sạch và được trung hòa theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- g) “Lót” đối với công tác trát nghĩa là:

1. Cắt cạnh một cách cẩn thận của tất cả các lỗ, vết nứt hay kẽ hở của bất kỳ như mô tả, và

2. Trám đầy bằng sản phẩm có nhãn hiệu độc quyền hay bằng Thạch cao của Paris để tạo nên bề mặt phẳng, và

3. Sửa lại tất cả các miếng đắp với một lớp trét trước khi sơn.

h) “Lót” đối với công tác gỗ nghĩa là vệ sinh và trám bít tất cả các lỗ, vết nứt và kẽ hở, v.v... với mát tít dầu hạt lanh được duyệt theo B.S. 544, nhuộm màu nếu có yêu cầu.

i) “Phủ lót” cho ống kim loại nghĩa là việc quét 1 lớp lót chính hiệu lên bề mặt bất kỳ ống nào cần phủ bitum.

j) “Phủ lót” đối với công tác gỗ nghĩa là việc thi công đủ các lớp “phủ lót” theo B.S. 1336 đủ để che tất cả các mắt gỗ nhằm ngăn việc chảy chất nhựa, v.v... qua lớp trang trí sau đó.

k) “Cọ sạch” nghĩa là việc chà xát bề mặt mới chuẩn bị hoặc bề mặt của lớp sơn hiện hữu sau khi chuẩn bị trang trí lại, với giấy nhám thủy tinh, đá bọt hay loại tương tự, để tạo bề mặt ngang bằng, hơi nhám để tạo độ bám cho lớp sơn mới.

l) “Trám” nghĩa là trám hạt với chất trám bề mặt.

3.3. Tổng quan về công tác sơn lót

a) Sơn lót phải được thi công tại bề mặt, đường joăng, các góc và các đầu nối.

b) Lớp sơn lót phải có đủ bề dày để không làm rỗ mặt.

c) Bất cứ bề mặt sơn lót nào bị hư hại tại công trường hay vận chuyển phải được sửa lại hoặc sơn lại trước khi thi công bất kỳ lớp sơn nào tiếp theo.

d) Lớp sơn lót phải được thi công trên công tác mới trước khi các vật được cố định đúng vị trí.

e) Lớp sơn lót cho bề mặt kim loại phải được thi công cùng ngày sau khi vệ sinh.

f) “Rửa” hoặc “khắc” lớp sơn lót khi đã cứng trước khi thi công lớp sơn lót kế tiếp.

3.4. Loại sơn và số lượng lớp sơn

- Trừ khi có những yêu cầu khác, chuẩn bị và thi công loại sơn và số lượng lớp sơn và sử dụng sơn lót, chất trét, v.v... như Bảng 1, 2, 3, 4, 5 và 6 dưới đây.

- Trừ khi có chỉ định khác trong bảng 1, 2, 3, 4, 5 và 6 dưới đây, công tác xử lý bề mặt trong nhà và bên ngoài nhà là giống nhau.

BẢNG 1: Trên bề mặt tô, trát vữa, bê tông, gạch, gạch block, Tarmacadam và những bề mặt tương tự.	
Loại chất xử lý	Số lượng lớp sơn
Sơn đa màu	1 lớp sơn lót bằng chổi được khuyến cáo. 1 lớp sơn gắn và 1 lớp sơn hoàn thiện thi công bằng cách xịt.
Sơn tổng hợp	1 lớp sơn lót chống kiềm, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Sơn ximăng	2 lớp sơn.
Sơn làm mặt bên ngoài	2 lớp sơn.

Sơn epoxy bảo dưỡng lạnh	1 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Sơn diệt côn trùng	1 lớp
Hắc ín	1 hoặc 2 lớp, như yêu cầu.
Sơn làm dầu	2 lớp dày.
Sơn huỳnh quang	1 lớp lót chống kiềm, 1 lớp sơn dưới tổng hợp phẳng và 1 lớp hoàn thiện.
Sơn phản quang	1 lớp sơn lót chống kiềm, 1 lớp sơn dưới tổng hợp màu trắng, và 1 lớp hoàn thiện tổng hợp màu trắng với các hạt thủy tinh phản quang.

Bảng 2:

Trên bề mặt thép kết cấu.

Loại chất xử lý	Số lượng lớp sơn
Loại A	1 lớp sơn lót gốc chì theo BS 2523, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp hoàn thiện sơn oxit sắt mica. Tất cả lớp sơn sau khi khô tối thiểu 100um.
Loại B	1 lớp lót chống gỉ, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp hoàn thiện sơn oxit sắt mica. Tất cả lớp sơn sau khi khô tối thiểu 100um.
Loại C	3 lớp sơn lót giàu kẽm với chất dính epoxy theo tiêu chuẩn 4652 hoặc lớp lót giàu kẽm vô cơ với chất dính silicat, bề dày sau khi khô tối thiểu là 150um và 1 lớp hoàn thiện sơn oxit sắt mica với chất dính cao su khử clo.

Bảng 3:

Trên bề mặt kim loại.

Loại chất xử lý	Số lượng lớp sơn
Sơn tổng hợp	1 lớp sơn lót được khuyến cáo, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp hoàn thiện.
Sơn kim loại	1 lớp sơn lót được khuyến cáo, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp hoàn thiện,
Sơn cách nhiệt	1 lớp lót đã được khuyến cáo, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Sơn cách nhiệt	1 lớp lót đã được khuyến cáo, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Sơn chống axit	1 lớp lót đã được khuyến cáo, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Men đen	1 lớp lót đã được khuyến cáo và 1 lớp sơn
Sơn không độc	1 lớp lót đã được khuyến cáo và 1 lớp sơn.
Sơn Polyurethane	1 lớp sơn lót chì đỏ poliuretán, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp

	son hoàn thiện.
Son epoxy dưỡng lạnh	1 lớp sơn lót oit crom đỏ epoxy, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Bitum đen	1 hoặc 2 lớp, như quy định.

Bảng 4:
Trên bề mặt gỗ.

Loại chất xử lý	Số lượng lớp sơn
Son tổng hợp	Bên trong: 1 lớp lót đã được khuyến cáo, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện. Bên ngoài: 1 lớp lót đã được khuyến cáo, 2 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Son Polyurethane	1 lớp sơn dưới và 1 lớp sơn hoàn thiện.
Son chống côn trùng	1 lớp.
Chất bảo quản gỗ	1 hoặc 2 lớp, như quy định.
Dầu hạt lanh	3 lớp.
Chất nhuộm màu	2 lớp hay nhiều hơn, như quy định, để thu được màu được duyệt.
Vec-ni	2 lớp hay nhiều hơn, như quy định
Sáp đánh bóng	J Đồ gỗ và đồ dùng trong nhà: 3 lớp (tối thiểu); trên sàn: 2 lớp.
Son băng đen	2 lớp.
Son xenlulo	3 lớp (tối thiểu).

Bảng 5:
Trên các tấm nhà và mái che v.v...

Loại chất xử lý	Số lượng lớp sơn
Son nhũ tương trên bề mặt tấm sợi thủy tinh cứng hay mềm, tấm cách điện, gạch cách âm và các bề mặt tương tự khác	1 lớp pha loãng với nước dựa theo khuyến cáo của nhà sản xuất và 2 lớp sơn đầy (không pha loãng).

Sơn nhũ tương dẻo trên các bề mặt amiăng	1 lớp sơn lót chống kiềm và 1 lớp pha loãng với nước dựa theo khuyến cáo của nhà sản xuất và 2 lớp sơn đầy (không pha loãng).
Sơn nhũ tương trên bề mặt tấm sợi thủy tinh cứng hay mềm, tấm cách điện, gạch cách âm và các bề mặt tương tự khác.	1 lớp pha loãng với nước dựa theo khuyến cáo của nhà sản xuất và 2 lớp sơn đầy (không pha loãng)
Sơn nhũ tương acrylic chống mốc trên bề mặt amiăng	1 lớp sơn lót chống kiềm và 1 lớp pha loãng với nước dựa theo hướng dẫn của nhà sản xuất và 2 lớp sơn không pha loãng
Sơn nhũ tương trên bề mặt tấm sợi thủy tinh cứng hay mềm, gạch cách âm và các bề mặt tương tự khác	1 lớp chất trét được khuyến cáo, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp hoàn thiện.
Sơn tổng hợp trên bề mặt amiăng	1 lớp sơn lót chống kiềm, 1 lớp sơn dưới và 1 lớp hoàn thiện.

Bảng 6:

Loại chất xử lý	Số lượng lớp sơn
Nước vôi (Limewash)	2 lớp
Washable distemper	Bên trong 1 lớp sơn lót chống kiềm và 1 lớp pha loãng với nước tro, sau đó 1 hay 2 lớp sơn tiếp theo, theo quy định, pha loãng với nước Bên ngoài 1 lớp sơn lót chống kiềm và 2 hay 3 lớp, theo quy định, pha loãng với nước tro.
Sơn nhũ tương	1 lớp pha loãng với nước theo hướng dẫn của nhà sản xuất và 2 lớp không pha loãng.
Sơn nhũ tương tạo vân	1 lớp pha loãng với nước theo hướng dẫn của nhà sản xuất và 2 lớp không pha loãng.
Sơn nhũ tương acrylic chống mốc	1 lớp pha loãng với nước theo hướng dẫn của nhà sản xuất và 2 lớp không pha loãng

3.5. Yêu cầu kỹ thuật cho từng loại bề mặt

❖ **Bề mặt gỗ**

- Sửa chữa: Các mặt gỗ lớn, dễ bong hay có nhựa resin và các khuyết tật lớn phải được khoét bỏ và các khuyết tật ấy phải được chêm bằng gỗ nguyên vẹn. Đóng đinh không đầu ngay bên dưới bề mặt.
- chà nhám: Chà nhám bề mặt gỗ bằng giấy mịn theo hướng của thớ gỗ và phủ bụi sinh ra từ việc chà nhám.

- Trám mắt gỗ (Knotting): Tất cả các mắt trên gỗ phải được xử lý để đề phòng rỉ nhựa. Các mắt lớn dễ bong sẽ được khoét ra và được thay bằng gỗ nguyên vẹn hoặc được cắt bớt và bề mặt được sửa chữa bằng mat-tít. Các mắt nhỏ hơn được xử lý bằng hai lớp mỏng chất trám bít.
- Lớp lót: Một lớp lót gỗ bằng nhôm được quét mạnh tay, đặc biệt cẩn thận để lấp thớ gỗ ở đầu.
- Trát mat-tít: Tất cả những khe, lỗ đinh và tương tự phải được trát mat-tít. Tốt nhất nên sử dụng loại mat-tít cứng có nhãn hiệu rõ ràng và hoàn thiện phần đã trát bằng dao. Không dùng mat-tít trong nước cho những bề mặt ngoài trời.
- Lớp sơn nền
 - Trước khi quét lớp sơn nền, cần xem xét kỹ lưỡng lớp sơn lót. Lớp sơn lót bị phong hoá sẽ làm sạch toàn bộ trước khi sơn lót lại. Nếu lớp này bị nứt rạn, bong ra hay hoá phần, nó phải được bỏ đi và sơn lại.
 - Các lớp sơn nền sử dụng cùng một nhãn hiệu sơn với lớp sơn hoàn thiện.
 - Sơn một lớp nền trên bề mặt gỗ đã được sơn lót.
- Lớp sơn hoàn thiện: Hai lớp sơn hoàn thiện được sơn lên lớp sơn nền thích hợp.

a) Sơn vecni

- Vật liệu này phải trong suốt và khi được sơn, lúc khô lại phải tạo thành một lớp bóng láng không có vết hay đốm. Phải sơn ít nhất 4 lớp lên bề mặt gỗ.
- Phần gỗ được đánh vecni mà chưa khô sau 2 hay 3 ngày phải được chùi bỏ bằng dung môi thích hợp và đánh vecni lại.

b) Mặt sau của khung

- Ngoại trừ gỗ ngâm tẩm bằng áp lực, tất cả các mặt sau của khung gỗ. . . được xử lý bằng một lớp sơn lót đã chấp thuận trước khi được lắp.

c) Đánh bóng sàn gỗ cứng

- Tấm gỗ cứng của sàn, trừ phi được mô tả khác, phải được làm sạch, không dính bụi, được chùi bằng dầu mau khô với định mức 22m²/lít, chùi kỹ theo vòng tròn và bề mặt này sau đó được lau khô. Sau một khoảng thời gian ít nhất là 48 giờ, sàn được đánh bóng, chùi kỹ theo vòng tròn bề mặt này sau đó được lau khô. Sau một khoảng thời gian 48 giờ, sàn được đánh bóng bằng xi đánh bóng được chấp thuận (không có shellac), sử dụng máy đánh vận hành bằng điện.

❖ Các bề mặt bằng sắt hay thép

▪ Công tác chuẩn bị

- Vẩy cán hay rỉ dính chặt trên bề mặt bằng sắt hay thép được cạo bỏ hết bằng cách phun cát, kết mạch kín hay rửa bằng acid phosphoric hay được TVGS quy định cụ thể. Hoặc công việc này có thể làm tại nhà máy bằng cách tẩy rỉ bằng axid hay phun cát. Rỉ và vẩy cán ít dính chặt hơn có thể được bóc đi bằng tay hay dụng cụ điện hay bằng ngọn lửa sử dụng khí oxyacetylen hay butane và tiếp theo là chải sạch. Khi sử dụng nước rửa acid phosphoric, phải tuân theo chặt chẽ hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Dầu hoặc mỡ được loại bỏ bằng cách chùi với cùn trắng và lau khô bằng vải sạch. Nếu trong nhà máy, sử dụng dung môi là hoá chất được chấp thuận thì bước tiếp theo là rửa sạch và phơi khô.

▪ Sơn lót

- Sơn hai lớp sơn lót (được chấp thuận) lên bề mặt kim loại hay sắt đã được chuẩn bị. Công việc này được thực hiện trong vòng 1 giờ đồng hồ sau khâu chuẩn bị. Sơn lót là loại sử dụng giàu kẽm, calcium, plumbate, chromate kẽm hay lớp sơn lót chống gỉ khác được chấp thuận thích hợp với mọi bề mặt kim loại hoặc như được TVGS chỉ đạo.

- *Lớp sơn nền hoặc hoàn thiện*

- Ngoài việc sơn lót và trừ phi có mô tả khác, tất cả các bề mặt của đồ sắt và đồ thép (bao gồm màng xối, ống thoát nước mưa, thoát nước thải, thoát nước phân và ống thông gió) được sơn một lớp nền và hai lớp hoàn thiện sau khi được lắp đặt. Bề mặt lớp sơn lót nếu bị hư hại trong lúc bốc dỡ, vận chuyển và lắp ráp phải được sửa chữa lại bằng lớp sơn lót thích hợp và mép được chùi bằng vải sạch và khô. Các ống được bọc phải được gia công trước khâu sơn. Máng xối và cột nước mưa được sơn trong và sơn ngoài.

- Sơn loại hoàn thiện và sơn nền phải hợp với lớp sơn lót cũng như với điều kiện phơi ra ngoài trời.

- *Sơn*

- Sơn bằng cọ hay phun thì thích hợp với các bề mặt nhẵn và bằng phẳng, nhưng cọ được sử dụng cho bề mặt ráp kể cả khung, ống, góc và tương tự. Không sơn các bề mặt ẩm ướt.

- ❖ ***Bề mặt nhôm***

- *Chuẩn bị bề mặt*

- Bề mặt bằng nhôm được chuẩn bị bằng cách mài bằng giấy nhám mịn ướt hoặc khô, có sử dụng chất cùn trắng làm chất bôi trơn. Các bề mặt được chùi bằng vải sạch thấm cùn trắng và tất cả những gì còn đọng lại được loại bỏ bằng vải khô sạch.

- *Lớp sơn lót*

- Bề mặt đã chuẩn bị sau đó được sơn lót, không chậm trễ quá đáng bằng sơn lót khắc acid (ateprimer) cùng với những lớp kẽm chromate phẳng mịn

- *Các lớp nền hoàn thiện*

- Sau một lớp nền và hai lớp hoàn thiện bằng sơn đã được chấp thuận lên bề mặt sơn lót.

- ❖ ***Bề mặt kẽm/Mạ kẽm/ Thép không gỉ***

- *Chuẩn bị bề mặt*

- Chuẩn bị bề mặt bằng đồng bằng cách mài với bột màu có sử dụng cùn trắng như là chất bôi trơn. Bề mặt được chùi sạch bằng vải sạch có thấm cùn trắng và tất cả những thứ còn đọng lại được lau sạch bằng vải sạch và khô.

- *Lớp sơn lót*

- Trong điều kiện phơi ra ngoài trời, bề mặt bằng đồng được sơn lót bằng sơn lót khắc acid hay sơn lót nhôm có màu. Có thể không cần phải sơn lót mặt trong.

- *Lớp sơn nền/ Hoàn thiện*

- Sơn một lớp nền và hai lớp hoàn thiện bằng sơn đã duyệt lên bề mặt đã được sơn lót.

- ❖ ***Vữa, xi măng và cát***

- *Chuẩn bị bề mặt*

- Toàn bộ vết bẩn do vữa hay vết bẩn khác trên bề mặt phải được loại bỏ. Vết nứt và khuyết tật trên bề mặt được sửa chữa bằng vữa thích hợp. Khi bề mặt khô lại, bột thừa ở quanh nơi sửa chữa được lau sạch. Khi xuất hiện tinh thể trên bề mặt (efflorescence) tinh thể này phải được loại bỏ cho đến khi nào không còn xuất hiện nữa. Cần duy trì thông gió đầy đủ để hỗ trợ cho quy trình được phơi khô.
 - *Lớp sơn lót*
- Trước khi sơn lót tường phải có ít nhất 3 tuần được phơi ra ngoài trời để khô ráo.
 - *Hệ thống sơn (Paint System)*
- Trừ phi có quy định khác, tất cả bề mặt trát vữa được sơn với hoặc
- Một lớp sơn xi măng lót và hai lớp sơn nhũ tương tiếp theo. Lớp sơn lót được pha tại công trường và được sơn theo hướng dẫn của nhà sản xuất in trong thùng sơn/trong catalog. Sơn không dùng đến trong hơn 1 giờ sau khi pha được xem không còn thích hợp để dùng nữa hoặc
- Một lớp sơn lót và hai lớp tiếp theo bằng sơn nhũ tương. Lớp sơn lót này có thể được pha với hơn 20% nước theo thể tích, hoặc
- Một lớp sơn lót chịu được kiềm và hai lớp sơn nhũ tương tiếp theo.
- Các mặt tường được làm sạch và thấm ướt ngay trước lúc sơn. NT phải để ra 24 giờ giữa lần sơn lớp trước với lần sơn lớp sau. Không được phép pha loãng sơn nhũ tương để sơn lớp thứ nhì và lớp hoàn thiện.
- ❖ ***La-ti (tấm) trát vữa, tấm xây dựng bằng xi măng (Cement Building Board) hay tấm ép xơ***
 - *Chuẩn bị bề mặt*
- Chuẩn bị bề mặt bằng cách làm sạch vết bẩn và mài nhẹ bề mặt bằng giấy nhám.
 - *Sơn lót*
- Những tấm sơn lót tại nhà máy và tấm có màu ngà có thể không cần sơn lót nữa. Ở nơi nào mà bề mặt của la-ti trát vữa hay tấm xơ ép sẽ được trang trí trực tiếp và các mạch nối được che bằng giấy ahy cotton thì là la-ti và tấm này phải được sơn một lớp lót thích hợp trước khi bề mặt tổng thể được trang trí.
 - *Lớp sơn nền/ hoàn thiện*
- Sơn một lớp nền và hai lớp hoàn thiện bằng sơn nhũ tương, lớp thứ nhất có thể dùng sơn pha loãng nếu có yêu cầu.
- ❖ ***Bề mặt của phiến gỗ ép***
 - *Chuẩn bị bề mặt*
- Chuẩn bị bề mặt bằng cách làm sạch vết bẩn và mài nhẹ bề mặt bằng giấy nhám.
 - *Sơn lót*
- Có thể không cần sơn lót những phiến gỗ ép đã được sơn lót tại nhà máy. Những phiến chưa ngâm tẩm được sơn lót bằng chất bám kín lót (Primer-sealer) trước khi được sơn lớp nền. Chất trám kín lót phải như được đề nghị bởi nhà sản xuất phiến gỗ ép đặc biệt cho trang trí theo yêu cầu.
 - *Lớp sơn nền/ Hoàn thiện*
- Sơn một lớp nền và hai lớp hoàn thiện bằng sơn nhũ tương sơn của lớp thứ nhất.

4. CÔNG TÁC SƠN NƯỚC

4.1. Các tiêu chí lựa chọn vật liệu

- Sơn trong nhà phải có khả năng chống nấm mốc, carbon hóa cao và kiềm cao, độ bám dính tốt, độ che phủ cao, bền màu, chùi rửa hiệu quả, chống bám bụi ...
- Sơn ngoài nhà có khả năng chống nấm mốc, carbon hóa cao và kiềm cao, độ bám dính tốt, độ che phủ cao, bền màu, khả năng tự rửa trôi tốt
- Sơn lót chống kiềm trong nhà khả năng chống hiện tượng kiềm hóa, carbon hóa, độ bám dính tốt, ngăn ngừa rong rêu, nấm mốc, bề mặt sơn trắng mờ.
- Sơn lót chống kiềm ngoài nhà khả năng chống hiện tượng kiềm hóa, carbon hóa, độ bám dính tốt, ngăn ngừa rong rêu, nấm mốc, bề mặt sơn trắng mờ, chống thấm tường đứng.
- Thông số kỹ thuật sơn:

STT	Tên chỉ tiêu	Mức quy định	Tiêu chuẩn
1	Ngoại quan	Thê lỏng đồng nhất, không vón cục, tách lớp, nổi bọt	Theo TCVN-2102-1993
2	Độ mịn, μm	$\leq 30\div 40$	
3	Thời gian khô (giờ), không lớn hơn	2	
4	Tỷ trọng ($20^{\circ}\text{C}/\text{KU}$)	$1,35\pm 0,05$	
5	Khả năng kháng nước (ngâm màng sơn trong 96h)	Màng sơn không biến đổi trạng thái	
6	Khả năng kháng kiềm (ngâm màng sơn trong dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa trong 48h)	Màng sơn không biến đổi trạng thái	
7	Độ phủ (độ dày màng sơn $125\ \mu\text{m}$) $\text{m}^2/\text{lít}/\text{lớp}$	$9\div 10$	
8	Độ bền chà rửa (sau 100 lần chà rửa)	Trạng thái bề mặt màng sơn không thay đổi	
9	Độ bám dính của màng sơn trên nền vữa xi măng-cát	2	Theo TCVN 2097-1993
10	Độ nhớt, Pa.s (đo ở điều kiện RV, SP)		Theo TCVN 2092-1993; TCVN 6934-2001

- Bộ bả tường: có thể sử dụng loại dùng chung cho trong nhà và ngoài nhà hoặc dùng riêng biệt; phù hợp với nhiều loại sơn phủ, độ kết dính cao, ít hao sơn, hao bột.

- Thông số kỹ thuật:

Tên chỉ tiêu		Mức quy định	Tiêu chuẩn áp dụng
Bột bả tường	1. Độ mịn (phần còn lại trên sàng 0,08mm), %, không lớn hơn	6	TCVN 4030-1985
	2. Khối lượng thể tích, g/dm ³	970±50	TCVN 7239-2003
	3. Thời gian đông kết, phút - Bắt đầu, không sớm hơn - Kết thúc không muộn hơn	110 450	TCVN 6017-1995
Mác-tíc	4. Độ giữ nước, %	98	TCVN 7239-2003
	5. Độ cứng bề mặt, N/mm ²	0,09	TCVN 7239-2003
	6. Độ bám dính với nền, N/mm ²	0,22÷0,32	TCVN 7239-2003
	7. Cường độ bám dính với nền	0,2	TCVN 7239-2003
	8. Độ bền nước	Không bong	TCVN 7239-2003

4.2. Các yêu cầu chung

- Sơn ngoài nhà có một ý nghĩa là sơn các mặt ngoài trừ những mặt bên trong tường bao bọc của công trình và diện tích được bao quanh. Tất cả cửa ra vào bên ngoài, cửa sổ, cửa chớp, cửa lưới và vật tương tự mở hướng ra ngoài có nghĩa là sơn cả hai mặt kể cả cạnh và khung cửa.
- Những khuyết tật xảy ra cho các diện tích này được sửa chữa trong thời hạn chịu trách nhiệm về khuyết tật.
- Hệ thống sơn giới thiệu phải được gửi cho Chỉ Huy Công Trường để xét duyệt 2 tuần trước khi khởi công sơn, với những chi tiết sau đây
 - Tên của hệ thống
 - Số và loại lớp sơn
 - Thành phần
 - Công dụng
 - Đặc điểm
 - Màu có sẵn để dùng
 - Phương pháp sơn
 - Dung môi pha loãng
 - Tỷ lệ pha loãng - % theo thể tích
 - Suất sơn (Spreading rate) – m²/lít

- Thời gian phơi bê tông trước khi sơn lót
 - Thời gian khô của mỗi lớp (ở 300C)
 - Khoảng thời gian giữa hai lần sơn
- Nhà Thầu phải tuân theo tất cả những yêu cầu về PCCC. Ngoài ra Nhà Thầu phải đảm bảo rằng tất cả các loại sơn mang vào công trình là không có hợp chất hữu cơ (organomercury). Nhà Thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về hệ thống sơn mình sử dụng. Nếu lớp sơn hoàn thiện được nhận thấy không thích hợp, tức là sơn không đều, độ dày lớp sơn không đủ, vết bẩn . . . Nhà Thầu phải cạo bỏ lớp sơn cũ và sơn lại một hay nhiều lớp sơn khác.
 - Sự cam kết của Nhà Thầu là tuyệt đối và không giới hạn vào hay hạn chế bởi việc CHCT có thể kiểm tra và chấp thuận chất lượng của sơn và vật liệu.

4.3. Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công sơn

- Chờ 28 ngày sau khi tô hồ mới được tiến hành thi công sơn nước hoặc độ ẩm của vữa hồ nằm trong mức cho phép # 15%
- Trong điều kiện bình thường, sơn nước có thể dừng ngay không cần pha nước. Trong quá trình thi công nếu cần thiết và được sự đồng ý của giám sát sẽ cho phép pha nước tối đa là 10% tùy theo tình hình thực tế.
- Tùy theo điều kiện thực tế thi công tại công trường, nhà cung cấp sơn sẽ đưa ra các yêu cầu kỹ thuật cụ thể khác.
- Tất cả các bề mặt này đều phải sạch sẽ khô ráo, không dính dầu hay các loại chất có hại khác. Không sơn lên các bề mặt quá nóng, có độ ẩm hoặc không sơn các bề mặt ngoài nhà trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt như nóng gay gắt hay trong lúc trời đang mưa.
- Nhà thầu phải đưa ra biện pháp cần để thi công được Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế duyệt. Sau đó mới được đưa vào thi công.
- Sau khi hoàn thiện bề mặt sơn nước trong và ngoài nhà. Phải được kiểm tra lại chất lượng độ mịn phẳng của bề mặt do Chủ đầu tư cũng như TVGS.
- 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 hoá của xi măng trong hỗn hợp vữa tô đã đạt đến điểm quy định.
- Vật liệu dùng làm cho sơn nước theo chỉ định của thiết kế. Việc sử dụng các vật liệu này phải tuân thủ các hướng dẫn của nhà sản xuất kèm theo lô hàng. Khi hỗn hợp trộn đã bị đông cứng phải loại bỏ, không được dùng.
- Mặt kết cấu trước khi sơn phải được tưới đủ nước để đảm bảo lớp mastic có độ bám tốt, không bị rạn nứt.
- Bả mastic thật kỹ, chà giấy nhám thật phẳng và kịp thời cho đến khi dùng rọi kiểm tra không còn vết gợn thì mới tiến hành sơn phủ. Trong quá trình sơn phải tiếp tục sử dụng đèn kiểm tra ở mọi góc độ. Các sai sót phải được kịp thời chỉnh sửa rồi mới sơn các lớp kế tiếp theo.
- Sơn 2 lớp, phương pháp sơn có thể bằng còm con lăn, phun hay phun con lăn như nhà sản xuất đề nghị. Không sử dụng con lăn để sơn bề mặt thô ráp/ nhấp nhô, khung và tương tự.

- Bề mặt sau khi sơn phải đảm bảo thật bằng phẳng, mịn màng. Màu sơn phải đồng nhất không có tí vết, hoen ố, hoặc vết sơn chảy đọng.
- Đối với sơn nước dùng cho tường ngoài nhà phải có lớp sơn lót chống kiềm, chống rêu mốc sau đó mới được sơn 2 lớp màu hoàn thiện. Sơn nước tường ngoài mỗi hạng mục công trình phải dùng đúng chủng loại sơn dành cho sơn ngoài.
- Cần có biện pháp che chắn phân sơn đã hoàn thiện ở những nơi có nhiều người đi lại hoặc thao tác công tác khác để tránh các vết bẩn do tay hoặc chân làm vật liệu khác bám vào.
- Màu sắc của lớp sơn phủ phải tuân thủ theo thiết kế
- Các loại vật tư nêu trên có thể thay thế bằng loại khác tương tự nhưng phải đảm bảo tính năng kỹ thuật, màu sắc tương đương và phải được sự đồng ý của tư vấn và chủ đầu tư.

4.4. Yêu cầu kỹ thuật của các lớp sơn nước ngoài trời:

a) Mastic - trét 2 lớp:

- Công dụng: là nguyên liệu xử lý bề mặt, dùng để trám các lỗ hổng lớn, nhỏ và các bề mặt hồ vữa, bề tông không phẳng phải hoàn thiện lớp bã để có được bề mặt nhẵn, phẳng trước khi sơn các lớp hoàn thiện. Là loại bột trét màu trắng, có độ bám dính tốt, độ kết dính cao, ít hấp thụ nước và chống thấm nước. Tạo bề mặt cứng chắc, phẳng sau khi sử lý mà không bị co rút gây vụn nứt, giúp cho lớp sơn hoàn thiện tăng độ bám dính, không xuống màu. Là loại mastic đặc chế sử dụng cho ngoài trời
- Cách pha: Tỷ lệ pha trộn theo đúng hướng dẫn của nhà cung cấp sản phẩm. Cho nước vào thùng trước rồi cho bột từ từ vào, dùng máy trộn trộn cho đến khi có được hỗn hợp dẻo đồng nhất. Thời gian sử dụng sau khi trộn không quá qui định của nhà cung cấp. Sử dụng dụng cụ trét là bay kim loại để đạt hiệu suất và chất lượng bề mặt tốt.
- Bề mặt cần trét mastic phải cứng chắc, sạch khô, không có các chất làm giảm độ bám dính như bụi bẩn, dầu mỡ, sáp...và không bị nứt (nếu có phải được xử lý bề mặt bằng cách đục rộng vết nứt, trám lại bằng vữa thích hợp). Làm sạch bề mặt bằng chổi hoặc lăn nước sạch bằng rulô hoặc dung dịch tẩy tùy theo loại tạp chất bám trên bề mặt tường. Độ ẩm trong tường phải được giám sát xác định # 15% bằng máy đo độ ẩm trước khi tiến hành sơn.

b) Sơn lót - sơn 1 lớp:

- Công dụng: là sơn lót, màu trắng sử dụng cho các bề mặt hồ vữa bên ngoài trời và bên trong nhà. Phải là loại sơn chống thấm với phụ gia đặc biệt bảo vệ các bề mặt tường chống lại tác động của nước mưa, gió...
- Yêu cầu: Bề mặt cần sơn phải cứng chắc, sạch khô, không bị thấm nước, không có các chất làm giảm độ bám dính như bụi bẩn, dầu mỡ, sáp...và không bị nứt (nếu có phải được xử lý bề mặt bằng cách đục rộng vết nứt, trám lại bằng vữa thích hợp). Độ ẩm trong tường phải được giám sát xác định # 15% bằng máy đo độ ẩm trước khi tiến hành sơn.
- Sử dụng dụng cụ sơn là cọ hoặc rulô.
- Chờ 2 tiếng cho sơn khô hoàn toàn (trong điều kiện bình thường nhiệt độ 300C) trước khi tiến hành lăn lớp kế tiếp.

c) Sơn phủ- sơn hai lớp:

- Công dụng: là sơn phủ cao cấp sử dụng cho các bề mặt hồ vữa bên ngoài trời, đặc chế để chống sự phát triển của rong rêu, nấm mốc trong vòng 6 năm, chống kiềm hóa tốt không bay màu và có độ bền rất tốt. Đây là loại sơn có khả năng chống thấm đặc biệt, bảo vệ các bề mặt tường ngoài trời chống lại tác động của mọi thời tiết khắc nghiệt.
- Yêu cầu: Bề mặt cần sơn phải cứng chắc, sạch khô, không có các chất làm giảm độ bám dính như bụi bẩn, dầu mỡ, sáp... Chỉ nên sơn trong thời tiết bình thường tránh sơn lúc thời tiết ẩm ướt và được sự đồng ý của giám sát kỹ thuật trước khi tiến hành lớp sơn này.
- Cách pha sơn: Sử dụng dụng cụ sơn là cọ, Rulô hoặc thiết bị phun sơn
- Chờ 2 tiếng cho sơn khô hoàn toàn (trong điều kiện bình thường nhiệt độ 300C) trước khi tiến hành lăn lớp kế tiếp.

4.5. Hoàn tất sơn:

Khi hoàn tất sơn và trước khi bàn giao công trình, NT phải hoàn chỉnh và sửa chữa tất cả các bề mặt bị bong và khiếm khuyết, lau cả hai mặt kính và chùi sạch những giọt sơn, vết bẩn trên sàn tường và các bề mặt khác. NT phải dọn sạch rác xã bẩn và sơn dư thừa hoàn toàn theo ý của CHCT.

4.6. Yêu cầu kỹ thuật của các lớp sơn nước trong

a) Mastic - Trét 02 lớp:

- Công dụng: là nguyên liệu xử lý bề mặt, dùng để trám các lỗ hổng lớn, nhỏ và các bề mặt hồ vữa, bê tông không phẳng để có được bề mặt nhẵn, phẳng trước khi sơn các lớp hoàn thiện. Là loại bột trét màu trắng, có độ bám dính tốt, độ kết dính cao, ít hấp thụ nước và chống thấm nước. Tạo bề mặt cứng chắc, phẳng sau khi xử lý mà không bị co rút gây rạn nứt, giúp cho lớp sơn hoàn thiện tăng độ bám dính, không xuống màu.
- Cách pha sơn: Tỷ lệ pha trộn theo đúng hướng dẫn của nhà cung cấp sản phẩm. Cho nước vào thùng trước rồi cho bột từ từ vào, dùng máy trộn trộn cho đến khi có được hỗn hợp dẻo đồng nhất. Thời gian sử dụng sau khi trộn không quá qui định của nhà cung cấp. Sử dụng dụng cụ trét là bay kim loại để đạt hiệu suất và chất lượng tốt.
- Bề mặt cần trét mastic phải cứng chắc, sạch khô, không có các chất làm giảm độ bám dính như bụi bẩn, dầu mỡ, sáp... và không bị nứt (nếu có phải được xử lý bề mặt bằng cách đục rộng vết nứt, trám lại bằng vữa thích hợp). Làm sạch bề mặt bằng chổi hoặc lăn nước sạch bằng rulô hoặc dung dịch tẩy tùy theo loại tạp chất bám trên bề mặt tường. Độ ẩm trong tường phải được giám sát xác định # 15% bằng máy đo độ ẩm trước khi tiến hành sơn.

b) Sơn lót - 01 lớp:

- Công dụng: là sơn lót, màu trắng sử dụng cho các bề mặt hồ vữa bên ngoài trời và bên trong nhà. Phải là loại sơn chống thấm với phụ gia đặc biệt bảo vệ các bề mặt tường chống lại tác động của nước mưa, và độ ẩm của thời tiết.
- Yêu cầu: Bề mặt cần sơn phải cứng chắc, sạch khô, không bị thấm nước, không có các chất làm giảm độ bám dính như bụi bẩn, dầu mỡ, sáp... và không bị nứt (nếu có phải được xử lý bề mặt bằng cách đục rộng vết nứt, trám lại bằng vữa thích hợp). Độ ẩm trong tường phải được giám sát xác định # 15% bằng máy đo độ ẩm trước khi tiến hành sơn.

- Sử dụng dụng cụ sơn là cọ hoặc rulô.
- Chờ 2 tiếng cho sơn khô hoàn toàn (trong điều kiện bình thường nhiệt độ 300C) trước khi tiến hành lăn lớp kế tiếp.

c) Sơn phủ- sơn hai lớp:

- Công dụng: là sơn phủ cao cấp sử dụng cho các bề mặt tường, trần trong nhà tạo bề mặt nhẵn, mịn có độ bóng vừa, có tính chống ố bẩn, khả năng chịu chùi rửa và che lấp khe nứt nhỏ tốt.
- Bề mặt cần sơn phải cứng chắc, sạch khô, không có các chất làm giảm độ bám dính như bụi bẩn, dầu mỡ, sáp... Sau khi kiểm tra bề mặt và được sự đồng ý của giám sát kỹ thuật mới được tiến hành lớp sơn này.
- Cách pha sơn: Sử dụng dụng cụ sơn là cọ, Rulô hoặc thiết bị phun sơn.
- Chờ 2 tiếng cho sơn khô hoàn toàn (trong điều kiện bình thường nhiệt độ 30C) trước khi tiến hành lăn lớp kế tiếp.
- Pha sơn: Tất cả các loại sơn được pha kỹ trước khi sử dụng trừ khi có hướng dẫn trái ngược cụ thể ghi trên hộp sơn ví dụ như “Không được khuấy”. Tất cả những thùng, hộp sơn dùng một phần phải luôn luôn được đậy nắp kín và cất giữ đúng cách, tránh nhiệt độ bất lợi.
- Pha loãng sơn: Không pha loãng sơn khi không có sự chấp thuận cụ thể, nhưng khi cần thiết có thể pha loãng sơn với loại dung môi pha loãng và theo tỷ lệ được nhà sản xuất đề nghị.
- Kiểm tra: Không sơn lót cho đến khi các điều kiện được kiểm tra xong và công tác chuẩn bị được TVGS chấp thuận. Không sơn các nền hay lớp hoàn thiện cho đến khi lớp sơn trước đã được kiểm tra và chấp thuận tương tự.
- Sự khác biệt của các lớp sơn: Các lớp sơn liên tiếp chồng lên nhau không được có cùng một sắc màu, trừ trong trường hợp màu trắng. Khi nghi ngờ, có thể tham khảo nhà sản xuất để có thể biết chắc chắn về những màu sắc thay thế thích hợp.
- Màu và diện tích thử: Tất cả các lớp màu và lớp hoàn thiện do TVGS tuyển chọn hay chấp thuận và phải có quy định về việc thực hiện mẫu hay diện tích thử trên công trường nếu có yêu cầu.
- Lịch trình sơn: Một lịch trình sơn được cung cấp trước khi tiến hành công tác sơn để cho công tác này được tiến hành đúng thời gian. Lịch trình này ghi đầy đủ những thông tin cần thiết về màu sắc, loại sơn, bề mặt các lớp sơn và phương pháp sơn.

5. CÔNG TÁC SƠN BỀ MẶT KIM LOẠI

5.1. Tiêu chuẩn tham chiếu

- Các công tác lựa chọn vật liệu sơn và sơn cầu thép phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của các tiêu chuẩn sau hoặc tương đương:
 - Sơn cầu dùng cho thép và kết cấu thép, yêu cầu kỹ thuật - phương pháp thử: 22TCN 235-97.
 - Sơn cầu thép và kết cấu thép - quy trình thi công nghiệm thu 22TCN 253-98
 - Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại - phương pháp thử mù muối 22TCN 301-02
 - International standard ISO 12944-5: Lựa chọn hệ sơn.
 - International standard ISO 8501-1: Chuẩn bị bề mặt thép trước khi sơn.

5.2. *Tiêu chuẩn hệ sơn thiết kế*

- Loại thép cần bảo vệ : thép hợp kim thấp
- Môi trường : C3 (theo ISO 12944-2)
- Tuổi thọ : >15 năm (theo ISO 12944-5)
- Chuẩn bị bề mặt : Sa2.5 (theo ISO 8501-1)
- Hệ sơn : theo ISO 12944-5

5.3. *Hệ thống các lớp sơn và loại sơn*

- Hệ thống các lớp sơn và loại sơn áp dụng phải phù hợp với hệ thống trong hồ sơ Hợp đồng.

5.4. *Điều kiện thời tiết*

- Phải sơn trên các bề mặt hoàn toàn khô. Không được phép sơn dưới bất kỳ trường hợp nào dưới đây:
 - Khi nhiệt độ không khí, sơn hoặc bề mặt phải sơn bằng thấp hơn 40C hoặc trên 380C.
 - Khi các bề mặt kim loại ở trên điểm sương ít hơn 30C.
 - Khi độ ẩm vượt quá 85% tại các địa điểm công trình.
 - Khi các bề mặt mới sơn có thể bị hư hỏng do mưa, sương mù hoặc bụi.
 - Hoặc khi có thể dự đoán nhiệt độ không khí tụt xuống dưới 50C trong thời kỳ khô ráo, trừ quy định ở đây đối với việc sơn trong buồng kín.
- Các bề mặt kim loại đủ nóng để làm cho sơn bị rộp sinh ra màng sơn rỗ hoặc làm cho chất tải màu tách ra khỏi chất nhuộm màu thì không được sơn.
- Tùy theo chấp thuận của Kỹ sư, Nhà thầu có thể cung cấp buồng kín phù hợp để có thể sơn trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Phải có những quy định để không chế một cách nhân tạo điều kiện không khí bên trong buồng với những giới hạn phù hợp để sơn trong suốt quá trình thao tác sơn. Các bề mặt đã sơn dưới lớp che trong thời tiết ẩm ướt hoặc lạnh phải giữ dưới lớp che này tới khi sơn khô hoặc điều kiện thời tiết cho phép mở lớp che. Phải xét chi phí đầy đủ để cung cấp và duy trì buồng kín này trong giá phải trả trong các điều khoản hợp đồng của công việc liên quan đến sơn, do đó không được trả thêm chi phí nào khác.
- Mọi việc thổi sạch, trừ khi thực hiện trong nhà kín, và mọi việc sơn phải được tiến hành trong những giờ có ánh sáng ban ngày trừ khi được quy định khác trong hồ sơ Hợp đồng.

5.5. *Chuẩn bị bề mặt*

- Tất cả các bề mặt lộ ra của thép kết cấu, trừ các bề mặt mạ kẽm hoặc mạ kim loại khác, phải được làm sạch và sơn.
- Tất cả các bề mặt của thép kết cấu mới phải được làm sạch bằng phương pháp thổi sạch trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, hoặc được chấp thuận bằng văn bản của Kỹ sư.
- Khi sơn lại các kết cấu thép hiện có, phương pháp làm sạch phải được quy định trong hồ sơ hợp đồng. Mọi hư hại gây ra cho sơn tốt, hoặc cho các diện tích không được chỉ định sơn, do các thao tác của Nhà thầu gây ra phải được Nhà thầu sửa chữa với chi phí của mình với sự thỏa mãn của Kỹ sư.

- Các phương pháp dùng trong việc làm sạch các bề mặt kim loại phải phù hợp với các chỉ dẫn kỹ thuật ở đây.

❖ **Làm sạch bằng cách thổi**

- Các chất mài mòn dùng để thổi sạch phải là cát khô sạch, hạt khoáng vật, hạt thép, hoặc hạt thép tùy theo sự lựa chọn của Nhà thầu, và phải có một cấp phối phù hợp để tạo ra các kết quả thỏa mãn. Việc sử dụng các chất mài mòn khác không được phép nếu không có sự chấp thuận của Kỹ sư bằng văn bản.
- Không được dùng cát bờ biển không rửa có muối hoặc quá nhiều bùn.
- Phải loại bỏ tất cả bùn đất, vẩy cán, gỉ, sơn và các vật liệu khác khỏi các bề mặt thép lộ ra theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn chuẩn bị bề mặt của Hội đồng sơn kết cấu thép số 10, SSPC-SP10 – Làm sạch bằng cách thổi gần trắng. Việc làm sạch bằng thổi phải để lại tất cả các bề mặt với một cấu trúc bám giữ chặt chẽ đồng đều không dưới 25.4mm và không lớn hơn 76.2mm, được đo bằng một thước đo mặt cát bề mặt được chấp thuận.
- Khi việc thổi sạch được thực hiện gần máy móc, tất cả các trục, ổ bi, động cơ và các bộ phận chuyển động phải được bít kín chống bị lọt vào trước khi bắt đầu thổi.
- Các bề mặt thổi sạch phải sơn lót hoặc xử lý trong cùng ngày thổi sạch, trừ khi Kỹ sư cho phép làm khác. Nếu các bề mặt đã làm sạch bị gỉ hoặc bị làm bẩn trước khi sơn xong, chúng phải thổi lại cho sạch bằng chi phí của Nhà thầu.

❖ **Làm sạch bằng hơi nước**

- Tất cả bùn đất, mỡ, sơn bột rời rạc, hoặc vật liệu lạ khác đã tích tụ lại trên các bề mặt đã sơn hoặc đã mạ trước phải được loại bỏ bằng một máy làm sạch bằng hơi nước trước tất cả các giai đoạn làm sạch khác. Quá trình này không có ý định loại bỏ chỗ sơn tốt. Mọi chỗ sơn đã trở nên rời rạc, xoắn lại, bong lên hoặc mất liên kết với các lớp sơn trước, sau khi làm sạch bằng hơi nước phải được loại bỏ theo hướng dẫn của Kỹ sư cho tới lớp sơn tốt hoặc tới bề mặt kim loại với chi phí của Nhà thầu.
- Phải thêm vào nước cung cấp cho nồi hơi một chất tẩy có thể thoái hóa sinh học hoặc quét vào bề mặt được làm sạch. Chất tẩy phải có thành phần thế nào và cho vào một lượng bao nhiêu để có thể làm sạch theo như đã nói trong đoạn trên.
- Mọi chất còn lại, chất tẩy hoặc vật lạ khác có thể tích tụ trên các bề mặt đã được làm sạch phải loại bỏ bằng cách phun nước sạch.
- Việc làm sạch bằng hơi nước không được thực hiện trước khi sơn hoặc các giai đoạn làm sạch khác quá hai tuần lễ.
- Việc sơn tiếp theo sau chỉ được tiến hành sau khi các bề mặt làm sạch đã hoàn toàn khô và không trường hợp nào được ít hơn 24 giờ sau khi làm sạch và phun nước rửa.

❖ **Làm sạch bằng dung môi**

- Trừ khi trong hồ sơ hợp đồng cấm dùng, phải dùng các chất dung môi để loại bỏ dầu, mỡ, và các chất làm nhiễm bẩn hòa tan theo các yêu cầu của SSPC-SP1 “Làm sạch bằng dung môi”. Làm sạch bằng dung môi phải tiến hành trước khi làm sạch bằng cách thổi. Nếu các chất làm bẩn vẫn còn lại sau khi thổi thì diện tích đó phải làm sạch bằng dung môi.

❖ **Làm sạch bằng tay**

- Phải dùng các bàn chải sợi thép, hoặc dùng tay hoặc chạy máy các dụng cụ cạo tay, các máy mài, hoặc giấy ráp để loại bỏ mọi bùn đất, gỉ và vẩy cán rời rạc, hoặc sơn không dính chắc vào bề mặt kim loại.
- Không được dùng búa hơi băm trừ khi được phép bằng văn bản của Kỹ sư.

❖ **Rửa bằng máy bơm nước**

- Rửa bằng máy bơm nước phải dùng nước có áp suất giữa 5.5 Mpa đến 10.3 Mpa, với các vòi tác dụng cách bề mặt thép không quá 300mm.

5.6. Quét phun sơn

- Nhà thầu phải thông báo cho Kỹ sư bằng văn bản ít nhất trước một tuần ngày bắt đầu làm sạch và sơn.
- Sơn phải làm gọn ghẽ, khéo léo. Trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, phải sơn quét bằng bàn chải, phun hoặc con lăn hoặc một tổ hợp các cách đó riêng cho loại sơn sử dụng.
- Mỗi lớp sơn phải được bảo dưỡng hoàn toàn và mọi chỗ bỏ quăng, khuyết, vùng mỏng hoặc các khuyết điểm khác phải được sửa chữa trước khi quét lớp sau, bề mặt được phủ sơn không được ẩm, có bụi, mỡ hoặc mọi vật liệu có hại khác có thể gây trở ngại cho sự liên kết của các lớp sau. Khi sơn cục bộ, sơn cũ bong lên sau lần thứ nhất phải cạo bỏ và sơn lại trước khi sơn lượt sau.
- Được phép dùng các loại sơn quy định “được định lượng sẵn để dùng” và không pha loãng “trừ khi có quy định khác trong Tiêu chuẩn vật liệu thích hợp với loại sơn sử dụng”
- Nếu dùng bàn chải, chúng phải có đủ thân và chiều dài lông để rải sơn thành một màng đồng đều. Phải dùng các bàn chải tròn, hình ô van, hoặc bàn chải dẹt không rộng hơn 115mm. Sơn phải quét đều và chải kỹ.
- Trên tất cả các bề mặt không thể tới được để sơn bằng biện pháp thông thường, sơn phải quét bằng bàn chải da cừu, bàn chải kiểu chai, hoặc bằng các biện pháp khác được Kỹ sư chấp thuận.
- Khi sử dụng con lăn, chúng phải thuộc loại không để lại cấu trúc sần sùi trong màng sơn. Chỉ dùng các con lăn trên các bề mặt phẳng, đều để tạo ra một màng sơn có bề dày đều đặn không bỏ quăng, vệt chảy, vệt xệ, hoặc các vùng mỏng.
- Sơn có thể được phun bằng thiết bị phun không có không khí hoặc phun thông thường.
- Phải cung cấp các bộ lọc hoặc bộ tách nước được Kỹ sư chấp thuận và đặt chúng trong đường phun của mỗi bình phun để loại bỏ dầu và nước trong không khí.
- Phương pháp phun nào tạo ra quá nhiều sơn, vật chảy, vệt xệ, hoặc các chỗ mỏng trong màng sơn, hoặc bỏ quăng, bỏ trống sẽ được xem là không thỏa mãn và Kỹ sư có thể yêu cầu thay đổi phương pháp phun hoặc cấm dùng phương pháp đó và yêu cầu dùng bàn chải để thay thế.
- Phải dùng các máy trộn để trộn sơn. Trước khi quét, sơn phải trộn một thời gian đủ dài để trộn kỹ lưỡng chất nhuộm màu và chất tải màu với nhau, và giữ được trộn kỹ trong khi quét.
- Bề dày màng sơn khô phải đo tại chỗ bằng một thiết bị đo bề dày màng từ tính đã hiệu chỉnh theo Hội đồng sơn kết cấu thép SSPC-PA2.

- Bề dày mỗi lớp sơn phải không chế ở bề dày đảm bảo sẽ khô đồng đều trên toàn bộ màng sơn.
- Các lớp sơn kế tiếp sau phải có sắc thái tương phản với sơn đã quét.
- Các kết cấu phải được thổi sạch và sơn với tổng bề dày các lớp sơn lót trước khi lắp dựng. Sau khi lắp dựng và trước khi sơn lớp sau, tất cả các chỗ sơn bị hư hại hoặc hư hỏng và tất cả các bề mặt lộ ra không sơn phải được làm sạch hoàn toàn và sơn cục bộ với các lớp sơn lót tới bề dày quy định.
- Các bề mặt lộ ra không khí và không thể tới để sơn được sau khi lắp dựng phải được sơn toàn bộ số lớp sơn trước khi lắp dựng.
- Nếu có yêu cầu lớp sơn lót vinyl không được sơn trước khi sơn lớp kế tiếp quá 12 giờ. Phải phun lớp sơn lót vinyl để tạo ra một màng ướt đồng đều trên bề mặt. Bề dày màng khô phải trong khoảng 7,6 đến 2,7 μm .

❖ **Sơn các loại sơn lót giàu kẽm**

- Các sơn lót giàu kẽm gồm có sơn lót kẽm hữu cơ và vô cơ, phải dùng phương pháp phun. Trên các diện tích không thể phun được, có thể sơn bằng cách chải hoặc trát.
- Phải dùng các máy trộn cơ khí để trộn sơn lót. Sau khi trộn, sơn lót giàu kẽm phải lọc qua một sàng kim loại có mắt sàng 250-600 μm hoặc hai lớp vải táclatan (vải mỏng hồ cứng) ngay trước hoặc trong khi rót vào bình phun.
- Phải dùng một bình phun khuấy trong mọi lần phun lớp lót giàu kẽm. Thanh khuấy phải thò xuống dưới và cách đáy bình phun trong khoảng 50mm và phải luôn chuyển động trong khi phun. Chuyển động này phải đủ để giữ cho sơn được trộn đều.
- Thiết bị phun phải cung cấp đủ áp lực cho bình và áp lực phun để tạo ra một lớp sơn có thành phần theo đúng về mọi mặt của các tiêu chuẩn đối với sơn kẽm. Ống mềm từ bình đến vòi phun trong hồ sơ hợp đồng không được dài quá 22500mm cũng không được dùng cao hơn hay thấp hơn bình quá 4500mm.
- Lớp lót giàu kẽm, được bảo dưỡng phải không có bụi, đất, muối, hoặc các lớp đọng có hại khác và hoàn toàn khô trước khi sơn lớp sơn vinyl.
- Ngoài ra, việc phủ các loại sơn kẽm vô cơ phải phù hợp với các điều sau:
 - Các lớp sơn kẽm vô cơ kế tiếp nhau phải quét trong vòng 24 giờ, nhưng không ít hơn 30 phút sau lần sơn trước của loại sơn đó.
 - Trong các khu vực xảy ra các vết nứt bùn trong sơn kẽm vô cơ, phải thổi sạch tới lớp sơn dính kết tốt, và sơn lại tới cùng độ dày bằng cùng phương pháp quy định đối với lớp sơn cũ.
 - Sơn phải bảo dưỡng trong 48 giờ với một độ ẩm tương đối ít nhất bằng 45% trước khi sơn lớp lót vinyl. Lớp sơn kẽm vô cơ bảo dưỡng phải tưới nước bằng vòi và phải trong điều kiện khô bề mặt trước khi quét lớp sơn lót vinyl, nếu như lớp sơn lót vinyl chưa được quét trong vòng ba tuần lễ sau khi quét lớp sơn kẽm vô cơ hoặc khi rõ ràng có bụi đất, muối hoặc các chất đọng có hại khác trên lớp sơn kẽm vô cơ.

❖ **Đo đạc thanh toán**

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong Hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.

- Việc làm sạch và sơn thép kết cấu được thanh toán trên cơ sở giá tính gộp, trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng.
- Giá tính gộp cho việc làm sạch và sơn kết cấu phải bao gồm việc đền bù đầy đủ cho việc cung cấp mọi lao động, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và phụ phí, và để làm mọi công việc liên quan đến việc làm sạch và sơn thép kết cấu như đã nêu trong hồ sơ hợp đồng, theo các quy định trong Tiêu chuẩn này, theo các quy định đặc biệt và theo sự hướng dẫn của Kỹ sư.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

PHẦN 07: CÔNG TÁC KIM LOẠI

1. TỔNG QUAN

1.1. Nội dung công việc

- Vật tư và phụ kiện hoàn thiện bằng sắt, nói chung các hạng mục gia công sắt và các thành phần khác nhau gia công bằng sắt tấm, thanh, và sắt hình kết cấu nhẹ, bao gồm các tấm ngăn nước và phụ kiện.

1.2. Các tiêu chuẩn và công tác chuyên môn

- Trừ phi có quy định khác, mọi công tác thi công theo quy định tại chương này phải thực hiện theo quy định của Tiêu chuẩn Anh và Quy tắc thi công, cùng các quy định sửa đổi hiện hành tại thời điểm mời thầu, áp dụng cho vật tư và nhân công và đặc biệt theo các quy định sau:

❖ Yêu cầu chung

- a) Trừ phi có quy định khác, mọi công tác thi công bằng hiệu theo quy định tại chương này phải thực hiện theo quy định và hướng dẫn của:

1. Tiêu chuẩn Anh và Quy tắc thi công, cùng các quy định sửa đổi hiện hành tại thời điểm mời thầu, bao gồm:

- i) BS 476: Phần 4,
- ii) BS 476: Phần 7,
- iii) BS 476: Phần 8.

2. Các quy định của luật pháp Việt Nam

- b) Trong trường hợp không có sự thống nhất hoặc có khác biệt giữa hai hoặc nhiều tiêu chuẩn/ mục, Nhà thầu cần tham khảo ý kiến của Giám đốc công trình để được xác nhận.

❖ Bản vẽ thi công

- a) Khi theo hợp đồng, Nhà thầu phải cung cấp các bản vẽ thi công, bộ bản vẽ thi công phải bao gồm bản vẽ, sơ đồ, minh họa, kế hoạch, biểu đồ thi công, và các tài liệu khác do Nhà thầu phụ, nhà cung cấp hay nhà phân phối minh họa trình bày một số hạng mục công trình.
- b) Bản vẽ thi công phải trình bày các chi tiết liên quan đến mỗi cụm lắp đặt, các thành phần hay kết nối, cùng các thông tin liên quan đến sản xuất, xử lý bề mặt và lắp đặt, bao gồm những điều sau:

- 1. Mã hiệu.
- 2. Kích thước mỗi hạng mục.

3. Vị trí, loại và kích thước joăng hay bù lon.
 4. Chúng loại bù lon.
 5. Quy trình cần thiết lắp ráp tại xưởng và tại công trường.
 6. Giằng chống tạm, nếu có yêu cầu, để cầu nâng và vận chuyển.
 7. Chi tiết lắp nối với các chi tiết xây dựng liền kề.
 8. Phương pháp lắp đặt, kể cả phần giằng chống.
 9. Chứng minh chi tiết đã tuân thủ quy định thi công.
 10. Các chi tiết liên quan đến các chi tiết và bộ gia công, và những thông tin cần thiết cho việc lắp dựng tại công trường, như lan can ban công.
 11. Vật Tư và phương pháp thi công đề nghị khác với quy định.
- c) Bản vẽ thi công phải trình bày tất cả các chi tiết cấu kiện gia công, chi tiết hoàn thiện và phương pháp hoàn thiện tại công trường.
 - d) Bản vẽ thi công phải bao gồm các chi tiết hàn và ký hiệu hàn theo Tiêu chuẩn BS 499. Các chi tiết lắp đặt lộ ra ngoài khi sản phẩm hoàn chỉnh phải được chỉ định rõ trên bản vẽ.
 - e) Khi có yêu cầu, bản vẽ thi công phải có thêm các bản tính kết cấu. Bản tính này phải đưa các chỉ dẫn rõ và kết hợp với bản vẽ thi công.
 - f) Mọi bản vẽ thi công đệ trình không đóng dấu kiểm tra và xác nhận của Nhà thầu, và mọi bản vẽ thi công mà theo đánh giá của Giám đốc công trình là không đầy đủ, nhiều lỗi, hay chưa kiểm tra hay chỉ kiểm tra sơ sài, Giám đốc công trình sẽ trả lại không kiểm tra để đệ trình lại.
 - g) Mọi bản vẽ mà Giám đốc công trình đã trả lại phải được hiệu chỉnh và đệ trình lại trước khi tiến hành gia công, và sẽ không là lý do khiếu nại xin gia hạn thời gian hay chi phí phát sinh.
 - h) Bản vẽ thi công đệ trình rõ, dễ nhận dạng, theo trình tự để không gây chậm trễ trong thi công. Hồ bản vẽ đệ trình phải tương ứng với quy định của hợp đồng.
 - i) Không triển khai gia công cho đến khi bản vẽ thi công liên quan được phê duyệt.

2. VẬT LIỆU

2.1. Gang

- a) Gang phải là gang xám có chất lượng tốt nhất theo tiêu chuẩn BS. 1452: 1990: Loại 150.
- b) Gang đúc phải:
 1. Bền và không bị hư,
 2. Theo đúng hình dáng được yêu cầu, có hình dạng phù hợp với các phần và có đúng kích cỡ, và
 3. Hoàn toàn không có các lỗ khí, xỉ, vết nứt phần lõi, khe nứt, lỗ trống và các khiếm khuyết khác.
- c) Lỗ phải được khoan theo yêu cầu để kiểm tra độ dày của kim loại và được trám kín về sau, tất cả đều bằng chi phí của Thầu phụ.
- d) Không được sử dụng cát biển trong việc đúc gang.

2.2. Các đoạn thép mềm

- a) Các đoạn thép mềm cán nóng phải được làm từ thép kết cấu có thể hàn được theo tiêu chuẩn B.S. 7613: 1994 và B.S. 7668: 1994.
- b) Các đoạn cán nóng (trừ các góc) phải theo tiêu chuẩn B.S. 4: Phần 1: 1993.
- c) Các đoạn rỗng cán nóng phải theo tiêu chuẩn B.S. 4848: Phần 2: 1991.
- d) Các góc uốn nóng phải theo tiêu chuẩn B.S. 4848: Phần 4: 1972 (1986).
- e) Các dải, tấm, bản thép carbon cán phẳng phải theo tiêu chuẩn B.S. 1449: Phần 1: 1991.
- f) Các đoạn thép cán nguội phải theo tiêu chuẩn B.S. 2994: 1976: (1987).
- g) Không sử dụng các đoạn thép cán nguội nếu không được sự chấp thuận trước của Kiến trúc sư.

2.3. **Bản, thanh và tấm thép mềm**

- a) Bản, thanh và thanh thép mềm phải:
 1. Là thép mềm loại carbon thấp,
 2. Thẳng hoàn toàn,
 3. Không bị cong vênh trừ phi được thể hiện khác, và
 4. Có một độ dài.
- b) Bản, thanh và thanh thép mềm phải được uốn cong theo hình dạng chính xác được yêu cầu và các đầu được trám để tạo thành các mối nối bằng phẳng.

2.4. **Ống, tấm cuộn thép mạ kẽm**

- a) Ống và những loại có hình ống thép mạ kẽm phải theo tiêu chuẩn B.S. 1387: 1985 (1990), Loại Trung bình.
- b) Tấm và cuộn thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc phủ hợp kim phải theo tiêu chuẩn B.S. EN 10143: 1993.

2.5. **Góc thép đục khe**

- a) Góc thép đục khe phải là hóc tự hoàn thiện theo tiêu chuẩn B.S. 4345: 1968 (1986).
- b) Các thiết bị phải bằng đồng hoặc thép mạ cát-mi.

2.6. **Tấm thép uốn sóng**

- a) Tấm thép uốn sóng phải là thép mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn B.S. 3083: 1988.
- b) Tấm thép uốn sóng phải:
 1. Là loại thép mềm dẻo, được tôi kỹ, đồng đều về độ tôi và độ dày, không có lỗ hổng, vết nứt, chỗ rỗ và các khiếm khuyết khác,
 2. Vuông hoàn toàn,
 3. Có nếp gấp song song với các cạnh, và
 4. Đồng đều về độ cong, độ nghiêng và độ sâu.
- c) Trừ phi được quy định khác, các nếp gấp phải có kiểu chuẩn, rộng 76mm và dài 19mm.

2.7. **Thép không gỉ**

- a) Bản, tấm và dải thép không gỉ, phải là loại thép crom niken 18/9 theo tiêu chuẩn B.S. 1449: Phần 2: 1983:
 1. Loại hoàn thiện số 2B đối với phần hoàn thiện cán,

2. Loại hoàn thiện số 2A đối với phần hoàn thiện phản chiếu,
 3. Loại hoàn thiện số 4 đối với phần hoàn thiện được đánh bóng,
 4. Loại hoàn thiện số 8 đối với phần hoàn thiện được đánh bóng sáng với độ sáng hình ảnh cao.
- b) Loại sau phải tương ứng với loại 316 S16 chất lượng Nhật Bản (để sử dụng bên ngoài) và loại 304 S16 (để sử dụng bên trong).
- c) Ống hàn thép không gỉ để sử dụng trong kết cấu và kỹ thuật chung phải theo tiêu chuẩn B.S. 6323: Phần 1 & 8: 1982 (1990) với thành phần và phần hoàn thiện như trên.

2.8. **Đồng và hợp kim đồng**

- a) Đồng phải là hợp kim bao gồm:
1. 56.5% đồng đỏ
 2. 41.45% kẽm
 3. 2.25% chì
- và phải có phần hoàn thiện được đánh bóng màu tự nhiên trừ phi được quy định khác.
- b) Đồng thau phải là hợp kim bao gồm các loại sau đây:
1. Đồng thau an pha 0 - 37% dung lượng kẽm
 2. Đồng thau an pha cộng beta 37 - 46% dung lượng kẽm
 3. Đồng thau beta 46 - 50% dung lượng kẽm
- c) Tấm, dải và lá đồng hoặc hợp kim đồng được cán sử dụng để lợp mái, thi công và trang trí phải theo các yêu cầu chung của tiêu chuẩn BS. 2870: 1980.
- d) Ống tròn bằng đồng và hợp kim đồng để sử dụng chung phải theo tiêu chuẩn BS. 2871: Phần 2: 1972 với loại được yêu cầu.
- e) Thanh đồng và hợp kim đồng cũng như các đoạn sử dụng cho phần kỹ thuật chung phải theo tiêu chuẩn B.S. 2874: 1986 với loại được yêu cầu.
- f) Bản bằng đồng và hợp kim đồng được rèn phải theo tiêu chuẩn BS. 2875:1969.
- g) Thanh và đoạn bằng đồng thau phải là loại theo thiết kế C2106 điều kiện M.
- h) Đồng thau gia cố phải theo tiêu chuẩn BS. 6722: 1986 (1992) Phần 1 & 2.

2.9. **Hợp kim nhôm**

- a) Đoạn bằng hợp kim nhôm kết cấu phải theo tiêu chuẩn B.S. 1161: 1977 (1991).
- b) Thanh hợp kim nhôm, ống và đoạn tròn để nhô ra phải theo tiêu chuẩn B.S. 1474: 1987 với thiết kế nhôm 6063.
- c) Bản, tấm và dải hợp kim nhôm phải theo tiêu chuẩn B.S. EN 485 với thiết kế hợp kim được yêu cầu.
- d) Ống vẽ hợp kim nhôm phải theo tiêu chuẩn B.S. 1471: 1972 với thiết kế nhôm 6063.
- e) Đồ nhôm phải:
1. Được đóng khung với các góc có cường độ và thiết kế thích hợp để ngăn ngừa tình trạng méo mó,
 2. Được gia cố bằng thép khi cần thiết và bằng lõi gỗ đặc nếu cần và,
 3. Factory welded, riveted and bolted.

- f) Tất cả bu lông và vít cho đồ nhôm phải:
 1. Bằng thép hoặc hợp kim không gỉ được Kiến trúc sư xác nhận,
 2. Khoét lỗ miệng khi sử dụng,
 3. Là loại đầu tròn nửa chìm khi không thể giấu chìm hoàn toàn.
- g) Các đoạn nhôm sử dụng cho kết cấu phải theo tiêu chuẩn B.S. 1161: 1979 (1991).

2.10. Lati kim loại và kim loại giãn nở

- a) Lati kim loại cho công tác tô và trát phải theo tiêu chuẩn B.S. 1369: Phần 1: 1987 (1994).
- b) Tấm thép carbon kim loại giãn nở để sử dụng chung phải là loại “Expamet” theo tiêu chuẩn B.S. 405: 1987.
- c) Panen lưới kim loại giãn nở để sử dụng cho công tác sàn, lối đi bộ và mặt bậc thang phải theo tiêu chuẩn B.S. 4592: Phần 2: 1987 (1994).
- d) Lati kim loại giãn nở phải là loại “Expamet” do Công ty TNHH Expanded Metal sản xuất hoặc loại tương đương khác được chấp thuận và là loại như sau:
 1. Để sử dụng với trần treo bằng vữa xi măng, gạch lát hoặc thạch cao, Expamet Rib Lath 271 cho giá đỡ đặt cách nhau 600mm.
 2. Để sử dụng trong các dải 300mm nhằm gia cố vữa xi măng như thể hiện trên bản vẽ và tại các mạch xây giãn nở, Expamet BB263. Các dải này phải được cắt sao cho đạt được độ cứng tối đa qua dải. Dải này phải được gắn vào bê tông hoặc gạch tại một gờ và tại tim, ở những tim không quá 300mm.
 3. Để kết dính công tác gạch cho loại Expamet BB 249, dài 300mm tại tim 450mm thép chiều dọc.
 4. Để dùng giao cố lớp lán nền nói chung cho loại Expamet BB 263.
 5. Đối với việc gia cố tường gạch khối bê tông hoặc gạch xây, việc gia cố dải Expamet với chiều rộng 12mm nhỏ hơn chiều rộng của tường, xếp thành hàng tại tim 450mm đến tim theo phương thẳng đứng.
 6. Đối với lối đi bộ bằng lưới hờ, loại Expamet WK 4894.
- e) Toàn bộ lati kim loại phải được gắn càng càng tốt với kích cỡ lớn nhất của lưới chạy giữa các gối đỡ và với gân nổi đồng cứng trước hết theo cùng hướng. Các đầu cắt phải được lấy đi khỏi bề mặt được trát vữa.
- f) Phần chồng lên nhau ở đầu phải lớn hơn 25mm khi có phần chồng lên nhau ở giá đỡ và ngược lại phải lớn hơn 50mm. Phần chồng lên nhau ở cạnh phải lớn hơn 25mm. Tất cả những phần chồng lên nhau phải được buộc chặt bằng dây sắt cùng với 18 sợi thép mạ kẽm loại mềm tại những chỗ cách quãng không quá 75mm.

2.11. Đan lưới thép

- a) Việc đan lưới thép sáu cạnh phải được mạ kẽm, sản xuất bằng lưới thép mềm theo tiêu chuẩn B.S. 1052: 1980 (1986) và tiêu chuẩn B.S. 1485: 1983 (1989).
- b) Lưới thép sợi đan mạ kẽm cho hàng rào có khớp nối phải theo Phần 5 của tiêu chuẩn B.S. 4102: 1990.

2.12. Lưới sợi thép

- a) Lưới sợi hàn phải là lưới sợi thép có đường kính quy định được hàn thành lưới hình vuông hoặc hình chữ nhật với kích cỡ lỗ hổng theo yêu cầu và không được mạ kẽm nhúng nóng sau khi sản xuất nếu cần thiết.

- b) Sợi thép hàn phải là lưới “BRC Fabric”. Sợi gia cố bê tông phải theo tiêu chuẩn B.S. 4483: 1985.
- c) Lưới sợi thép hàn mạ kẽm phải theo tiêu chuẩn B.S. 4102: 1990 Phần Sáu.
- d) Lưới sợi thép có độ căng cao với các lỗ hồng hình vuông phải theo tiêu chuẩn B.S. 7372: Phần 3: 1993.
- e) Lưới sợi thép để gia cố lớp láng nền phải là loại sợi được mạ kẽm có đường kính 1,5mm và không được quá 20mm.

2.13. Điện cực hàn

- a) Điện cực để hàn kim loại bằng cung lửa điện bằng tay phải theo tiêu chuẩn B.S. 499: 1995.
- b) Thanh đệm để hàn bằng gas phải theo tiêu chuẩn B.S. 1453: 1972 (1987)
- c) Kim loại đệm cho công tác đồng phải theo tiêu chuẩn B.S. 1845: 1984.
- d) Thanh đệm để hàn theo hình vòng cung được che bằng gas phải theo tiêu chuẩn B.S. 2901: 1990.

2.14. Công tác lắp chung

- Trừ phi được quy định khác, toàn bộ các thiết bị gắn phải làm từ cùng vật liệu và phần hoàn thiện với vật liệu được gắn.

2.15. Đinh tán

- Đinh tán để sử dụng cho phần kỹ thuật nói chung phải là thép mềm theo tiêu chuẩn B.S. 4620: 1970 (1988)

2.16. Bu lông, đinh ốc và chốt

- a) Bu lông, vít và đinh lục giác màu đen phải theo tiêu chuẩn B.S. 4190: 1967.
- b) Bu lông loại giữ bằng lực ma sát cường độ cao với các đai ốc và vòng đệm tương ứng dùng trong kết cấu phải theo tiêu chuẩn B.S. 4395: Phần 1: 1969 và Phần 2: 1969.
- c) Việc sử dụng bu lông loại giữ bằng lực ma sát cường độ cao trong kết cấu thép phải theo tiêu chuẩn B.S. 4604: Phần 1: 1970 và Phần 2: 1970.
- d) Vít và đinh máy phải theo tiêu chuẩn BS 4183: 1967.
- e) Vít tự tạo ren phải theo tiêu chuẩn BS 4174: 1972.
- f) Đinh tán phải như sau:
 1. đinh tán cứng theo tiêu chuẩn BS 4620: 1970 (1988).
 2. đinh tán cứng theo tiêu chuẩn BS 4894: 1993.
 3. đinh tán cứng theo tiêu chuẩn BS 4895: 1981.
- g) Chốt phải là chốt nhựa hoặc sợi chính hãng phù hợp với mục đích sử dụng.

2.17. Gắn bu lông

- a) Neo cột và bu lông gắn phải là bu lông giãn nở chính hãng được duyệt tương đương với:
 1. loại “PHILLIPS REDHEAD” hoặc,
 2. loại “RAWLBOLTS”.
- b) Bu lông và đinh cho phần móng phải theo tiêu chuẩn B.S. 4185: Phần 9: 1976 (1990).

- c) Toàn bộ bu lông gắn phải có kích cỡ theo quy định và được sử dụng theo kiến nghị của nhà sản xuất.

2.18. Rãnh chêm kim loại cho bê tông

- a) Rãnh chêm kim loại cho bê tông phải là loại rãnh tấm mạ kẽm chính hãng được duyệt được trám bằng chất trám giãn nở polystyrene tạm thời có thể di dời được,
- b) Rãnh chêm phải được cung cấp cùng với các thiết bị gắn trượt phù hợp và chính hãng theo yêu cầu.

2.19. Chốt

- Chốt cho khung cửa đi, khung vách ngăn cột vách, v.v... phải:
 1. Là thanh thép mềm có đường kính 12mm dài 75mm.
 2. Đục lỗ mộng sâu 40mm xuống đáy rầm cửa khung cửa đi, v.v... với ... và
 3. Đầu khác được lót dưới sàn bê tông và được trát vữa xi măng không pha trộn.

2.20. Vòng kẹp

- a) Cung cấp và gắn, sáu (6) vòng kẹp cho từng khung cửa đi (Ba vòng kẹp cho mỗi rầm cửa).
- b) Vòng kẹp cho khung cửa đi lên tường xây tô phải như sau:
 1. Mặt phẳng thép mềm mạ kẽm kích cỡ 40 x 3 x 200mm bao quanh 50mm được lật lên tại một đầu.
 2. Được khoan và khoát lỗ miệng hai lần đối với vít có đường kính lớn hơn 6mm cho mặt sau của khung cửa đi, và
 3. Đầu kia được tách ra và xoè dạng đuôi cá để chôn vào.
- c) Vòng kẹp cho khung cửa đi của tường hoặc cột bê tông cốt thép phải được cung cấp sáu (6) bu lông neo giãn nở loại “HILTI-HT” đường kính 12mm dài 132mm, với đinh và chất làm sạch bao gồm công tác siết chặt và tạo hạt cần thiết.

2.21. Chất kết dính cho kim loại

- Chất kết dính để dán kim loại lên gỗ hoặc kim loại lên kim loại phải là loại có nhãn hiệu chính hãng được duyệt.

2.22. Dung dịch phủ bitumen

- Dung dịch phủ bitumen để quét nguội phải theo tiêu chuẩn B.S. 3416: 1991: Loại 1.

3. TAY NGHỀ THI CÔNG

3.1. Công tác chế tạo nói chung

- a) Chế tạo công tác kim loại cẩn thận và chính xác đồng thời theo các yêu cầu về thiết kế và thực hiện, sử dụng loại và hạng kim loại, hoặc kim loại phù hợp với mục đích sử dụng.
- b) Trước khi bắt đầu chế tạo các cấu kiện lắp đi lắp lại cần có phê duyệt về mẫu từ Giám đốc công trình.
- c) Thiết kế các hạng mục kim loại được mạ phải theo các kiến nghị trong tiêu chuẩn B.S. 4479: 1990.
- d) Trong quá trình chế tạo, bảo vệ toàn bộ bề mặt có thể nhìn thấy trong công tác hoàn thiện.

- e) Các mối nối của những đoạn giồng nhau phải được đục lỗ mộng trừ phi được quy định khác.
- f) Chuẩn bị bề mặt kim loại được dán bằng chất kết dính, tẩy nhòn và bề mặt mài mòn bằng cơ học hoặc chất hóa học theo kiến nghị của nhà sản xuất chất kết dính. Chất kết dính phải được sử dụng theo kiến nghị của nhà sản xuất.
- g) Những phần tháo rời phải được lắp ghép để dịch chuyển tự do và không bị ràng buộc.
- h) Các mối nối được tán rive phải được gò chặt với đỉnh tán được đóng gập đầu đinh lại, và qua các lỗ được khoan.
- i) Phải loại bỏ các cạnh sắc, răng cưa có thể trông thấy sau khi lắp hoặc gây nguy hiểm cho người sử dụng.

3.2. Công tác hàn

- a) Toàn bộ công tác hàn của thép mềm phải được hàn bằng cung lửa điện theo tiêu chuẩn B.S. 5135: 1984.
- b) Loại bỏ dầu mỡ, chất bẩn, hơi ẩm, oxit và lớp gỉ khỏi các gờ được hàn.
- c) Đảm bảo tính chính xác bằng cách sử dụng bàn kẹp hoặc đồ gá lắp khi sử dụng,
- d) Sử dụng các mối hàn đầu bẹt để gắn tạm những chỗ không thể sử dụng đồ gá lắp.
- e) Các mối nối sẽ được nối liền lại, không có lỗ hỏng, lỗ rỗng hoặc vết nứt nào.
- f) Tránh để phần hàn rơi vãi trên bề mặt thép có độ căng cao và tự hoàn thiện có thể thấy trong công tác hoàn thiện.
- g) Đảm bảo di dời phần còn lại của chất gây cháy và xỉ.
- h) Các phần hàn dễ thấy trong công tác hoàn thiện sẽ như sau:
 1. Chỗ hàn nối hai đầu phải trơn nhẵn và bằng phẳng,
 2. Mối hàn góc mặt phải trơn nhẵn.
- i) Công tác thép phải:
 1. hàn bằng gas theo tiêu chuẩn BS 2640: 1982.
 2. hàn vòng cung kim loại theo tiêu chuẩn BS 5135: 1984.
 3. hàn nối theo tiêu chuẩn B.S 2630:1982 (1991).
 4. hàn nối theo tiêu chuẩn B.S 6265: 1982 (1991), hoặc
 5. các phương pháp khác tùy thuộc vào sự phê duyệt.
- j) Công tác hàn thép không gỉ phải:
 1. Công tác hàn bằng cung lửa điện vonfam khí trơ được tiến hành theo tiêu chuẩn B.S. 7495: 1991, hoặc phương pháp khác tùy thuộc vào sự phê duyệt.
- k) Công tác hàn hợp kim nhôm phải:
 1. Công tác hàn bằng cung lửa điện vonfam khí trơ được tiến hành theo tiêu chuẩn B.S. 3019: Phần 1: 1984.
 2. Công tác hàn bằng cung lửa điện vonfam khí trơ theo tiêu chuẩn B.S. 3571: Phần 1: 1985.
 3. Phương pháp khác tùy thuộc vào sự phê duyệt.
- l) Công tác hàn đồng và hợp kim đồng phải:
 1. hàn đồng theo tiêu chuẩn BS 1724: 1990 (1995), or
 2. phương pháp khác tùy thuộc vào sự phê duyệt.

m) Hàn vảy phải theo tiêu chuẩn BS 1723.

3.3. Lỗ đỉnh tán, bu lông

- a) Lỗ đỉnh tán và bu long phải được khoan hoặc khoét rộng theo đường kính chính xác được yêu cầu và các gờ kim loại phải được mài nhẵn.
- b) Lỗ phải được đặt cho tương thích với các lỗ đối diện ở các phần khác nối với đỉnh tán và bu lông,
- c) Lỗ phải được khoét loe miệng khi cần thiết, việc khoét loe miệng phải đồng tâm.

3.4. Đóng đỉnh tán

- Tất cả đỉnh tán phải được đóng chặt để trám lỗ và các đầu phải được hoàn thiện gọn gàng.

3.5. Lắp bu lông

- a) Tất cả bu lông phải có chiều dài nhô ra đi qua đai ốc ít nhất một đường ren, và phải có đầu và đai ốc hình lục giác.
- b) Tất cả bu lông phải được gắn vào vòng đệm được vuốt thon nếu cần để có vòng đệm bằng phẳng trên các đai ốc.

3.6. Gioăng

- a) Gioăng đóng đỉnh tán phải được siết chặt với nhau, với các đỉnh tán lắp hết các lỗ.
- b) Các gioăng cơ học phải chặt, không có những chỗ chùng lên nhau.

3.7. Công tác rèn và gắn lắp

- a) Tiến hành làm thẳng và bằng phẳng theo cách không làm hỏng vật liệu.
- b) Toàn bộ công tác rèn phải:
 1. Được rèn bằng cái đe có búa đàn, khuôn dập hoặc các công cụ làm tròn và,
 2. Được vạt cạnh gọn gàng tại các gờ hoặc làm nhỏ đi khi cần thiết.
- c) Tất cả các mối hàn, mộng và chỗ uốn phải được làm khéo léo đồng thời loại bỏ toàn bộ phần kim loại dư thừa.
- d) Công xon cho phần khung, các thiết bị gắn cho panen và bu lông neo cho nền kết cấu phải không bị ăn mòn và được bảo vệ phù hợp chống lại sự ăn mòn. Tất cả các cấu kiện sắt phải được bảo vệ bằng cách mạ kẽm.
- e) Định vị chính xác công tác kim loại, thẳng đứng, ngang bằng và thẳng hàng. Gắn chặt để tránh tình trạng sụt xuống, xô lệch và các dịch chuyển khác trong quá trình sử dụng. Không làm méo trong quá trình siết hoặc đóng chặt.
- f) Các hạng mục được mạ kẽm phải:
 1. Được nhúng đều và kỹ vào kẽm, và
 2. Không bị biến dạng, lõm dóm và các khiếm khuyết khác.
- g) Trừ phi được quy định khác, lớp phủ phun kẽm phải dày 0,2mm () và độ dày của lớp phủ phun kẽm ít nhất là 0,085mm.
- h) Việc mạ kẽm phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn BS. 729: 1971 (1994). Các cấu kiện phải được mạ kẽm sau khi chế tạo, trừ phi được phê duyệt khác bởi Giám đốc công trình.
- i) Các hạng mục được mạ kẽm phải được đóng gói cẩn thận để vận chuyển.

- j) Không được hàn hoặc khoan các hạng mục được phun kẽm hoặc mạ kẽm nhưng nóng đồng thời bất cứ công tác cắt nào sau đó được xác định là bị hỏng phải được hoàn thiện sau đó sau khi phủ hoặc mạ kẽm.
- k) Những khu vực nhỏ được mạ kẽm bị thiệt hại do bất cứ công tác cắt, khoan hoặc hàn nào sau khi mạ kẽm phải được hoàn thiện và xử lý bằng hai lớp sơn lót kim loại nhiều kẽm theo tiêu chuẩn B.S. 4652: 1995 Loại 2.
- l) Khi công tác thép được mạ kẽm phải được đưa vào bê tông hoặc vữa thạch cao, bề mặt mạ kẽm để nhô ra khi hoàn thành công việc phải được bảo vệ bằng lớp bọc polythene và băng keo nhựa hoặc lớp bảo vệ khác nhằm tránh để các giọt xi măng rơi vãi trên công tác mạ kẽm. Thầu phụ phải chịu trách nhiệm thay thế bất cứ công tác thép mạ kẽm nào dính xi măng hoặc vữa thạch cao.

3.8. Công tác mạ crom

- a) Công tác mạ crom phải có chất lượng như mô tả trong tiêu chuẩn B.S. 1224: 1970 (1996) cho “Điều kiện dịch vụ số 3” với:
 - 1. Phần hoàn thiện sáng, hoặc,
 - 2. Phần hoàn thiện mờ, hoặc
 - 3. Phần hoàn thiện tron mịn.
- b) Crom tron mịn phải là phần hoàn thiện được đánh bóng mờ.
- c) Công tác mạ crom phải được cung cấp trên vật liệu cơ bản:
 - 1. Bằng đồng đỏ hoặc đồng thau, và
 - 2. Không bị các khiếm khuyết như phòng rộp, vết rỗ, những chỗ không được mạ, miếng dậm vá mờ, vết nứt hoặc vết ố.

3.9. Phần hoàn thiện cho hợp kim nhôm

- a) Phần hoàn thiện cho hợp kim nhôm phải:
 - 1. Được mài, hoặc
 - 2. Được đánh bóng, hoặc
 - 3. Xi sáng, hoặc
 - 4. Xi màu theo qui định.
- b) Lớp hoàn thiện sơn mài bảo vệ phải được quét lên các lớp hoàn thiện này, nếu được quy định.

3.10. Công tác xử lý Anốt

- a) Công tác xử lý anốt phải theo tiêu chuẩn B.S. 1615: 1987 (1994) hoặc B.S. 3987: 1991 đồng thời có độ dày và kết cấu bề mặt như sau:
 - 1. Xử lý anốt sáng nhô về bên trong theo độ dày AA15 (0,015mm),
 - 2. Xử lý anốt sáng nhô ra bên ngoài theo độ dày AA20 (0.020mm),
 - 3. Xử lý anốt màu theo độ dày AA25 (0.025mm).
- b) Lớp hoàn thiện anốt hardcoat chính hãng được duyệt phải là lớp phủ được chấp thuận có chất lượng cao theo tiêu chuẩn B.S quy định ở trên về lớp phủ,
- c) Bề mặt nhôm để lộ ra phải được lau sạch và phủ một lớp nhôm được xử lý anốt màu không phai loại vô cơ hardcoat phù hợp với hợp kim được sử dụng. Lớp phủ phải được quét lên một lớp hoàn thiện khắc axit ăn da và được trám lại. Bảo vệ bề mặt không để lại dấu vận chuyển cho đến khi quét chất trám và lớp phủ bảo vệ.

- d) Sau khi làm sạch và hoàn thiện phải quét lớp phủ không màu không nhuộm vàng lên toàn bộ bề mặt nhôm. Lớp phủ phải có độ dày đủ để chịu được những thiệt hại do vữa kiềng và vữa thạch cao trong thời gian thực hiện Hợp đồng,
- e) Băng keo bảo vệ và ... phải được cung cấp trên toàn bộ bề mặt nhôm đồng thời không được tháo dỡ cho đến khi làm vệ sinh tòa nhà sau cùng.

3.11. Công tác thép chống gỉ

- a) Trừ phi được quy định cụ thể phải đánh bóng, toàn bộ công tác thép không gỉ phải được hoàn thiện ... Toàn bộ vít, chốt, v.v... nhô ra phải làm từ vật liệu phù hợp đạt được sự chấp thuận của Kiến trúc sư.
- b) Công việc phải được thực hiện bởi nhà sản xuất thường được thuê để sản xuất đồ kim loại trong kiến trúc mà công nhân của nhà sản xuất đó phải thành thạo trong việc chế tạo đồ kim loại trang trí cao cấp. Các cấu kiện phải được chế tạo và lắp ráp tại xưởng với kích thước khả thi lớn nhất phù hợp với việc vận chuyển và yêu cầu tại công trường. Tất cả các đường nối phải thật mảnh, phẳng và tất cả các chỗ nối đầu giữa các cấu kiện này và các bộ phận tại công trường phải đủ độ cứng chống sự biến dạng và không thẳng hàng. Các bộ phận phải được chế tạo và lắp đặt bằng các phụ kiện liên kết loại chìm bất cứ khi nào có thể, các mối hàn giữa kim loại màu và inox phải thực hiện ở các mặt kín để giảm thiểu tình trạng rỉ mặt, biến màu, nám hàn hoặc hư hại khác trên bề mặt hoàn thiện. Việc hàn phải ăn sâu vào kim loại và làm nóng chảy hoàn toàn kim loại. Các bàn chải sắt dùng tại xưởng hoặc công trường phải được làm từ loại cước không mài mòn. Phải cách ly các kim loại khác nhau để tránh hiện tượng điện ly.
- c) Các cấu kiện phải được vận chuyển, cất giữ và bốc dỡ sao cho không bị hư hại dưới bất kỳ hình thức gì. Các bộ phận kim loại đã hoàn thiện tại xưởng phải được bảo vệ theo đúng cách đã được chấp thuận như trên và các phần bảo vệ đó phải được tháo bỏ khi được yêu cầu. Các bề mặt hoàn thiện phải được làm sạch các vết bẩn, dầu tì và các khiếm khuyết khác. Phải xử lý các cạnh sắc và răng cưa nếu lộ ra ngoài.

3.12. Công tác nhôm

- Các hạng mục nhôm phải được lắp với các góc có cường độ và thiết kế thích hợp để tránh tình trạng méo mó, được gia cố bằng thép khi cần thiết và có lõi bằng gỗ cứng khi cần thiết và được hàn, đóng đinh tán hoặc bắt bu lông tại nhà máy.

3.13. Sự tiếp xúc của các kim loại không giống nhau

- a) Để tránh tình trạng ăn mòn sinh học, nếu có thể, cần tránh tiếp xúc giữa các kim loại sau đây trong công tác đã hoàn thiện:
 1. Hợp kim nhôm và hợp kim đồng, niken, chì hoặc thép không gỉ,
 2. Sắt, thép và hợp kim đồng,
 3. Kẽm (kể cả mạ kẽm) và hợp kim đồng hoặc niken.
- b) Nếu không thể tránh được việc tiếp xúc với nhau của kim loại, cần quét lên bề mặt tiếp xúc lớp phủ màu đen gốc bitum theo tiêu chuẩn B.S. 3416: 1991, dùng băng bảo vệ hoặc các cách khác được chấp thuận.

3.14. Sự tiếp xúc nhôm và bê tông, v.v.

- a) Khi có thể, trong công tác hoàn thiện cần tránh sự tiếp xúc giữa nhôm và
 1. Bê tông, hoặc
 2. Vữa, hoặc

3. Thạch cao, hoặc
 4. Các vật liệu tương tự.
- b) Nếu không thể tránh khỏi sự tiếp xúc đó, cần quét một lớp phủ màu đen gốc bitum lên bề mặt bị che khuất hoặc sử dụng loại băng được chấp thuận.

3.15. Công tác lắp chung

- a) Đặt công tác kim loại một cách chính xác, thẳng đứng, ngang bằng và thẳng hàng hoặc như quy định hoặc thể hiện trên bản vẽ. Giữ chặt các cấu kiện bằng các thiết bị gắn được duyệt nhằm tránh xô lệch so với các điểm gắn, tình trạng cong vênh hoặc dịch chuyển khác khi sử dụng. Sắp các thiết bị gắn cho thẳng hàng và không làm méo mó các cấu kiện do siết các thiết bị gắn quá chặt.
- b) Cung cấp cơ cấu nâng thích hợp khi cần thiết để chuyển các cấu kiện vào vị trí.

3.16. Neo bê tông

- Khi được thể hiện, công tác thép hoặc gỗ phải được gắn lên bề mặt bê tông bằng Rawbolts, Redheads hoặc các chốt bu lông mở rộng tương tự hoặc chốt Ramset. Việc bố trí toàn bộ các thiết bị gắn đó phải được sự chấp thuận của Kiến trúc sư.

3.17. Công tác bảo vệ

- a) Lưu giữ các cấu kiện và thiết bị công tác kim loại theo kiến nghị của nhà chế tạo cấu kiện và nhà sản xuất phần hoàn thiện.
- b) Tránh làm méo mó đồ kim loại trong quá trình di chuyển, vận chuyển, lưu kho và gắn.
- c) Bảo vệ toàn bộ phần hoàn thiện trang trí cho công tác kim loại không bị ẩm ướt, trầy xước hoặc các khiếm khuyết khác.
- d) Quét lên một lớp phủ có thể lột bỏ được hoặc dán băng dính lên toàn bộ bề mặt thép không gỉ, bề mặt nhôm được xử lý anốt hoặc các bề mặt tương tự để tránh tiếp xúc với bùn, tro, thạch cao, xi măng, sơn rơi vãi, bụi bẩn, v.v... và chỉ di dời khi cần để thi công hoặc chỉ trước khi kiểm tra việc bàn giao.
- e) Lau sạch chất kết dính dư thừa bằng dung dịch không gây hại hoặc bằng chất tẩy thích hợp do nhà chế tạo cấu kiện kiến nghị.
- f) Làm sạch toàn bộ công tác kim loại, di dời toàn bộ bê tông, vữa thạch cao, vữa hoặc vết ố sơn và giữ sạch hoàn toàn khi hoàn thành. Thay thế bất cứ công tác kim loại nào bị hỏng.

3.18. Điều chỉnh

- Khi hoàn thành, cần tiến hành bôi trơn và điều chỉnh toàn bộ các cấu kiện dịch chuyển đồng thời.

3.19. Ống thép mạ kẽm

- Khóa, gắn và hàn cẩn thận ống thép mạ kẽm để tạo gioăng trơn nhẵn và được xử lý bằng hai lớp sơn lót mạ kẽm theo tiêu chuẩn B.S. 4652: 1995 Loại 2.

3.20. Việc đổ khuôn

- Việc đổ khuôn phải không bị nổi tăm, nứt nẻ hoặc các khiếm khuyết khác đồng thời phải bao gồm việc thi công hoa văn và đường gờ khi cần thiết.

3.21. Góc thép xẻ rãnh

- Cắt vuông góc thép xẻ rãnh và gắn chặt với nhau bằng đinh, bu long, vòng đệm và thanh giằng góc khi cần thiết.

3.22. Gắn lưới thép mềm cho phần khung

- Gắn lưới thép tại tim 75mm như sau:
 1. Cho khung thép bằng cách hàn đinh mũ hoặc sợi thép loại mạ kẽm kích cỡ 2mm.
 2. Cho khung gỗ với các ghim kẹp mạ kẽm kích cỡ 1,8 x 25mm.

4. LINH TINH

4.1. Hàng rào nổi móc xích

- a) Cung cấp và lắp đặt hàng rào nổi móc xích theo bản vẽ.

4.2. Màn phòng tắm/ Thanh treo khăn tắm

- Trừ phi được quy định khác, thanh treo màn phòng tắm và thanh treo khăn tắm phải là ống rỗng loại bằng thép không gỉ để tạo các mép bích đầu cuối bằng thép không gỉ bằng thép crom niken 18/9.

4.3. Giá phơi quần áo

- a) Trừ phi được quy định khác, giá phơi quần áo phải được chế tạo bằng khung hợp kim nhôm hoàn thiện tự nhiên, bánh lăn bằng thép không gỉ hoặc nhựa, dây phơi bằng nhựa, vải che và đai đỡ bằng thép không gỉ.
- b) Thiết kế giá phơi quần áo sao cho có thể dễ tháo ra sửa chữa (chẳng hạn như thay bánh ròng rọc hoặc dây) và sao cho toàn bộ công tác sửa chữa đó có thể được thực hiện từ bên trong phòng.
- c) Toàn bộ giá phơi quần áo phải được gắn chặt với tường ngoài bằng đai cặp inox và bản gắn, được chế tạo từ bản thép không gỉ dày 6mm theo tiêu chuẩn B.S. 1449: Phần 2. Toàn bộ thiết bị gắn, bao gồm bu lông neo, công xon gắn và các hạng mục tương tự phải bằng thép không gỉ.
- d) Chất liệu của tấm che cuốn phải tuân theo các quy định liên quan và Tiêu chuẩn Anh quốc về khả năng chịu lửa. Phải trình giấy chứng nhận về khả năng chịu lửa của vật liệu cho Kiến trúc sư phê duyệt trước khi đặt hàng.
- e) Đai cặp inox phải được chế tạo từ thép không gỉ và được gắn chặt vào khung nhôm có đinh và bu lông gắn bằng thép không gỉ, với vòng đệm cao su neoprene dày 2mm ở cả hai mặt.
- f) Tất cả đinh tán cho ròng rọc inox phải bằng thép không gỉ, được hoàn thiện cho tương ứng với khung nhôm.
- g) Dây phơi phải bằng ni lông không biến màu đường kính 5mm (tối thiểu), với các đầu nối bằng thép không gỉ.
- h) Tất cả các bộ phận phải được khoan trước và chế tạo sẵn trước khi chuyển đến công trường và phải được quấn và bảo vệ kỹ lưỡng tránh không bị cào xước hoặc các thiệt hại khác trong suốt quá trình chuyển giao, lưu kho và gắn.
- i) Giá phơi quần áo phải được chế tạo với dung sai cho phép về thi công, dự trù cho việc điều chỉnh giá treo để gắn tại hiện trường. Giá phơi quần áo phải được lắp dựng cho thẳng đứng.

4.4. Móc treo quạt

- Móc treo quạt phải được tạo thành hình chữ “S” với các thanh đồng đường kính 12mm và được chôn vào khi cần thiết. Chôn vào đầu được móc quanh thanh gia cố của sàn từ chỗ được treo.

4.5. Vị trí gắn dây nối đất

- Cung cấp các lỗ bắt vít hoặc các điểm nối khác đạt được sự chấp thuận của Kiến trúc sư cho toàn bộ công tác kim loại bên ngoài nhà để thầu phụ phần đi dây điện đấu nối các dây dẫn nối đất theo yêu cầu trong Quy định về dây dẫn điện I.E.E.

PHẦN 08: CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP ĐẶT VÁCH NHÔM KÍNH VÀ LAN CAN KÍNH

1. TỔNG QUAN:

1.1. Tiêu chuẩn:

- TCVN 2373 – 1995: Tiêu chuẩn tải trọng
- NZS 4203: Quy phạm thực hành dùng trong thiết kế kết cấu nói chung và phụ tải hoặc tiêu chuẩn. (Tiêu chuẩn New Zealand)
- AS1170: Hoạt động thiết kế kết cấu. (Tiêu chuẩn New Zealand)
- NZS 3504: Tiêu chuẩn kỹ thuật cho cửa nhôm (Specification for Aluminium Windows, New Zealand)
- AS 2047-1999: Tiêu chuẩn kỹ thuật cho cửa nhôm (Windows in building, Australia).
- NZS 4211: Tiêu chuẩn tính năng hoạt động của cửa sổ nhôm kính ngoài nhà (Specification for performance of windows)
- BS 6651 hoặc AS 1768-1991: Luật thực hành bảo vệ kết cấu chống lại sét và các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

1.2. Yêu cầu chung

- Trừ phi được quy định khác, toàn bộ vật liệu phải là loại có chất lượng tốt nhất theo quy định.
- Tất cả kính cho công tác lắp kính phải theo tiêu chuẩn BS. 952: Phần 1: 1995 và BS. 952: Phần 2:1980.
- Tất cả kính phải có kích cỡ chính xác với các cạnh không bị hư hại và bề mặt không bị biến dạng cũng như không bị:
 1. Bong bóng,
 2. Chỗ khuyết dạng khói,
 3. Lỗ khí,
 4. Vết xước,
 5. Các khiếm khuyết khác.
- Toàn bộ kính phải được cắt cho phù hợp với các đường rãnh giữ trên khung có tính đến độ giãn nở.
- Tấm kính phải được giữ khô ráo và sạch sẽ trong quá trình chuyển giao đồng thời phải được cất giữ theo phương thẳng đứng tại một nơi thoáng khí được bảo vệ tránh bị kết tụ hơi nước cũng như hơi ẩm khác. Giữa các tấm kính được cất giữ cần thoáng khí.
- Độ dày của kính phải phù hợp áp lực hoặc độ hút gió thiết kế theo quy định hay chỉ định trên bản vẽ.

- Bất cứ kính nào không theo đúng các yêu cầu của Thuyết minh kỹ thuật phải được loại bỏ và di dời khỏi công trường.
- Thầu phụ phải kiểm tra hạng mục thi công của các đơn vị khác mà kính sẽ được lắp đặt lên và phải tiến hành sửa chữa các khiếm khuyết hoặc những điểm bất thường làm cản trở việc thực hiện thoả đáng hoặc độ bền của hạng mục này. Tất cả các công tác chuẩn bị không thoả đáng phải được sửa chữa trước khi tiến hành công tác lắp kính.

2. VẬT LIỆU

2.1. Tấm kính trong

- Tấm kính trong phải là loại kính trong suốt với “Chất lượng bình thường” (O.Q) cho công tác kính.
- Tấm kính trong phải có độ dày danh định và trọng lượng gần đúng như dưới đây:

<u>ĐỘ DÀY DANH ĐỊNH</u>	<u>TRỌNG LƯỢNG GẦN ĐÚNG</u>
3mm	7.5 kg/m ²
4mm	10.0 kg/m ² .
5mm	12.5 kg/m ² .
6 mm	20 kg/m ² .
8 mm	

2.2. Kính mờ

- Kính trong mờ phải là loại kính được đúc hoặc dán vân tạo độ mờ có chất lượng phù hợp cho công tác lắp kính.
- Kính trong mờ phải có độ mờ và khuếch tán cần thiết.
- Kính trong mờ phải được sử dụng cho cửa sổ của toàn bộ nhà vệ sinh và phòng tắm.
- Kính trong mờ phải có độ dày danh định và trọng lượng tối thiểu như sau:

<u>ĐỘ DÀY DANH ĐỊNH</u>	<u>TRỌNG LƯỢNG TỐI THIỂU</u>
3 mm	6.0 kg/m ² .
4 mm	7.5 kg/m ² .
5 mm	9.5 kg/m ² .
6 mm	11.0 kg/m ² .
10mm	21.5 kg/m ² .

2.3. Kính nổi hay kính tấm được đánh bóng

- Trừ phi được quy định khác, kính nổi phải là loại kính trong phẳng sản xuất bằng phương pháp chảy nổi và tôi bằng nhiệt. Kính nổi phải được sản xuất ở dạng một dải liên tục được thả nổi trên bề mặt kim loại nóng chảy khi đang ở thể lỏng ở 1 nhiệt độ được kiểm soát. Kính phải hoàn toàn trong suốt và có hai mặt bằng phẳng và song song nhau để tạo độ phản xạ tốt và cho tầm nhìn rõ ràng, không bị biến dạng.

- b) Kính tấm đánh bóng dùng cho công tác lắp kính phải là loại có chất lượng “Kính dùng lắp kính” (G.G) có hai mặt được mài nhẵn và đánh bóng để cho tầm nhìn rõ ràng, không bị biến dạng.
- c) Nói chung, kính nổi trong phải được sử dụng thay cho kính tấm đánh bóng khi cần độ dày lên đến 25mm. Kính tấm đánh bóng vẫn được sản xuất ở độ dày lớn hơn 25mm cho đến 38mm.
- d) Kính nổi trong suốt phải là loại có độ dày danh định và trọng lượng gần đúng như sau:

<u>ĐỘ DÀY DANH ĐỊNH</u>	<u>TRỌNG LƯỢNG GẦN ĐÚNG</u>
3 mm	7.5 kg/m ² .
4 mm	10.0 kg/m ² .
5 mm	12.5 kg/m ² .
6 mm	15.0 kg/m ² .
8 mm	20.0 kg/m ² .
10 mm	25.0 kg/m ² .
12 mm	30.0 kg/m ² .
15 mm	37.5 kg/m ² .
19 mm	47.5 kg/m ² .
25 mm	63.5 kg/m ² .

2.4. Kính lưới thép

- Kính lưới thép phải là loại kính lưới thép được đúc hoặc đánh bóng với lưới thép được ép vào bên trong hoàn toàn và phải thuộc 1 trong các loại sau:
 1. Kính đúc lưới thép Georgian - một loại kính trong mờ với bề mặt có hoa văn đục, ô lưới vuông cạnh 13mm được hàn điện tại mỗi giao điểm, có độ dày danh định 6mm và trọng lượng xấp xỉ 17kg/m².
 2. Kính tấm lưới thép đánh bóng Georgian - một loại kính trong suốt có hai mặt được mài nhẵn và đánh bóng, ô lưới vuông cạnh 13mm được hàn điện tại mỗi giao điểm, độ dày danh định 6mm và trọng lượng xấp xỉ 17kg/m².
 3. Kính lưới thép một chiều - một loại kính chính hãng được đặt sợi thép theo chỉ một chiều, với các sợi thép song song và cách khoảng 25mm tính từ tâm. Kính “UNIWIRES loại sợi đồng nhất” phải được sản xuất bởi Công ty kính Nippon Sheet Glass hoặc loại tương đương khác được duyệt

2.5. Kính gia cường bằng nhiệt

- a) Kính gia cường bằng nhiệt phải là loại kính tôi cứng bằng cách xử lý nhiệt làm tăng gần gấp đôi cường độ và khả năng chịu tác động so với kính chưa qua xử lý nhưng chưa đạt đến yêu cầu của kính an toàn.
- b) Kính gia cường bằng nhiệt phải tuân theo ASTM C 1048 với cường độ chịu nén trên bề mặt đạt từ 2400 - 45000 kPa.
- c) Kính gia cường bằng nhiệt, trừ phi được quy định khác, phải là một trong những sản phẩm chính hãng sau đây:
 1. VIRACON
 2. PPG

3. Loại tương đương được chấp thuận

2.6. Kính gia cường

- a) Kính gia cường phải là loại kính an toàn phẳng đã qua quá trình xử lý gia cường đầy đủ theo tiêu chuẩn ANS1 Z97-1: 1984. Kính gia cường phải là loại kính an toàn đã qua xử lý nhiệt làm tăng gần 4 lần cường độ và khả năng chịu tác động so với kính chưa qua xử lý đồng thời khi vỡ tạo thành những mảnh vỡ tương đối vô hại.
- b) Nếu nằm ở những khu vực chịu nhiệt, kính gia cường phải được thử nghiệm nhúng nóng nhằm đáp ứng mục đích sử dụng.
- c) Kích cỡ của toàn bộ kính gia cường cần dùng phải được định trước và đặt hàng theo đúng kích cỡ. Khi kính đã được tôi luyện thì không thể cắt hoặc tạo hình được nữa. Nhà thầu chịu trách nhiệm kiểm tra và xác định kích thước của kính trước khi đặt hàng. Không được cố cắt hoặc tạo hình kính gia cường tại công trường.
- d) Tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng của kính gia cường không được lớn hơn 7:1.
- e) Trừ phi được quy định khác, kính gia cường phải là một trong các sản phẩm chính hãng sau đây:
 1. TEMPERLITE
 2. GLAVERBEL
 3. ARMOURFLOAT của PILKINGTON
 4. VIRACON
 5. Loại tương đương được duyệt.

2.7. Kính ghép (Laminated Glass)

- a) Kính ghép phải là loại kính chính hãng được duyệt bao gồm hai hoặc nhiều tấm kính ghép lại với nhau đan xen với các lớp chất dẻo gia cường ép giữa các tấm kính để đảm bảo tính năng theo quy định. Các lớp gia cường đan xen này phải chịu được sự đâm xuyên và hấp thụ được lực va đập, giữ kính cố định tại vị trí và tránh văng xa các mảnh khi vỡ.
- b) Kính ghép an toàn phải theo tiêu chuẩn ANS1 Z97.1: 1984.
- c) Kính ghép an toàn chống trộm phải theo tiêu chuẩn B.S. 5544: 1978 (1994).
- d) Kính ghép thường được cắt theo kích cỡ và được tạo hình sau khi sản xuất và phải được tiến hành theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.
- e) Kính ghép an toàn chống đạn phải theo tiêu chuẩn B.S. 5051: Phần 1: 1988 (1994) và được sử dụng nhằm bảo vệ chống tấn công bằng súng. Độ dày và cấu tạo kính tùy thuộc vào loại vũ khí và đạn cần chống.
- f) Kính ghép ngăn bức xạ mặt trời phải được chế tạo với một lớp kim loại phản xạ trong suốt trên bề mặt kính sát với lớp xen giữa, hoặc với một lớp xen giữa được nhuộm màu hoặc kính màu theo yêu cầu.

2.8. Kính mờ

- Kính mờ phải là loại kính nổi trong được phủ ceramic màu ở một mặt rồi được ép và tôi lại thành loại kính mờ đục cản quang với độ dày và màu sắc như quy định.

2.9. Gương

- a) Kính làm gương phải là kính nổi được chọn lựa phù hợp cho việc tráng thủy.

- b) Kính làm gương phải dày 6mm, trừ phi được quy định khác
- c) Các cạnh kính làm gương phải được mài vuông hoặc vạt cạnh theo quy định.
- d) Kính làm gương phải được lót bằng một lớp phủ bạc bằng phẳng và hai (2) lớp vecni hoặc kiểu xử lý khác được duyệt để chống ẩm và chống ăn mòn.

2.10. Mát-tít

- a) Mát tít để lắp kính cho phần gỗ mềm và gỗ cứng thấm nước phải theo tiêu chuẩn BS. 544: 1969 (1994), được chuẩn bị từ chất làm trắng được chùi rửa sạch nhất và dầu hạt lanh được đun sôi, trộn vào nhau với tỷ lệ không nhỏ hơn 10% đất chì trắng trong dầu được đưa vào thi công trong quá trình chuẩn bị.
- b) Mát tít để lắp kính cho phần gỗ cứng kim loại và không thấm nước phải là loại có nhãn hiệu chính hãng được duyệt do nhà cung cấp kính hoặc nhà sản xuất cửa sổ kiến nghị để sử dụng trong trường hợp đặc biệt và với đặc tính setting và tuổi thọ khi không sơn phủ cho phù hợp với tiến độ thi công.
- c) Hỗn hợp không setting phải loại có nhãn hiệu được duyệt do nhà sản xuất cửa sổ kiến nghị để sử dụng trong trường hợp đặc biệt.
- d) Hợp chất cho tấm nhựa gắn kính phải có chất lượng tương đương với tấm chính

2.11. Block định vị và vị trí

- a) Block định vị và vị trí phải là khối neoprene, silicon hoặc EPDM nhô ra.
- b) Cục chèn neoprene và EPDM chỉ được chấp thuận để dùng cho kính cách nhiệt khi được nhà sản xuất kính cho phép.
- c) Miếng chêm phải là loại có cùng vật liệu, độ cứng, chiều dài và chiều rộng như block định vị.
- d) Miếng đệm dày phải theo tiêu chuẩn ASTM C 864. Miếng đệm ngoài phải là loại neoprene hoặc Santoprene. Miếng đệm bên trong phải là loại neoprene, santoprene hoặc EPDM. Miếng đệm có thể đảo ngược cho công tác lắp kính lại không được là loại EPDM.
- e) Miếng đệm cao su phải theo tiêu chuẩn ASTM C 509 và được thiết kế có độ nén từ 20-35%.
- f) Tiết diện miếng đệm phải được thiết kế sao cho tạo ra áp suất gờ kính tối thiểu là 0,7N/mm và tối đa là 1.75 N/mm.
- g) Miếng đệm phải được đổ khuôn phun nóng chảy tại các góc phù hợp với quy trình lắp đặt.

2.12. Chất trám lắp kính

- a) Chất trám lắp kính cho mối nối giữa kính và mối hàn kim loại hoặc tấm ốp ghép giữa các tấm kính phải là chất trám lắp kính gốc silicon loại sung bán một phần với màu đục theo tiêu chuẩn B.S. 5889: 1989.
- b) Chất trám lắp kính, trừ phi được quy định khác, phải là một trong những sản phẩm chính hãng sau:
 1. DOW CORNING 793
 2. G.E. 1200
 3. RHODORSIL - 3B

2.13. Da Sa-moa (để lau cửa kính)

- Toàn bộ công tác lắp kính cho cửa ra vào bằng gỗ phải được chêm bằng da sa-moa mềm chất lượng tốt nhất. Loại da này phải được cắt thành những mảnh có chiều dài và chiều rộng cần thiết đồng thời được đặt vào vị trí có kính và môi hành lắp kính để cho toàn bộ kính chắc chắn nhưng không quá chặt khiến cho kính vỡ khi đóng cửa ra vào một cách bình thường.

2.14. Lớp đệm chịu nén được tạo sẵn

- Lớp đệm chịu nén được tạo sẵn phải là lớp đệm neoprene được tạo ra để chịu độ căng, nén, lão hóa và giảm thiểu sự khô cứng ở nhiệt độ thấp.

3. TIÊU CHÍ KỸ THUẬT

3.1. Hệ thống khung nhôm:

- Độ dày tối thiểu của các bộ phận thanh nhôm kết cấu tối thiểu 3.0mm đối với các bộ phận thanh nhôm không mang sức tải và không thuộc kết cấu.

3.2. Khả năng chịu áp lực gió:

- Có tính bền cơ học cao, đáp ứng yêu cầu về khả năng chịu áp lực gió thiết kế 1300 Pa (130 kg/m²), áp lực gió cực đại 1900 Pa (190 kg/m²) theo yêu cầu về giới hạn biến dạng nhịp/240 của hệ kết cấu nhôm theo tiêu chuẩn AS/NZS.
- Hệ thống thanh nhôm với cấu trúc đặc biệt cho phép khả năng gia cường và tăng lực của các hệ thanh giằng đứng ngang tại những vị trí có nhịp kết cấu lớn của tòa nhà hoặc tại những vị trí tấm kính có chiều ngang lớn.

3.3. Hình dáng kiến trúc:

- Hệ thống với các chi tiết cấu tạo cho phép lắp ghép các hệ thống kỹ thuật và trang trí kiến trúc cho mặt đứng của Tòa nhà như hệ thống lam chắn nắng, lam đứng, lam ngang mà vẫn đáp ứng được các yêu cầu về tải trọng va đập của hệ thống lau kính hoặc công tác vệ sinh tòa nhà.

3.4. Khả năng lắp và thay thế kính:

- Hệ thống cho phép lắp kính đơn với độ dày của kính đơn từ 6mm - 15mm, lắp kính đôi với độ dày của kính đôi từ 25mm - 32mm.
- Có thể lắp kính với hệ thống nắp chụp thanh với nhiều kiểu dáng theo yêu cầu kiến trúc hoặc lắp kính kết cấu 4 cạnh.
- Việc thay kính khi cần thiết cũng được thực hiện riêng rẽ một cách dễ dàng và nhanh chóng mà không ảnh hưởng đến việc sử dụng và vận hành tòa nhà.
- Cho phép tích hợp các hệ thống kỹ thuật khác như chớp hoặc lưới thông gió (Louver), các tấm panel nhôm, ...

3.5. Hệ thống phụ kiện lắp ráp:

- Bao gồm ốc vít, bulon và gioăng cao su được cung cấp đồng bộ hệ nhôm từ các nhà sản xuất để đảm bảo các yêu cầu về độ bền cơ học, chống ăn mòn, giãn nở nhiệt, dao động, chuyển vị, kín khí, kín nước, cách âm, thẩm mỹ...

3.6. Chống thấm nước:

- Các chi tiết cấu tạo của hệ thống phải đảm bảo phân tầng để ngăn, thu và tiêu nước ra ngoài tại mỗi thanh ngang (tiêu nước cục bộ)
- Đảm bảo chống thấm nước triệt để cho hệ thống tường kính.

3.7. Hệ thống sơn phủ nhôm định hình:

- Toàn bộ quy trình sơn phủ và chất lượng màng sơn phủ tuân thủ theo tiêu chuẩn AS3715, BS6496 ...

3.8. Tính toán kết cấu:

- Nhà cung cấp phải sẵn sàng cung cấp các thông tin và các dịch vụ kỹ thuật cần thiết phục vụ cho việc phân tích, chứng minh cho sự phù hợp của hệ thống khung nhôm kết cấu được lựa chọn cho mỗi dự án. Các bảng dữ liệu tính toán hoặc các kết quả thực nghiệm sẽ được đệ trình theo yêu cầu tại mỗi giai đoạn của dự án.

3.9. Tác động của môi trường, khí hậu:

- Chịu được các tác động bất lợi của môi trường và khí hậu của Việt nam và điều kiện khí hậu của Thành phố Hồ Chí Minh

3.10. Hệ thống kính:

- Đề xuất sử dụng sản phẩm có chất lượng cao và màu sắc phù hợp với yêu cầu thiết kế. Hệ thống kính được đề xuất sử dụng có các đặc điểm như sau:
 - Hiệu năng đối với bức xạ mặt trời: cản được tối thiểu 65-70% năng lượng truyền qua kính (hệ số SC-Shading Coefficient: 0.3 max)
 - Giá trị U-Summer: tối đa 3.0-2.0 Watt/m²K
 - Hiệu năng đối với ánh sáng: cho phép độ phản xạ ánh sáng bên ngoài tối đa 10- 12% (Visible Light Reflectance-outdoor).
 - Độ truyền sáng: tối thiểu 20% (Visible Light Transmittance)
 - Tính cách âm: 37-39 dB (Sound Reduction)
 - Xử lý nhiệt: kính phải qua xử lý gia nhiệt (Heat Strenght) tối thiểu lớp kính ngoài đối với kính đôi (double glass) và tối cứng hoặc gia nhiệt đối với kính đơn tại vị trí kính mắt cửa (Spandrel Area).
 - Chịu áp lực gió (Winload Resistance): 1300 Pa, tối đa 1900 Pa, biến dạng cho phép nhịp/60 đối với kính đơn (single glass), nhịp/90 đối với kính đôi (double glass).
 - Màu sắc: xanh lá cây nhạt (Light Green)
 - Kính sử dụng cho vị trí Spandrel (kính mắt cửa) tương thích với kính sử dụng cho vị trí Vision (nhìn) về màu sắc nhằm mang lại sự đồng bộ về diện mạo của công trình.
 - Kính được phân tích ứng suất nhiệt và áp lực gió thiết kế của công trình để xác định sự phù hợp về chiều dày, sự cách âm, cách nhiệt và tránh nứt vỡ do ảnh hưởng, tác động nhiệt.
 - Các tiêu chuẩn yêu cầu về gia công, sai số và giới hạn các khiếm khuyết về kính và các sản phẩm kính của hãng Asahi-Glaverbel (AFAP) tuân theo các tiêu chuẩn JIS and EN, BS, ASTM AS1288, AS2208, AS/NZS 4667-2000, PrEN 14179-1.

3.11. Hệ thống lam trang trí bên ngoài:

- Chịu được sức tải tác động của BMU: 1.1 kN
- Chịu được tải trọng gió thiết kế 1300 Pa.
- Lam trang trí được làm bằng hợp kim nhôm.

- Bracket đỡ bằng nhôm sơn phủ cùng màu liên kết vào hệ thống khung nhôm đứng của hệ tường kính (mặt đứng chính) cách khoảng 1100 mm theo phương ngang.
- Khoảng hở giữa mặt kính và hệ lam trang trí: 50mm

3.12. Hệ thống cách ly chống lửa:

- Cách ly chống lửa và kín khói tại các khe hở thuộc vành đai bao giữa tường kính và sàn bê tông:
 - Các vật liệu và hệ kết cấu liên kết phải đáp ứng yêu cầu chịu lửa và đã qua kiểm tra thử nghiệm cháy.
 - Lớp ngăn lửa phải lắp liên tục và kín tại các tất cả các dầm, cột, mép sàn ngoài và cách ly hoàn toàn với vòng đai chu vi tại từng sàn nhà giữa phần hoàn thiện giữa bề mặt trong của tường kính và các bề mặt kết cấu công trình để tạo ra lớp ngăn kín hoàn toàn giữa các sàn.
 - Vật liệu ngăn lửa (Fire Stop) 2h và chi tiết kỹ thuật phải được cơ quan Phòng cháy, chữa cháy xét duyệt.
 - Lớp ngăn lửa phải được đỡ liên tục trên hệ thống bracket thép mạ kẽm chuyên dùng và tuân thủ chỉ dẫn của nhà sản xuất vật liệu ngăn lửa Fire Stop.
 - Các khe đứng tại hai biên dọc của tường kính trong trường hợp cần thiết cũng sẽ được lắp đặt hệ thống ngăn lửa Fire Stop-2h để cách ly từ phía bên trong nhà.
 - Việc cách ly hỏa hoạn sẽ duy trì tính hiệu nghiệm qua tất cả các dao động công trình ngay cả trong trường hợp có cháy.
 - Các khe hở chưa được chèn kín khít tại các mép tiếp giáp giữa các thành phần vật liệu sẽ được làm kín bằng Silicone chống cháy chịu lửa tối thiểu 2 giờ.

3.13. Hệ thống neo giữ

- Hệ thống neo trong kết cấu bê tông phải phải đủ cường độ, độ bền và đủ sức neo giữ tại vị trí tải trọng phân bố theo yêu cầu và các tính toán thiết kế, kết cấu.
- Chọn giải pháp ngàm đặt bê tông là giải pháp tối ưu đáp ứng các yêu cầu sau:
 - Chịu được tải trọng thiết kế của hệ thống, đảm bảo độ ổn định kết cấu, liên kết với hệ số an toàn gấp 3 lần.
 - Thi công lắp trước nhằm khắc phục các nhược điểm của phương pháp thi công lắp sau (khoan lỗ bê tông, đặt bulong nở để liên kết) về thời gian, các tác động thời tiết, tay nghề, sự kiểm soát chất lượng các lỗ khoan và con bulon, công việc trắc đạc định vị lỗ khoan, công tác phối hợp thi công, ...
 - Độ bền vĩnh cửu chống sự ăn mòn kim loại, mài mòn do ma sát, co giãn.
 - Cho phép thiết kế hệ thống neo giữ (bao gồm ngàm thép, bản mã thép, kiểu lỗ điều chỉnh và cố định, kiểu bulon và các con tán)
 - Cho phép điều chỉnh 3 chiều đáp ứng mọi yêu cầu trong thi công hệ thống tường kính (độ phẳng, tiến độ, chỉnh sửa, dung sai.).

3.14. Hệ thống gioăng lắp kính:

- Hệ thống gioăng lắp kính bên trong, bên ngoài, các khe tiếp hợp giữa các thành phần của khung nhôm, giữa thành phần khung nhôm và kính để đáp ứng các yêu cầu về kín nước, kín khí, cách âm, tăng khả năng gắn kết cơ học giữa các thành phần vật

liệu cấu thành hệ thống tường kính khung nhôm, cho phép các giãn nở, chuyển vị mà không dẫn đến hư hại bất kỳ thành phần nào hoặc cả hệ thống.

- Hệ thống gioăng lắp kính cần phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - Đảm bảo tính bền dưới tác động của tia cực tím, có độ đàn hồi cao cho phép dịch chuyển các khớp nối liên kết.
 - Có khả năng duy trì chất lượng đàn hồi, phục hồi biến dạng và chống được các tác nhân hoá lý.
 - Có tính trung tính, không mùi và không phá hủy bề mặt của vật liệu mà nó liên kết.
 - Khả năng chống lửa tốt, chịu nhiệt độ cao, chống tác động hóa
 - Phải là loại cao su Santoprene hoặc EPDM, màu đen, có độ cứng 65min-70max durometer.

3.15. Hệ thống đệm lắp kính:

- Các miếng đệm đặt đỡ kính phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - Là loại cao su silicone lưu hóa
 - Độ cứng shore A: 80-90 durometer
 - Không có thành phần carbon là nguyên nhân gây thâm và ó.
 - Kích cỡ tối thiểu: 5x100mm để đỡ toàn bộ chiều dày của tấm kính

3.16. Phụ kiện lắp gắn, liên kết cấu kiện:

- Các phụ kiện lắp gắn, liên kết bao gồm ri-vê, ốc vít, đinh tán, bulon, vòng đệm khóa, chốt, bát đỡ, dùng để liên kết hoặc lắp ráp các chi tiết, cấu kiện được gia công chế tạo từ các thành phần vật liệu giống hoặc khác nhau đều phải đáp ứng yêu cầu về:
 - Độ cứng, chống ăn mòn, chịu tác động mài mòn cao
 - Không có từ tính
 - Được sản xuất đồng bộ với yêu cầu gia công chế tạo khung nhôm.
 - Các chi tiết là nhôm định hình
 - Có màu sắc phù hợp với màu khung nhôm với các phần lộ ra bên ngoài hoặc màu đen.
 - Là loại thép không gỉ mác 304 (bên trong) hoặc thép mạ kẽm tối thiểu 250, 316 (bên ngoài).
 - Tất cả các sản phẩm đều được sử dụng từ những nguồn cung cấp có uy tín, chứng chỉ chất lượng theo hệ thống quản lý chất lượng ISO.

3.17. Hệ thống chất kết dính kết cấu và trám khe nối:

- Các yêu cầu tổng quát:
 - Tất cả chất chèn trám được sử dụng để thi công sẽ được chọn và lắp đặt tuân thủ nghiêm ngặt với các chỉ dẫn và đề nghị được liệt kê sẵn (căn cứ theo các thử nghiệm) bởi nhà sản xuất liên quan đến các giới hạn kích cỡ mối nối, pha trộn, sơn lót và cách thức ứng dụng.
 - Phối hợp với các phần khác của chỉ dẫn kỹ thuật và tất cả các chất trám với công việc để bảo đảm tính tương hợp với việc các chất chèn trám giao nhau.

- Nhà thầu bảo đảm rằng sản phẩm silicone đề xuất sẽ tương thích với chủng loại vật liệu sử dụng như khung nhôm, lớp hoàn thiện bề mặt (sơn phủ polyester hoặc Anod hóa), kính và các vật liệu để hàn gắn, bịt kín,.. để chế tạo kính ghép, kính đôi; vật liệu đệm lót kính, tấm hợp kim nhôm ốp tường ngoài nhà.
- Ứng suất căng và biến dạng trong các chất trám không được vượt quá các số liệu đã được nhà sản xuất chất trám đề nghị.
- Thử nghiệm độ vững chắc và kết dính chu kỳ sẽ được thực hiện trong suốt thời gian sản xuất để phát hiện các vấn đề tiềm ẩn trước khi vật liệu được lắp đặt đúng chỗ trên công trình.
- Thử nghiệm bởi nhà sản xuất chất trám về tính thích ứng, độ kết dính và sự biến dạng cho tất cả các mặt nền tiếp xúc với chất trám sẽ được hoàn tất thành công trước khi bắt cứ sự chấp thuận về chủng loại chất trám cụ thể nào thuộc dự án này.
- Tất cả các chất trám, đạt được mức thiết thực đối với thời tiết và sự xác thực của kết cấu của công trình, sẽ được đáp ứng từ một nhà sản xuất.

3.18. Bảo vệ sét trên bề mặt:

- Hệ thống tường kính phải thiết kế để tiếp đất qua hệ thống tiếp đất chính của công trình.

3.19. Lớp cách nhiệt:

- Lớp cách nhiệt được lắp đặt phía sau tấm kính Spandrel (phía trước Back Pans) duy trì khoảng không khí tối thiểu 25mm. Lớp cách nhiệt được lắp đặt đạt yêu cầu ngăn chặn việc hình thành việc ngưng tụ hơi nước và được giữ ngay ngắn bằng các neo, móc chắc chắn.

4. TAY NGHỀ THI CÔNG

4.1. Yêu cầu chung

- a) Công tác lắp kính phải theo tiêu chuẩn BS. 6262: 1982 và BS. 8000: Phần 7: 1990 nói chung.
- b) Trừ phi được nêu khác trên bản vẽ, mỗi lỗ mở phải được lắp kính bằng một tấm kính.
- c) Toàn bộ kính sợi thép hoặc kính trang trí hoa văn theo hướng với hoa văn hoặc sợi thép song song với xung quanh.
- d) Sắp hoa văn hoặc sợi thép thẳng hàng trong từng tấm kính kế cận.
- e) Các mép gờ của kính sợi thép được cắt ra phải được sơn bằng sơn bitum đen để ngăn tình trạng gỉ sét.
- f) Cần dự phòng thích hợp cho việc giãn nở nhiệt trong quá trình cắt kính.
- g) Tạo các lỗ hở bằng kính theo kích cỡ chính xác đã quy định và với các gờ tron nhẵn để loại bỏ các cạnh gờ sắc bén.
- h) Công tác lắp kính bên ngoài phải kính gió và kín nước khi hoàn thành. Kính đồ khuôn hoặc lặn theo hình mẫu cho công tác lắp kính bên ngoài phải được gắn với mặt có hoa văn bên trong.
- i) Kính uốn mờ cho công tác lắp kính bên ngoài phải được gắn với mặt có hoa văn bên trong.

- j) Cát giữ kính trong những cái thùng gỗ thừa trước khi lắp đặt. Thay thế bất cứ kính nào bị vỡ hoặc bị hư hại trên bề mặt hoặc gờ.
- k) Không được có chỗ loe ra tại các khối block định vị. Chỗ loe ra khác không được quá 1mm, được đo đi qua gờ của kính.
- l) Phần răng sắc bén không xuyên qua sâu quá một nửa độ dày của kính.
- m) Không được có hackle răng cưa trong vòng 150mm của các góc.
- n) Mảnh vụn là những mảnh có độ sâu không quá 0,8mm hoặc độ dài hoặc đường kính hơn 6mm, những mảnh vụn vượt quá giới hạn về kích thước này được xếp là mảnh vụn thô. Không được phép sử dụng mảnh vụn thô.
- o) Cạnh xiên không được quá 1,6mm.
- p) Lan can đủ khả năng ngăn người đi lại không bị ngã tại các sàn nền có cao độ chênh nhau từ 2 bậc thang trở lên
- q) Khe hở của lan can không được quá 100mm

4.2. Chuẩn bị cho phần xung quanh

- a) Đường rãnh phải sạch, khô và không bị vướng khi đặt kính. Lau sạch túi lắp kính trước khi đặt kính. Đảm bảo rằng dung môi sử dụng phù hợp với nhôm, kính hoàn thiện và các vật liệu lắp kính khác.
- b) Đường rãnh gỗ phải được sơn lót phù hợp trước khi lắp kính bằng mát tit dầu hạt lanh.
- c) Phần xung quanh bằng kim loại phải được chuẩn bị theo kiến nghị của nhà sản xuất vật liệu lắp kính sẽ được sử dụng và kiến nghị của nhà sản xuất cấu kiện.

4.3. Lót lót

- a) Công tác lắp kính phải được tiến hành nhằm đảm bảo rằng không có khoảng trống hoặc chỗ hở nào còn lại trên hộp chất lót và có kim loại hoặc gỗ cho phần tiếp xúc kính.
- b) Hộp chất lót dự thừa phải được loại bỏ như sau:
 1. Đối với phần gờ đỉnh và cạnh: Phun lên đỉnh đường rãnh mỗi hàn
 2. Đối với phần đáy gờ: tại góc 45°
- c) Đèn hờ phải được để tại vị trí kín cho đến khi hộp chất lót đông lại với cường độ vừa đủ để ngăn tình trạng xô dịch của kính.

4.4. Khối định vị và vị trí

- Khối định vị và vị trí phải được sử dụng cho toàn bộ các tấm kính hơn 0,2m³ và được đặt theo tiêu chuẩn BS. 6262 hoặc theo kiến nghị của nhà sản xuất cửa sổ, nhưng không quá 75mm và nhỏ hơn 30mm từ góc của phần xung quanh đến điểm cuối của góc gần khối nhất. Khối định vị và vị trí phải được sử dụng cho toàn bộ kính kiểm soát mặt trời.

4.5. Lắp kính bằng mát tit

- a) Gắn chặt kính với phần xung quanh bằng nẹp ba góc của thợ lắp kính tại tim 450mm (tối đa).
- b) Gắn chặt kính với phần xung quanh bằng thép với các ghim kẹp lò xo do nhà sản xuất phần xung quanh cung cấp hoặc kiến nghị.
- c) Mát tit đen phải là loại có độ dày thông thường và 2mm (tối thiểu).

- d) Tém phần mát tít mặt trước thành gioăng tiết diện tam giác gọn gàng, gờ gioăng khuấy 2mm khỏi tầm nhìn từ mặt sau.
- e) Để ánh sáng hờ ở những vị trí kín cho đến khi mát tít cứng lại để tránh tình trạng xê dịch của kính.

4.6. Bảo vệ mát tít

- Trám mát tít đầu hạt lạnh và mát tít cho cửa sổ kim loại thông thường ngay sau khi cứng lại và trong thời gian do nhà sản xuất kiến nghị, với lớp lót và sơn như quy định trong “Công tác sơn”.

4.7. Công tác gắn kính bằng mối hàn mát tít

- a) Đối với công tác gắn kính bên ngoài, lót mối hàn bên ngoài bằng hợp chất gắn kính.
- b) Cố định các nẹp gỗ bằng các ghim panen chống gỉ sét hoặc các vít đầu bằng và long đèn hình nón bằng đồng được bắt cách khoảng 200mm (tối đa) tính từ tâm và cách 75mm (tối đa) từ mỗi góc.
- c) Di dời và gắn lại các mối hàn kim loại được cung cấp với cửa sổ kim loại.
- d) Khi cần thiết, gắn kính bằng rãnh gắn kính bằng nhựa, hợp chất và mối hàn gắn kính.

4.8. Công tác trám

- Khi có quy định, tiến hành trám mối nối giữa kính và mối hàn bằng chất trám silicone được duyệt. Không quét chất trám khi chất thay thế còn ướt hoặc nhiệt độ dưới 4°C.

4.9. Thước dây và miếng đệm tạo sẵn

- Xin phê duyệt để sử dụng thước dây, miếng chêm và lớp đệm chịu nén cho công tác lắp kính theo kiến nghị của nhà sản xuất.

4.10. Khoảng hở giữa các gờ

- a) Khoảng hở giữa các gờ phải tròn như cho từng tấm kính, và có kích cỡ 3mm (tối thiểu).
- b) Đối với kính kiểm soát mặt trời, khoảng hở giữa các gờ phải tối thiểu 3mm tròn đối với tấm kính lên đến 750mm (30in.) và tối thiểu 5mm cho tấm kính 750mm và hơn về kích cỡ chính.

4.11. Lớp phủ gờ

- a) Lớp phủ gờ được cung cấp bằng hợp chất lắp kính phải như sau:

Diện tích kính (m ²)	Lớp phủ gờ (mm)
Lên đến 0.5	5
0.5 - 1.5	9
1.5 - 4.0	12
Trên 4.0	Theo kiến nghị của nhà sản xuất hợp chất lắp kính.

4.12. Công tác gắn kính cho cửa sổ nhôm

- a) Cắt tấm nhựa bằng cưa có răng mịn và gờ nhẵn hoặc chamfer. Để chỗ hở cho gờ và lớp phủ gờ theo kiến nghị của nhà sản xuất. Chỉ di dời lớp phủ bảo vệ quanh gờ để gắn kính và di dời phần còn lại trước khi hoàn thành thực tế.
- b) Trám mối nối kính
- c) Chất trám phải được sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Bề mặt kính hoặc hai mặt của mối nối được trám phải được dán bằng keo và bảo vệ thích hợp, đồng thời tất cả chất trám thừa phải được dọn sạch để tạo mối nối bằng phẳng với cạnh song song.
- d) Mái hắt bằng kính
- e) Mái bằng kính cho mái hắt được gắn và có thể điều chỉnh phải dày 6mm với chiều dài và chiều rộng chính xác như thể hiện trên bản vẽ.
- f) Mái bằng kính phải có các cạnh gờ song song và được mài nhẵn để loại bỏ các cạnh nhọn sắc bén.
- g) Trong khung cửa sổ có mái hắt có thể điều chỉnh, mái bằng kính phải được gắn vào các ghim kẹp theo kiến nghị của nhà sản xuất khung cửa.

4.13. Làm vệ sinh và hoàn thiện

- a) Lau sạch tất cả các vết bẩn các hợp chất gắn kính thừa.
- b) Loại bỏ vữa, thạch cao hoặc bê tông rơi vãi và những giọt sơn khi còn ướt.
- c) Tất cả kính và vật liệu lắp kính phải được quét sạch cả hai mặt và giữ sạch sau khi hoàn thành. Đối với kính đặc biệt (chẳng hạn kính phản chiếu), công tác làm vệ sinh phải được tiến hành theo chỉ dẫn của nhà sản xuất kính.
- d) Tất cả kính phải không được bị vết cào xước hoặc vết nứt, v.v...
- e) Thay thế kính hoặc vật liệu gắn kính bị vỡ hoặc hư hỏng đồng thời trang trí lại phần hoàn thiện xung quanh đi kèm trước khi hoàn thành công việc.

4.14. Panen block kính

- a) Block kính rỗng phải có kích cỡ tiêu chuẩn 190 x 190 x 80mm độ dày (danh định) đồng thời phải được lấy từ nhà sản xuất được duyệt với hoa văn bề mặt do Kiến trúc sư lựa chọn.
- b) Kích cỡ danh định 150 x 150 x 80mm, 240 x 240 x 80mm, 150 x 150 x 100mm, 200 x 200 x 100mm và 300 x 300 x 100mm độ dày có thể được lấy từ các sản phẩm chính hãng. Block một nửa và một phần tư có kích thước tiêu chuẩn cũng có sẵn trên đơn đặt hàng đặc biệt.
- c) Block kính rỗng, trừ phi được quy định khác, phải là một trong những sản phẩm chính hãng sau đây:
 1. PC GLASS Block
 2. SOLARIS
 3. WECK
 4. GERRESHEIMERD
 5. Loại tương đương được duyệt
- d) Ngưỡng cửa, thanh ngang và rầm cửa của các lỗ hở kết cấu để tiếp nhận panen block kính phải được sơn hai lớp phủ gốc bitum được duyệt trước khi đặt block kính.

- e) Block kính phải được đặt trong vữa xi măng/vôi bao gồm một phần xi măng Portland, một phần vữa vôi và bốn phần cát sạch theo dung lượng và được trám ở cả hai mặt. Pespand và mối nối lót giữa các block không được rộng hơn 5mm.
- f) Các mối nối phải được trám bằng vữa xi măng/vôi. Những chỗ cần mối nối màu thì cào các mối nối tại thời điểm đặt, trám lên sau bằng cách sử dụng xi măng trắng hoặc màu hoặc chất trám silicone theo phần hoàn thiện mối nối và màu được duyệt bởi Giám đốc công trình. Các mối nối hở 12mm phải được tạo thành tại phần đỉnh và cạnh của panen. Phần chồng lên nhau của các khoảng hở phải được trám bằng chất trám mối nối dịch chuyên polyethylene được duyệt và người trám với chất trám mối nối bằng silicone được duyệt ở cả hai mặt.
- g) Trừ phi được quy định khác, các dải mở rộng gia cố cho công tác gạch xây “EXMET” rộng 65mm, được sản xuất từ tấm thép mạ kẽm có độ dày 0,5mm, phải được chèn vào các mối nối ngang của panen tại mỗi hàng gạch thứ hai. Đầu của dải phải đi qua phần chồng lên nhau của khoảng hở và chèn vào hoặc gắn chặt vào thanh dọc của lỗ hở theo cách được duyệt.

4.15. Kính chịu lửa

- a) Kính chịu lửa để sử dụng trong nhà trong cửa ra vào chịu lửa và vách ngăn chịu lửa để ngăn việc lửa cháy lan trong toà nhà và/hoặc chia toà nhà thành những gian phải là một trong những loại sau:
 1. GLAVERBEL - PYROBEL
 2. SCHOTT - PYRAN
 3. PILKINGTON - PYROSTOP
 4. Loại tương đương được duyệt khác
- b) Kính chịu lửa sử dụng trong cửa ra vào và vách ngăn chịu lửa phải được thi công và có độ dày theo kiến nghị của nhà sản xuất đồng thời theo các yêu cầu về khả năng chịu lửa như quy định.
- c) Thầu phụ phải đệ trình bản vẽ thi công thể hiện độ dày của kính, chi tiết thi công và vật liệu lắp kính cho Kiến trúc sư phê duyệt đồng thời phải trình nộp giấy chứng nhận thử nghiệm của nhà sản xuất và thư chấp thuận của cơ quan chức năng xác nhận vật liệu và công tác thi công nói trên theo đúng yêu cầu của tiêu chuẩn B.S. 476: Phần 22: 1987.

5. CÁC YÊU CẦU KHÁC

5.1. Các bản vẽ do Nhà thầu cung cấp:

- Bảng vẽ định vị của neo đúc tại chỗ tại các mép sàn.
- Chi tiết phối hợp của neo đúc tại chỗ chỉ định rõ bulong, bê tông, vị trí ứng suất trước và vị trí thanh thép.
- Mặt bằng định vị mặt dựng ban đầu và mở rộng.
- Mặt đứng chỉ định panen tường, loại vật liệu, loại mặt dựng...
- Mặt đứng chỉ định tường treo (mặt dựng), loại vật liệu, loại mặt dựng, ...vv (bao gồm mặt cắt chi tiết).
- Mặt đứng từng phần cho mỗi loại mặt dựng.
- Mặt cắt tường bên ngoài (tỉ lệ 1:1) cho các chi tiết điển hình và không điển hình.

- Mặt cắt chi tiết cho các chi tiết điển hình và không điển hình cho mỗi loại mặt dựng và mỗi chi tiết bao gồm nhưng không giới hạn đến:
 - Thành phần thanh đỡ đứng/ thanh đứng - thanh điển hình, biên, góc trong, góc ngoài.
 - Thành phần đỡ ngang/ thanh giằng ngang
 - Mối nối giằng nở, mối nối khớp cài.
 - Chi tiết mối nối khớp cài, khung phụ, ngưỡng phụ.
 - Bát neo (brackets) bao gồm bát neo đôi ở vị trí được yêu cầu.
 - Cách nhiệt
 - Tấm ngăn lửa và ngăn khói
 - Mũ chụp đầu tường
 - Chi tiết mối nối silicone kết cấu chỉ định kích thước khe trám và bề mặt chất trám kết dính.
 - Tấm / lỗ thông gió/ cửa sổ mở
 - Chi tiết bề mặt tiếp giáp với kết cấu công trình và các công việc khác
 - Phương pháp và phạm vi của mối nối và vị trí làm kín
 - Bảng vẽ mặt bằng và chi tiết các thành phần kết cấu thép phụ và cấu kiện liên kết, lắp đặt, chỉ định thép lộ ra bên ngoài và các cấu kiện thép gia cường bên trong khung nhôm và những cái tương tự như thế.
- Không bắt đầu việc gia công cho đến khi bảng vẽ của nhà thầu mặt dựng được xem xét và chấp nhận bằng văn bản bởi nhà Tư vấn/Kiến trúc sư.
- Việc nhà Tư vấn/Kiến trúc sư xem xét bảng vẽ của nhà thầu sẽ không làm giảm nhẹ bất kỳ trách nhiệm nào của nhà thầu mặt dựng theo bảng yêu cầu kỹ thuật này.

5.2. Tính toán

- Độ trình bày tính toán của nhà thầu mặt dựng. ảng tính toán bao gồm trang tóm tắt gồm kết quả chính, các bảng chấp nhận và tham khảo.
- Bảng tính toán tối thiểu bao gồm:
 - Cơ sở thiết kế, thiết kế ứng suất cho phép.
 - Bảng nội dung
 - Xác định rõ áp lực gió thiết kế gồm các hệ số yếu tố tính toán trên cơ sở, điều kiện áp lực gió địa phương.
 - Thiết kế thanh nhôm đứng đáp ứng độ bền, độ cứng (điển hình, các góc, khẩu độ đáy, khẩu độ tường ngăn và bất kỳ khẩu độ lớn nào) và thiết kế khe nối thanh đứng đáp ứng dung sai và chuyển động cho phép.
 - Các bát đỡ (brackets) đôi hoặc giá đỡ tăng cứng được yêu cầu đối với các thanh nhôm đứng.
 - Thiết kế thanh giằng ngang đáp ứng độ bền, cứng.
 - Thiết kế mối nối giằng nở đáp ứng độ bền và cứng, và thiết kế kích thước khe nối đáp ứng sự chuyển động đứng (gia công, lắp đặt, dao động nhiệt, dao động công trình và làm giảm ngắn cột) và dung sai.

- Thiết kế kính đáp ứng độ cứng và độ võng. Tường treo, phân tích FEM đầy đủ các tấm kính gồm điều kiện đỡ thực tế và áp lực gió thiết kế phân phối không đều. Gồm phân tích nhiệt của kính.
 - Thiết kế khe nối, bề mặt kết dính của silicone kết cấu.
 - Đánh giá dao động nhiệt
 - Thiết kế ống nối, bát đỡ bao gồm bulong, ngàm liên kết và neo đúc tại chỗ.
 - Các thành phần thép kết cấu phụ gồm thành phần thép bên ngoài, cấu kiện thép gia cường bên trong khung nhôm và cấu kiện liên kết.
- Ngoài ra cung cấp bảng tính toán nhiệt thể hiện giá trị U cho toàn bộ toà nhà đạt được.
 - Việc nhà Tư vấn/Kiến trúc sư xem xét bảng tính toán sẽ không làm giảm trách nhiệm của nhà thầu theo bảng yêu cầu kỹ thuật này.
 - Bảng chứng nhận tính toán kết cấu sẽ được cung cấp bởi Kỹ sư chuyên nghiệp của nhà thầu và thiết kế phù hợp với bảng tiêu chuẩn kỹ thuật và phù hợp với các tiêu chuẩn, quy phạm và luật của địa phương...

5.3. **Hướng dẫn bảo trì:**

- Dựa theo ngày hoàn thành thực tế, nhà thầu cung cấp 03 bản sao tài liệu hướng dẫn bảo trì mặt dựng cho công trình. Hướng dẫn bảo trì tối thiểu phải bao gồm:
 - Bảng liệt kê các vật liệu được sử dụng gồm thông số vật liệu, nhà cung cấp và chi tiết liên lạc nhà cung cấp.
 - Yêu cầu bảo trì và làm sạch tất cả các bề mặt / vật liệu
 - Phương pháp bảo hành vật liệu và tay nghề cho các thành phần cấu tạo từ các nhà sản xuất khác. Cung cấp bản sao các bảo hành cho vật liệu và tay nghề.
 - Cung cấp bản copy khổ giấy A3 các bảng vẽ thi công của nhà thầu cho dự án.
 - Cung cấp bản copy đĩa CD file acad các bảng vẽ thi công của nhà thầu cho dự án
 - Các phương pháp sửa chữa / sơn lại các thành phần được sơn phủ
 - Cách thức kiểm tra được đề nghị.

5.4. **Các mẫu ban đầu:**

- a. Mô hình (giai đoạn gia công).
 - Lắp mô hình quan sát được của các hệ thống mặt dựng để được chấp thuận. Mô hình kết hợp tối thiểu 4 cạnh đầy đủ của mặt tường kính (loại được lắp đặt trên công trường) trước khi tiến hành đơn đặt hàng kính. Cấu hình của mô hình cuối cùng và các yêu cầu phải được xác nhận bởi tư vấn thiết kế.
 - Mô hình chỉ có mục đích thẩm tra về thiết kế và không bao gồm sự đùn ép cuối cùng. Tuy nhiên mẫu mô hình nên được lắp dựng bằng các loại kính, vật liệu, màu sắc và mặt hoàn thiện như đã chỉ định.
- b. Khoảng kiểm soát (giai đoạn lắp đặt):
 - Khoảng kiểm soát được chỉ định những khu vực bao gồm tấm đầu tiên cho mỗi loại mặt dựng trên công trường. Chúng được chỉ định làm mốc chuẩn để chấp nhận việc lắp dựng trong điều kiện vật liệu, tay nghề, hình dáng tổng quát.

- Vị trí và cấu hình của khoang kiểm soát có thể được sửa đổi phù hợp chương trình xây dựng và xử lý, phân đoạn việc kiểm tra.
- Vị trí khoang kiểm soát được đồng ý trong suốt giai đoạn lập bản vẽ chi tiết kỹ thuật thi công.
- Mỗi khoang kiểm soát được đồng ý với 6 ô chiều rộng và cao 2 tầng.

5.5. Thử nghiệm:

a. Thử nghiệm hoạt động ban đầu

- Hướng dẫn đầy đủ thử nghiệm ban đầu của các hệ thống phù hợp với tiêu chuẩn về kết cấu và kín khí.
- Mẫu thử nghiệm ban đầu phải theo tỉ lệ đầy đủ và bao gồm tối thiểu 1,5 lần chiều cao sàn và bằng 03 modules lắp kính chiều rộng (gồm tấm xoay và góc). Mẫu thử nghiệm đại diện cho tất cả các thành phần và các đặc trưng điển hình của hệ thống được đề nghị. Cấu hình nguyên mẫu sau cùng được chọn lựa bởi Kiến trúc Sư và Kỹ sư mặt dựng và kết hợp những phần mặt dựng bằng phẳng, chìm, các phần nhô ra theo phương ngang và đứng, góc bên trong và bên ngoài.
- Mẫu đầu tiên được thử nghiệm thì được tháo dỡ và kiểm tra cẩn thận. Tháo dỡ để làm bằng chứng và ghi lại.
- Đệ trình các yêu cầu thử nghiệm được đề nghị theo hồ sơ thầu.
- Nếu thử nghiệm không thành công, nhà thầu sẽ đưa ra nguyên nhân thất bại, sửa chữa và thử nghiệm lại. Chi phí thử nghiệm lại gồm cả sự tham gia của đội ngũ tư vấn sẽ được thanh toán bởi nhà thầu mặt dựng. Bất kỳ sự thay thế nào được thực hiện đối với các mẫu thử nghiệm không thành công sẽ được ghi chép lại trong báo cáo thử nghiệm cuối cùng.

b. Thử nghiệm kín nước tại công trình

- Hướng dẫn thử nghiệm bằng vòi phun tại khu vực bất kỳ nào trên mỗi loại mặt dựng theo chỉ định của KTS và KS mặt dựng để kiểm tra độ kín khí của việc lắp đặt. Các cuộc thử nghiệm sẽ được hướng dẫn, xem xét và báo cáo bởi Cơ quan thử nghiệm độc lập có thẩm quyền. Cho phép thực hiện tối thiểu 8 cuộc thử nghiệm như thế gồm mỗi một lần trên mặt đứng đến trên tháp và vòng đai xung quanh.
- Thử nghiệm kín nước theo tiêu chuẩn AAMA 501.2 hoặc AS/NZS4284: tiêu chuẩn thử nghiệm bằng vòi phun.
- Trình báo cáo thử nghiệm bằng vòi phun trên mỗi vùng được hướng dẫn để được chấp thuận bởi nhà Tư vấn.
- Nếu thử nghiệm không thành công, nhà thầu mặt dựng kiểm tra nguyên nhân, sửa chữa và thử nghiệm lại trên các tấm không thành công và các tấm khác cho đến khi đáp ứng yêu cầu của nhà Tư vấn về độ kín khí của hệ thống lắp kính. Nếu tìm ra nguyên nhân là do sai sót trong thiết kế hoặc sai sót của quá trình lắp đặt, các tấm kính với sự sai sót tương tự như thế sẽ được nhận dạng và sửa chữa.

c. Silicone kết cấu

- Giữ các văn bản xác nhận từ nhà sản xuất silicone kết cấu như là một phần xem xét của nhà sản xuất chất trám silicone rằng:
- Thiết kế khe nối được chấp nhận và trong phạm vi bảo hành.

- Silicone tương thích với loại kính, nhôm mạ điện (anodize) hoặc sơn phủ, gioăng cao su, khối đệm và các lớp nền khác và các vật liệu liền kề được đề nghị. Cung cấp bản báo cáo các thử nghiệm tương thích cho Dự án.
- Silicone sẽ không làm nhiễm bẩn lớp kính dán hoặc gây ra sự tách lớp.
 - Hướng dẫn thử nghiệm thiết kế để xác nhận tính tương xứng đầy đủ của kết cấu đối với thiết kế.
 - Hướng dẫn thử nghiệm sự bong tróc trên chất trám 2 thành phần tại xưởng để xác nhận tính bền và kết dính của silicone. Ghi chép kết quả của các thử nghiệm như thế trong hệ thống kiểm soát chất lượng (QA) tại xưởng.
 - Hướng dẫn thử nghiệm trên lớp vỏ ngoài thường xuyên trên chất trám silicone kết cấu tại nơi được ứng dụng trong xưởng và trên công trường.
 - Thực hiện việc lắp kính theo hướng dẫn của nhà Tư vấn và nhà sản xuất chất trám, lắp kính giảm tối thiểu là 1% so với tấm kính được lắp trên công trình. Đảm bảo rằng đại diện của nhà sản xuất chất trám có mặt tại các công đoạn lắp kính. Lưu giữ các bản báo cáo của nhà đại diện nhà sản xuất chất trám cho mỗi lần lắp kính.
 - Xác nhận bằng các ký hiệu tài liệu kiểm soát chất lượng (QA) tại công trường rằng tất cả mỗi nối silicone kết cấu đã được lắp đặt phù hợp hoàn toàn với yêu cầu của nhà sản xuất.
 - Đánh dấu trên chi tiết mặt bằng và mặt đứng các tấm kính kết cấu được lắp tại công trình.
 - Cung cấp bản sao các tài liệu chất lượng cho nhà Tư vấn theo yêu cầu. Gồm bản sao đầy đủ bảo hành chất lượng trong tài liệu hướng dẫn bảo trì.

d. Kín khí và lắp đặt tại công trình

- Trước khi bắt đầu việc lắp đặt đảm bảo sự kín khí trên công trường, hướng dẫn ít nhất phải thực hiện 3 lần thử nghiệm bóc vỏ bằng tay trên công trường cho mỗi loại chất làm kín. Đảm bảo rằng đại diện nhà sản xuất chất trám tham gia vào quá trình thử nghiệm và cung cấp bản báo cáo về việc thử nghiệm và đáp ứng được các yêu cầu của việc ứng dụng chất trám và xử lý.
- Giữ lấy bản báo cáo QC của silicone làm kín khí được sử dụng trên công trường. Đảm bảo rằng nó được lưu trữ phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất chất trám và hạn sử dụng vẫn còn hiệu lực.
- Chất trám kín khí được thử nghiệm thường xuyên trên công trường, thử nghiệm trên lớp vỏ.
- Thử nghiệm thường xuyên việc kéo bằng tay các mối nối kín khí bằng silicone đã được xử lý tại công trường. Nhà thầu đảm bảo rằng thử nghiệm kéo bằng tay sẽ được thực hiện với sự tham gia của đại diện nhà sản xuất chất trám và giữ lấy bản báo cáo của đại diện nhà sản xuất chất trám cho việc thử nghiệm như thế.
- Cung cấp bản báo cáo và các ghi chép QC theo yêu cầu của nhà Tư vấn, gồm bản sao đầy đủ các ghi chép QC trong tài liệu hướng dẫn bảo trì.

e. Chốt neo bê tông

- Thí nghiệm chốt neo bê tông được tiến hành bởi nhà thử nghiệm được chấp nhận bởi Nhà Tư vấn. Đại diện nhà sản xuất chốt neo bê tông có thể thực hiện thử nghiệm này nếu họ thường xuyên thực hiện công việc này.
- Thử nghiệm tải trọng 1% chốt neo điển hình đến 1.2 lần tải trọng thiết kế. Thử nghiệm mỗi loại chốt neo bê tông không điển hình với tối thiểu 1% của mỗi loại. Cung cấp biểu đồ độ võng kháng tải trọng cho các cuộc thử nghiệm.
- Đảm bảo rằng phương pháp ứng dụng tải trọng đại diện được tải trọng hoạt động. Quá trình thử nghiệm bao gồm biểu đồ của sơ đồ thiết bị thử nghiệm sẽ trình cho nhà Tư vấn để được chấp thuận trước khi thử nghiệm.
- Giá trị tải trọng thử nghiệm bằng 1.2 lần tải trọng thiết kế đối với các chốt neo bê tông thì độ võng không vượt quá 1mm hoặc giá trị nhỏ hơn được chấp nhận bởi nhà sản xuất chốt neo bê tông.
- Bất kì sự thất bại nào của việc thí nghiệm phải báo cáo ngay đến nhà Tư vấn thiết kế. Sau đó nhà Tư vấn sẽ quyết định phạm vi của việc thử nghiệm lại được thực hiện bởi nhà thầu mặt dựng và sẽ chịu toàn bộ chi phí.
- Cung cấp bản báo cáo thử nghiệm theo yêu cầu của nhà Tư vấn thiết kế, gồm bản sao đầy đủ các ghi chép QC trong tài liệu hướng dẫn bảo trì.

f. Hoàn thiện

- Nhôm sơn phủ tĩnh điện và PVF2.
- Thử nghiệm chất lượng lớp sơn phủ (powder coating) tĩnh điện và độ dày lớp sơn phủ theo yêu cầu của tiêu chuẩn AS 3715
- Bề mặt không nhìn thấy phải được tiền xử lý hoặc mạ điện (anodize) 10micron.
- Thử nghiệm chất lượng và độ dày lớp sơn phủ PVF2 theo yêu cầu tiêu chuẩn AAMM 2605-1998
- Thử nghiệm chất lượng và độ dày lớp mạ điện (anodize) theo AS 1231-2000.
- Cung cấp bản báo cáo theo yêu cầu của Nhà Tư vấn, gồm bản sao đầy đủ các ghi chép QC trong tài liệu hướng dẫn bảo trì

6. DUNG SAI KÍNH VÀ GIỚI HẠN VỀ SAI SÓT

Dung sai kích thước kính		
Hạng mục	Mô tả	Yêu cầu
1.0	Kính đơn	
1.1	Độ dày phủ ngoài	
1.1.1.a	Nhỏ hơn hoặc bằng 6mm	+/- 0.2
1.1.1.b	Lớn hơn 6mm	+/- 0.3
1.2	Độ cong, vênh	
1.2.1.a	Dày 6.0 mm	1mm trong 350mm nếu <1500mm
1.2.1.b	Dày trên 6.0mm	1mm trong 250mm nếu >1500mm
1.3	Kích thước cắt	

1.3.1.a	Dày 6.0 mm	+/- 1.6mm
1.3.1.b	Dày trên 6.0mm	+/- 1.6mm
1.3.2	Đường chéo/ độ vuông góc	+/- 5.0mm
1.4	Sai sót	AS/NZS4667:2000
1.4.1	Vùng nhìn thấy	
1.4.1.a	Bọt bóng, khí, đốm,	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.1.b	Trầy xước	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.1.c	Vết xước trên bề mặt	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.1.d	Gợn sóng, xoắn, khuyết tật	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.2	Vùng mép cạnh	
1.4.1.a	Bọt bóng, khí, đốm,	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.1.b	Trầy xước	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.1.c	Vết xước trên bề mặt	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.4.1.d	Gợn sóng, xoắn, khuyết tật	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
1.5	Xác nhận	
1.5.1.a	Nhà thầu và nhà cung cấp thoả thuận để phối hợp và xem xét bảng ghi kiểm tra chất lượng QA và lưu trữ	
2.0	Kính gia nhiệt	
2.1	Độ dày phủ ngoài	Như phần 1.1
2.2	Độ phẳng bề mặt	
2.2.1	Mép	0.25mm trong 300mm
2.2.2	Phần thân tấm	
2.2.2.a	Dày 6.0mm	0.15mm trong 300mm
2.2.2.b	Dày 8.0mm	0.15mm trong 300mm
2.3	Độ cong, vênh	Như phần 1.2
2.4	Lỗi	Như phần 1.4
2.4.1	Xác nhận	
2.4.1.a	Đường biên dạng lẩn/gợn sóng phải được lắp đặt song song và nằm ngang trên công trình.	
2.4.1.b	Sự biến dạng lẩn của kính gia nhiệt được chấp nhận trong trường hợp là do quá trình gia nhiệt.	
2.4.1.c	Tem nhận dạng thường xuyên sẽ được dán dưới góc phải trái	

2.4.1.d	Nhà cung cấp kính được yêu cầu để cung cấp các bản ghi chép về ứng suất bề mặt	
3.0	Kính ghép dán	
3.1	Độ dày phủ ngoài	
3.1.1	Độ dày thông thường	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
3.1.2	Thay đổi độ dày, cục bộ	+/- 0.15mm trong phạm vi 300mm
3.2	Độ phẳng bề mặt	Như phần 2.2
3.3	Độ cong, vênh	Như phần 2.3
3.4	Kích thước	Như phần 1
3.5	Bao gồm lõi và bọt bóng	Theo tiêu chuẩn AS/NZS4667:2000
4.0	Kính Double	
4.1	Độ dày phủ ngoài	+/- 2.0mm
4.2	Độ phẳng bề mặt	Như phần 2.2
4.3	Độ cong, vênh	0.1%
4.4	Kích thước	
4.4.1	Chiều cao và rộng	Như phần 1
4.4.2	Đường chéo	Như phần 1
4.4.3	Độ lệch mép ghép	2.0mm

7. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM BAN ĐẦU

7.1. Lắp đặt ban đầu

- Lắp đặt mẫu vật đầu tiên bên ngoài buồng thử nghiệm sao cho bề mặt ngoài của mẫu thử nghiệm đối mặt vào trong buồng thử nghiệm. Vòi phun nước sẽ được bên trong phòng thử nghiệm.
- Lắp đặt cửa sổ để xem bên trong thành phần nhôm, vị trí sẽ được chỉ định bởi nhà tư vấn trên bản phác thảo ban đầu và bản vẽ chi tiết của nhà thầu

7.2. Tiến trình

- Thử nghiệm phù hợp theo tiêu chuẩn AS/NZS 4284. Việc thử nghiệm sẽ tuân thủ theo quy trình như sau: thử nghiệm kết cấu, thấm khí và nước. Thử nghiệm thiết bị bảo trì toà nhà và thử nghiệm an toàn.

7.3. Thử nghiệm kết cấu

- Áp suất thử nghiệm dương : áp suất gió thiết kế giới hạn hoạt động (không ít hơn +0.75 Kpa)
- Áp suất thử nghiệm âm : áp suất gió thiết kế giới hạn hoạt động (không ít hơn - 1.0kpa)
- Vị trí bộ chuyển đổi : Nhà thầu đề xuất và được sự đồng ý của nhà tư vấn
- Giới hạn độ biến dạng và khẩu độ :

- Các thành phần đỡ dọc (thanh đứng) : Khẩu độ /290
- Các thành phần đỡ dọc (thanh ngang)
 - Ngoài nhịp mặt phẳng : Khẩu độ /290
 - Trong mặt phẳng (phương đứng) : Khẩu độ /1000 hoặc 2mm, tùy thuộc cái nào nhỏ hơn
 - Kính : Khẩu độ /120
 - Thành phần kế tiếp/ chuyển vị : 3mm
 - Giới hạn chuyển vị tối đa : 25mm

7.4. Thử nghiệm sự thấm khí

- Áp lực động : 750 Pa
- Áp lực tĩnh : 750 Pa
- Giới hạn thấm khí : 1.0 lít/m²/giờ

7.5. Thử nghiệm thấm nước:

Loại	ứng suất .Pa	Thời gian phút	Ghi chú
Khởi động	0	5	Phun nước bên trái bắt đầu thử tĩnh
Tĩnh	300	15	Phun nước bên trái ít nhất 2 phút trước khi bắt đầu thử nghiệm chu kỳ
Chu kỳ 1	150 đến 300	5	Phun nước bên trái khoảng 2 phút tại áp lực Zero giữa các thử nghiệm chu kỳ
Chu kỳ 2	280 đến 550	5	
Chu kỳ 3	380 đến 750	5	

- Chú ý:
 - a. Tỷ lệ phun nước cho các lần thử nghiệm tối thiểu là 0.05lít/m² trên bề mặt ngoài của vật mẫu đầu tiên.
 - b. Tỷ lệ chu kỳ thử nghiệm là 3 đến 5 giây. (33 đến 2Hz)

7.6. Thử nghiệm neo buộc BMU

- Tải trọng ứng dụng vuông góc với bề mặt mặt dựng, và mặt phẳng lên, xuống và cả hai hướng của mặt cạnh bên.
- Thời gian cho mỗi thử nghiệm tải trọng là 1 phút
- Tải trọng là 1.1 kN hoặc theo sự tư vấn của nhà thầu BMU

7.7. Thử nghiệm có an toàn:

- Áp lực thử nghiệm dương, âm (đẩy, hút) tương đương với áp lực giới hạn tối đa. Thử nghiệm theo tiêu chuẩn AS 4284 phần 7.7 và áp lực thử nghiệm này kéo dài trong vòng 1phút.

PHẦN 09: CÔNG TÁC HOÀN THIỆN TRẦN NHÀ

1. YÊU CẦU CHUNG

- a) Trần phải được lắp đặt đúng theo yêu cầu trong hồ sơ thi công.

- b) Hệ thống trần treo quy định trong chương này và như thể hiện trên bản vẽ cũng như bảng liệt kê công tác hoàn thiện phải được Nhà thầu chính thiết kế, cung cấp và lắp đặt. Vị trí của các hạng mục công tác trần giả, tham khảo trên bản vẽ và trong Thuyết minh kỹ thuật này. Nhà thầu chịu trách nhiệm trong việc thiết kế, kỹ thuật, thử nghiệm, gia công, cung cấp, vận chuyển đến công trường, lắp đặt cũng như bảo hành toàn bộ hệ thống cần thiết để cung cấp một hệ thống trần treo hoàn thiện như được quy định trong bản vẽ và/hoặc trong Thuyết minh kỹ thuật và phải bao gồm bất cứ chi tiết / hạng mục nào cần thiết, bất kể mọi thiếu sót có thể có về bản vẽ và/hoặc trong Thuyết minh kỹ thuật.
- c) Nhà thầu cũng phải bao gồm toàn bộ phụ kiện, thiết bị cố định/ liên kết cần thiết cũng như các lỗ mở được cắt theo yêu cầu của việc sắp xếp các mặt tiếp xúc, nối và gắn vào kết cấu toà nhà và hệ thống kỹ thuật do các Nhà thầu khác cung cấp.
- d) Khi lắp trần phải lắp luôn các thiết bị như đèn, miệng thổi của máy lạnh cũng như các thiết bị khác... Khi thi công phải phối hợp tổ chức lắp đặt các trang thiết bị trên. Khung trần phải có khả năng chịu tải trọng của các trang thiết bị trên trần như hộp đèn, máng điện. . . Nếu cần phải gia cố thêm móc cho các vị trí chịu tải trọng.

2. VẬT LIỆU

- a) Trừ phi có quy định khác, Nhà thầu có thể đề xuất sử dụng cho công trình mọi hệ thống hay sản phẩm sau đây. Tuy nhiên, Nhà thầu có thể đệ trình hệ thống hay sản phẩm tương đương cho Giám đốc công trình phê duyệt như phương án thay thế:

Trần kim loại:

1. Hệ thống AG thiết kế bởi MATHYS
2. Hệ thống trần kim loại LUXALON
3. Hệ thống trần kim loại EMG
4. Các sản phẩm chấp thuận / tương đương khác

Tấm trần khoáng:

1. Hệ thống tấm trần mô-đun ECOPHON
2. Hệ thống tấm trần mô-đun ARMSTRONG
3. Tấm trần OWACOUSTIC
4. Các sản phẩm chấp thuận / tương đương khác

Tấm trần thạch cao Gypsum:

- Do Nhà thầu đề xuất cho Giám đốc công trình để xét duyệt
 - a) Nhà thầu phải dự phòng để đảm bảo rằng tất cả các công tác đặt mua và giao hàng cần thiết phải được tiến hành phù hợp với kế hoạch tổng thể của Nhà thầu.
 - b) Giám đốc công trình sẽ không giải quyết bất cứ khiếu nại về các chi phí phát sinh hoặc gia hạn thời gian cho việc áp dụng bất cứ phương án thay thế nào mà Nhà thầu đề xuất.
 - c) Bất cứ việc tiết kiệm chi phí như là kết quả chấp thuận của Giám đốc công trình cho phương án thay thế sẽ được điều chỉnh phù hợp với các điều kiện trong hợp đồng.

2.1. Hệ thống bên trong – Trần kim loại

- a) Tấm trần kim loại phải có tấm sợi thủy tinh (loại 25kg/m³) dày 25mm đệm ở bên trên và có lớp bao phủ bằng neoprene đen. Độ dày cũng như mức độ thấm hút phải phụ thuộc vào dữ liệu thử nghiệm sản phẩm tuân theo BS. 3638.
- b) Phần hoàn thiện bề mặt của toàn bộ các tấm trần phải được thực hiện tại xưởng, lớp sơn tĩnh điện polyester có thể rửa được phải có độ dày từ 70 – 85 micron, màu sắc do Giám đốc công trình lựa chọn và phê duyệt.
- c) Toàn bộ các tấm trần phải là loại không cháy cấp 25 về Chỉ số lan truyền lửa của Tiêu chí kỹ thuật Liên bang Hoa Kỳ SS-S-1189 và mang nhãn của Tổ chức các Phòng thí nghiệm hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- d) Cung cấp những miếng lấp chỗ trống và đục lỗ trên tấm trần khi cần. Cần hạn chế đến mức tối thiểu việc cắt tấm trần tại công trường.
- e) Phải bảo đảm độ chính xác màu sắc, và nhà thầu phụ phải nỗ lực hết sức để đạt được sự thống nhất về màu sắc. Các cấu kiện sai lệch màu sắc phải bị loại bỏ.

2.2. Hệ thống bên trong - Trần thạch cao

- a) Tất cả các tấm thạch cao phải bao gồm lõi thạch cao ở chính giữa, dán chặt vào 2 mặt giấy chắc ép 2 bên. Tấm có bề dày danh định là 13mm và được sản xuất theo tiêu chuẩn BS1230 hoặc loại tương đương có cạnh vuông và có trọng lượng xấp xỉ 8,3kg/m².
- b) Khi thử nghiệm theo ASTM E - 84 hoặc tiêu chuẩn tương đương, hệ số “Lan truyền lửa” và “Sản sinh khói” tương ứng phải là 10 ~ 15 và 0.
- c) Tấm trần phải có độ hút âm NRC 0,70 và độ chống cháy theo tiêu chuẩn BS476 Phần 6&7 - Bậc O (Bậc chịu lửa 1 giờ) hoặc theo tiêu chuẩn ASTM E-119 cho Bậc chịu lửa 1 giờ.
- d) Tấm trần phải có cạnh vuông và được cắt cho vừa khớp tại các chỗ giao với tường v.v.
- e) Kích thước của tấm trần phải phù hợp với chiều dài và chiều rộng của hành lang.
- f) Màu sắc, kiểu hoa văn và hoàn thiện của tấm trần phải được Giám đốc dự án chấp thuận trước khi tiến hành sản xuất, lắp đặt.
- g) Sau khi tòa nhà đã được bịt kín và hệ thống thông gió hoạt động, việc lắp đặt tấm trần mới được tiến hành.
- h) Tấm thạch cao chứa sợi thủy tinh gia cường dày 6mm có lõi hỗn hợp tạo thành từ thạch cao và sợi không cháy phải được sử dụng cho phần trần cong hay lượn sóng như thể hiện trên bản vẽ. Tấm trần thạch cao loại này phải có các đặc tính sau:

1. Trọng lượng riêng	9 kg/m ²
2. Độ ẩm giới hạn 23% & 50% RH	7%
3. Độ dẫn nhiệt 40°C	0,47 W/mk
4. Hệ số nở nhiệt	7,5 x 10 ⁻⁶ /K
5. Cường độ chịu lực cắt	18 MPa
6. Cường độ chịu lực nén vuông góc với mặt phẳng tấm	50 MPa

2.3. Hệ thống trần bên ngoài - Trần kim loại

- a) Tấm trần kim loại phải có tấm sợi thủy tinh (loại 25kg/m³) dày 25mm đệm ở bên trên và có lớp bao phủ bằng neoprene đen. Độ dày cũng như mức độ thấm hút phải phụ thuộc vào dữ liệu thử nghiệm sản phẩm tuân theo BS. 3638.
- b) Phần hoàn thiện bề mặt của toàn bộ các tấm trần phải được thực hiện tại xưởng, lớp sơn tĩnh điện polyester có thể rửa được phải có độ dày từ 70 – 85 micron, màu sắc do Giám đốc dự án lựa chọn và phê duyệt.
- c) Toàn bộ các tấm trần phải là loại không cháy cấp 25 về Chỉ số lan truyền lửa của Tiêu chí kỹ thuật Liên bang Hoa Kỳ SS-S-1189 và mang nhãn của Tổ chức các Phòng thí nghiệm hoặc tiêu chuẩn tương đương.
- d) Cung cấp những miếng lấp chỗ trống và đục lỗ trên tấm trần khi cần. Cần hạn chế đến mức tối thiểu việc cắt tấm trần tại công trường.
- e) Phải bảo đảm độ chính xác màu sắc, và nhà thầu chính phải nỗ lực hết sức để đạt được sự thống nhất về màu sắc. Các cấu kiện sai lệch màu sắc phải bị loại bỏ.
- f) Toàn bộ hệ thống trần treo bao gồm bất cứ khung kết cấu phụ bằng kim loại nào để gắn trần và các phụ kiện của trần vào các chi tiết kết cấu cũng phải chịu được giông bão và sức gió phổ biến trong điều kiện khí hậu Việt Nam theo như quy định trong Quy chuẩn xây dựng. Nhà thầu phải tiến hành thiết kế, sản xuất, lắp đặt và đệ trình hồ sơ để xin bất cứ giấy phép cần thiết nào.
- g) Các chứng nhận thử nghiệm, bảng tính, bản vẽ thi công, v.v. phải được đệ trình cho Giám đốc công trình xem xét chấp thuận.

2.4. Các yêu cầu chung đối với hệ thống khung treo

- a) Nói một cách cụ thể, lắp đặt hệ thống treo ngang phẳng trong biên giới hạn 3mm trên mỗi 3m theo các hướng và không được có biến dạng nào lớn hơn 3mm. Độ võng tối đa không được vượt quá 1/360 khoảng vượt khi chịu tải trọng thiết kế lớn nhất và không có độ võng biểu kiến nào trong trường hợp bình thường.
- b) Hệ thống treo phải được thiết kế để chịu được đầy đủ tĩnh tải của trần.
- c) Các que treo không được đặt cách nhau quá 1m (tính từ tâm) theo cả 2 phương. Treo đầu cuối của mỗi thanh trần chính hay phụ độc lập với tường và cách tường trong khoảng 200mm.
- d) Nhà thầu phải cung cấp hệ thống bố trí que treo hình thang hoặc các bố trí đặc biệt khác của hệ thống treo để phù hợp với mặt bằng bố trí đường ống nước chữa cháy cấp cho đầu sprinkler, đường ống dẫn dây điện và toàn bộ các hệ thống kỹ thuật khác theo yêu cầu.

2.5. Kết cấu chịu lực

2.5.1 Hệ thống bên trong

- a) Hệ thống trần chỉ được phép treo vào bản sàn và đà kết cấu ở bên trên. Toàn bộ bulông bắt vào bê tông phải bằng thép không gỉ,
- b) Nhà thầu phụ phải tính toán chiều dài và đường kính thích hợp của các bulông neo để có thể chịu được tải trọng của hệ thống trần. Tuy nhiên, Nhà thầu phụ phải được sự chấp thuận của Giám đốc công trình về vị trí, đường kính và độ sâu của tất cả các bu lon neo trước khi tiến hành lắp đặt.
- c) Nhà thầu phải tiến hành toàn bộ việc khoan, ren, cắt, hàn và/ hoặc các công việc chuẩn bị cần thiết khác ở các kết cấu xung quanh ở công trường cần thiết cho việc liên kết và hỗ trợ cho công tác lắp đặt.

2.5.2 Hệ thống trần bên ngoài

a) Khung treo

1. Tuân theo PSB 32.02.3 và phải là hệ thống chịu được giông bão
2. Lưới khung phải bao gồm các thanh GMS tiết diện chữ Z & L với thanh phụ tiết diện hình lòng máng dài 4m cặp đôi với nhau tạo thành các hàng thẳng liên tục của ô lưới nằm cách nhau tối đa 1200mm tính từ tâm.
3. Tất cả các tiết diện thanh phải được giằng cứng bằng bản góc GMS nhằm ngăn chặn việc dịch chuyển theo phương đứng cũng như phương ngang.
4. Việc treo trần phải được thực hiện bằng các loại que treo trần cứng được gắn trực tiếp vào mặt dưới của kết cấu bên trên sao cho thẳng hàng với tâm chịu lực và cách nhau tối đa 1200mm tính từ tâm.
5. Móc chữ L giữ que treo trần và miếng treo an toàn phải được gắn trực tiếp vào que treo cứng bằng các đai ốc M6 ở trên và dưới móc, và phải được bắt bằng ngang.
6. Phải giảm đến mức tối thiểu không gian chiếm chỗ của hệ thống treo trong khoảng trống trên trần. Cao độ tính từ đỉnh của bất kỳ thanh trần tiết diện hình lòng máng nào đến bản sàn bê tông / mặt dưới của kết cấu bên trên không được lớn hơn 100mm.
7. Các chi tiết nối ở tường phải được gắn vào các thanh trần treo và tường bao quanh để tránh sự dịch chuyển.

a) Chu vi

1. Tại chu vi bao quanh trần, tất cả các tấm trần phải được đặt lên các thanh biên phù hợp.
2. gema” hoặc các thanh biên nhôm tiết diện tương tự phải được gắn vào đầu ngoài cùng xung quanh chu vi trần.

b) Vật tư

1. Que treo trần	Bằng thép mềm mạ kẽm (mạ điện) với kích cỡ và độ dày đã được xác định trong các tính toán và bản vẽ thi công.
2. Thanh tiết diện chữ Z & L	Bằng thép mềm mạ kẽm (mạ điện) có bề dày 1,5mm hoặc 2,0mm.
3. Các đai cặp / Neo tường	Bằng thép mềm mạ kẽm (mạ điện) dày tối thiểu 1,5mm.

2.6. Các phụ kiện liên kết

- a) Toàn bộ các neo và chốt liên kết, các chi tiết chịu lực, bản lề, que treo, đai cặp, móc chữ L, bản giằng và các phụ kiện liên kết tương tự phải bằng nhôm, kim loại không từ tính, thép không gỉ, thép bọc kẽm hay thép mạ kẽm và phải là loại giấu ngầm.
- b) Tại nơi mà khung thép mềm được sử dụng, toàn bộ bề mặt phải được vệ sinh kỹ lưỡng bằng các công cụ hiệu quả và được xử lý bằng sơn epoxy được duyệt và sơn lót gốc chì và hai lớp sơn epoxy ôxyt sắt hiệu “ICI”.

2.7. Việc cắt các vật tư ở xưởng để đáp ứng hệ thống kỹ thuật

- a) Nhà thầu phụ phải cho cắt các vật tư ở xưởng để chừa chỗ cho đầu chữa cháy tự động (sprinkler), đèn mắt ếch và các hệ thống kỹ thuật khác theo mặt bằng bố trí được chấp thuận.

- b) Khi mà vị trí của bất cứ hệ thống kỹ thuật nào được đề cập ở trên khác với mặt bằng bố trí được chấp thuận khi lắp đặt tấm trần ở công trường, phải thông báo ngay cho Giám đốc dự án trước khi Nhà thầu phụ tiến hành cắt sửa thêm ở công trường hoặc tại xưởng.

3. LẮP ĐẶT VÀ LẮP DỰNG

3.1. Tổng quát

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

3.2. Dung sai

- a) Toàn bộ từ tấm trần điển hình đến các mối nối tấm trần phải đúng với chi tiết được chấp thuận với dung sai tối đa không quá ± 1 mm.
- b) Các vết cắt ở công trường phải thẳng, sắc, không làm hỏng các bề mặt hoàn thiện liền kề và phải được sơn tại công trường để thật phù hợp với xung quanh.
- c) Toàn bộ các mối nối phải có tâm thẳng hàng
- d) Độ lệch tối đa từ mặt phẳng danh định không được vượt quá ± 2 mm trên mỗi đoạn dài 3m. Nhà thầu phụ trần nhà phải cố gắng hết sức để đạt được một mặt phẳng toàn vẹn.

3.3. Vệ sinh

- a) Tiếp sau việc lắp đặt, cần lau chùi tất cả bề mặt bị dư bẩn. Phải lặp lại công việc lau chùi này khi hoàn tất quá trình lắp đặt cũng như trước khi Nhà thầu bàn giao hạng mục này.
- b) Cần dỡ bỏ và thay thế những chi tiết bị hư hỏng, phai màu hoặc lắp đặt không đúng quy cách, sao để đạt được mức độ hài lòng của Giám đốc công trình,
- c) Nhà thầu phải sử dụng chổi mềm hoặc máy hút bụi để vệ sinh các vết bẩn và bụi rời. Chỉ vệ sinh theo một chiều. Dầu bút chì, vết bẩn, dư phải được vệ sinh bằng gôm mỹ thuật hoặc bằng vải ẩm hoặc bằng bọt biển thấm xà bông nhẹ, lau sạch lại bằng bọt biển hay vải sạch ẩm.

3.4. Công tác vệ sinh sau cùng

- Khi hoàn tất mọi công việc, Nhà thầu phải làm vệ sinh lần cuối toàn bộ trần. Công tác vệ sinh sau cùng này cần được tiến hành bổ sung thêm cho các công tác vệ sinh khác mà Nhà thầu phụ có thể đã thực hiện theo từng tầng hoặc từng phần việc.

4. GIỚI THIỆU MỘT SỐ GIẢI PHÁP THI CÔNG TRẦN

- Một số giải pháp thi công trần dưới đây chỉ mang tính tham khảo.

4.1. Tấm trần thạch cao:

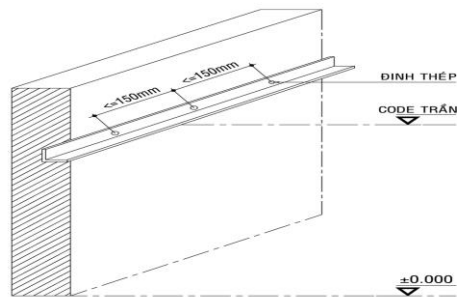
❖ Vật tư thi công trần khung chìm

- Kích thước: 1220 x 2440 mm
- Các đặc tính của trần thạch cao: tùy thuộc khu vực, hình dạng thiết kế của trần chọn loại tấm có đặc tính đạt được các yêu cầu thiết kế: độ dày tấm, cách âm, cách nhiệt, chống cháy.

❖ Trình tự thi công trần khung chìm

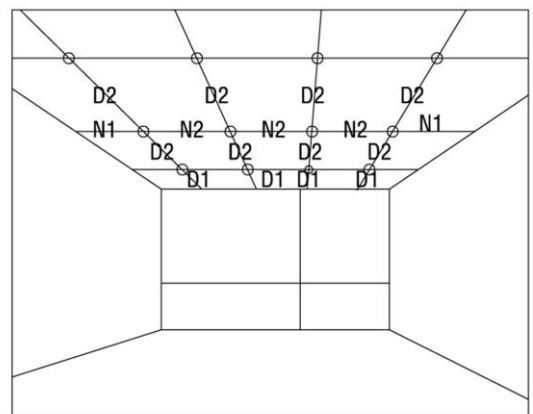
a. Cân mực, đóng V trần

- Từ code nền ± 0.0 Bên B sẽ cân mực đúng cao trình như bảng vẽ sau đó Bên B sẽ đóng V tường (Khi tường đã tô phẳng)
- Khoảng cách đỉnh thép đóng vào tường ≤ 150 mm



b. Treo ty thép mạ kẽm $\Phi 4$ mm

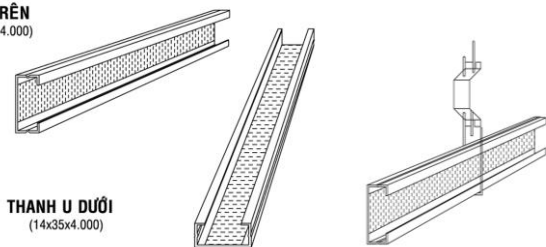
- Khoan tắc kê $\Phi 8$ mm và pat treo lên sàn Bê tông theo đường thẳng
- Khoảng cách chiều Ngang sát tường $N1 \leq 600$ mm
- Khoảng cách chiều Ngang giữa nhà $N2 \leq 1000$ mm
- Khoảng cách chiều Dài sát tường $D1 \leq 400$ mm
- Khoảng cách chiều Dài sát tường $D2 \leq 1000$ mm



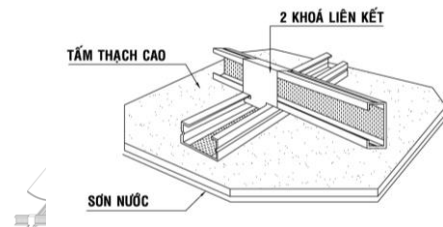
c. Lên khung trần chìm

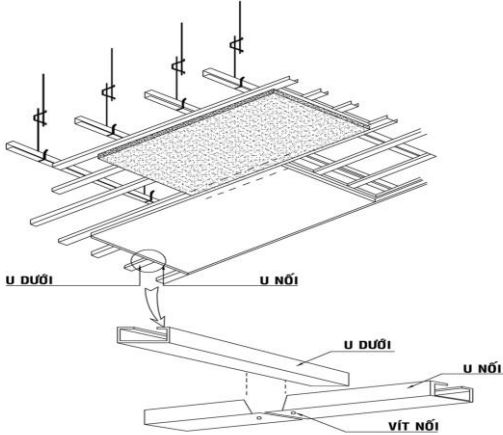
- U trên qui cách (14 x 35 x 4.000)
- U dưới qui cách (14 x 35 x 4.000)
- Kẹp Tăng-Đơ 4 lỗ: Khung trần được treo bằng sắt ty, liên kết bởi kẹp Tăng-đơ 4 lỗ
- Khóa liên kết: gài U dưới vào U trên bằng 02 khóa liên kết đối với mỗi điểm tiếp xúc
- Qui cách lên khung trần
 - Khoảng cách Ngang U trên sát tường $KN1 < 600$ mm
 - Khoảng cách Ngang U trên giữa phòng $KN2 < 1000$ mm
 - Khoảng cách Dọc U dưới $KD < 400$ mm

THANH U TRÊN
(14 x 35 x 4.000)



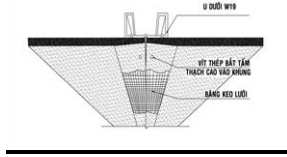
THANH U DƯỚI
(14x35x4.000)



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vít sử dụng bắt tấm là loại vít thép đen dài 25 mm ▪ Khoảng cách vít bắt tấm là ≤ 150 mm ▪ Khi bắt tấm thì chiều 2,4 m của tấm thạch cao cùng chiều với chiều U dưới ▪ Giao điểm cạnh 1,2 m của tấm phải gia cố bởi những đoạn U dưới được cắt ngàm hai đầu và khi bắt tấm sẽ bắt vít xuyên qua đoạn nổi và U dưới 	
---	--

Bắt tấm thạch cao

d. Dán băng keo lưới

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Băng keo lưới được dán dưới tất cả mối nối. ▪ Khi dán đến đâu thì bộ phận sơn nước phải bả bột đến đó, vì lớp keo trong băng keo lưới chỉ dính tạm thời vào tấm thạch cao. Sau khi bả bột, băng keo lưới sẽ bung ra và nằm giữa bột bả, lúc đó thì băng keo lưới mới đảm bảo tính chống nứt của mối nối. 	
---	--

4.2. Tấm trần sợi khoáng

❖ **Vật tư thi công trần sợi khoáng**

- Kích thước: 600 x 600 mm
- Các đặc tính của trần thạch cao: tùy thuộc khu vực, hình dạng thiết kế của trần chọn loại tấm có đặc tính đạt được các yêu cầu thiết kế: cách âm, cách nhiệt, chống cháy.

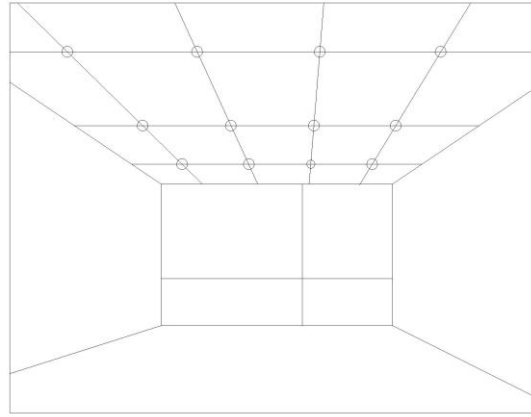
❖ **Trình tự thi công trần sợi khoáng**

a. Cân mực, đóng V trần

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Từ code nền + 0.0 Bên B sẽ cân mực đúng cao trình như bảng vẽ sau đó Bên B sẽ đóng V tường (Khi tường đã tô phẳng) ▪ Khoảng cách đinh thép đóng vào tường < 150 mm 	
--	--

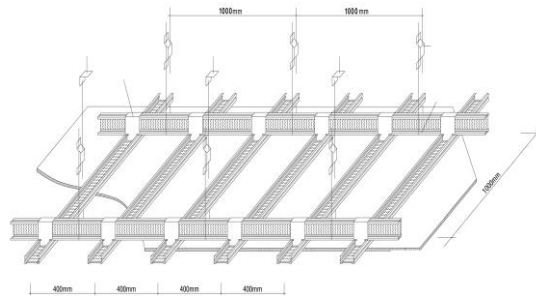
b. Phân chia trần

- Đảm bảo cân đối về bề rộng của tấm trần và khung bao trên mặt bằng trần.
- Phối hợp với chiều và phân bố đèn theo bảng vẽ
- Tùy theo từng trường hợp cụ thể.



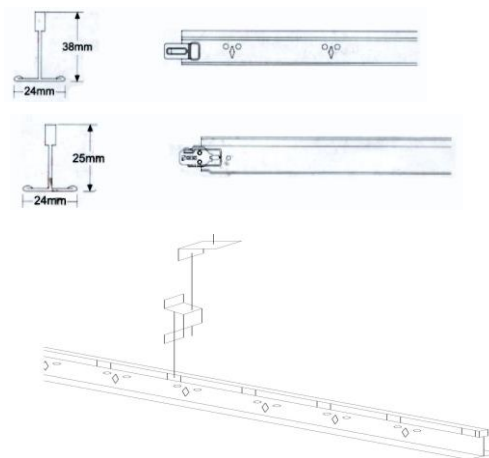
c. Treo ty thép mạ kẽm Φ 4 mm

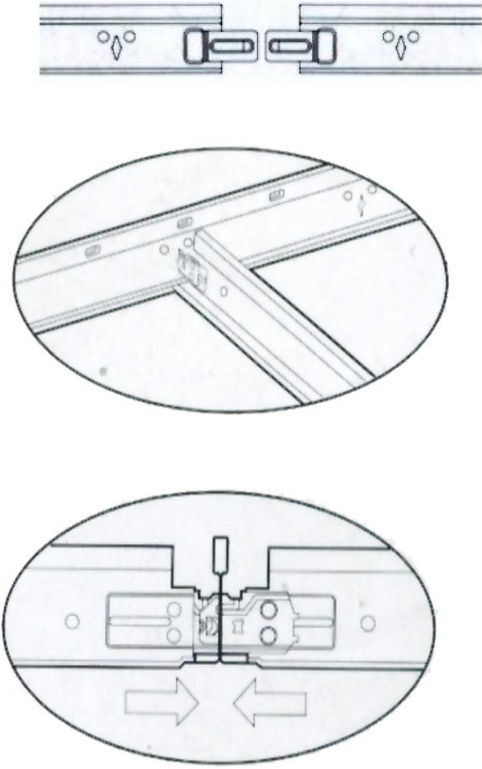
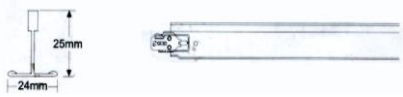
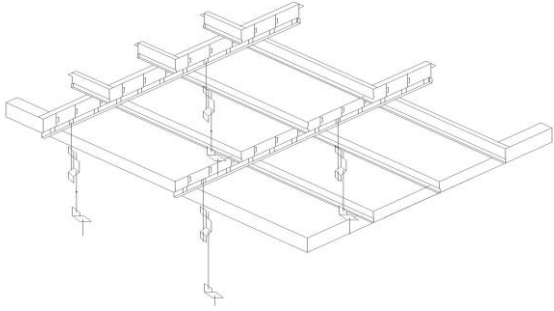
- Định vị điểm treo dọc theo thanh chính.
- Khoan tắc kê Φ 8 mm và pat treo lên sàn Bê tông theo đường thẳng dọc thanh chính.
- Khoảng cách giữa các điểm treo dọc theo thanh chính < 1000 mm
- Khoảng cách các điểm treo chiều ngang thanh chính = 1200mm hoặc = 1220mm
- Khoảng cách từ vách đến móc đầu tiên < 405 mm



d. Lên khung trần nổi

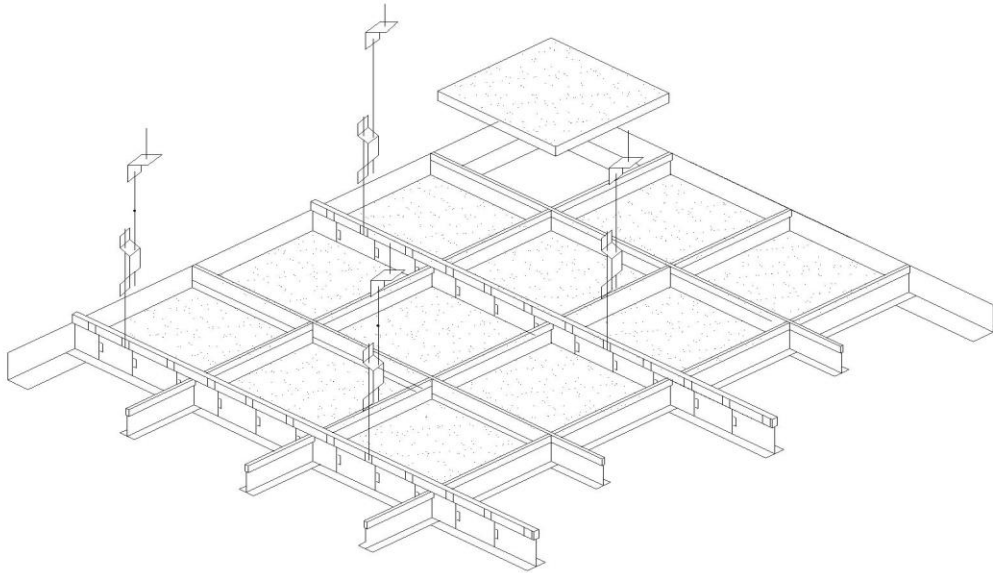
- Vật liệu
 - Thanh chính: qui cách (24 x38 x3600/3660)
 - Thanh ngang: qui cách (24x25x1200/1220)
 - Thanh ngang: qui cách (24x25x600/610)
 - Kẹp Tăng-Đỡ 4 lỗ: thanh chính được treo bằng sắt ty, liên kết bởi kẹp Tăng-đỡ 4 lỗ



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Các bước lên khung: <ul style="list-style-type: none"> - Thanh dọc (thanh chính): Các thanh chính được treo cách nhau 1200mm hoặc 1220mm, được nối với nhau bằng cách gắn đầu khớp nối của thanh này với đầu khớp nối của thanh kia. - Thanh ngang 1200/1220 (thanh phụ): được lắp vào các lỗ cài khớp trên thanh chính. Khoảng cách giữa các thanh = 600mm hoặc 610mm - Thanh ngang 600/610 (thanh phụ): được lắp vào các lỗ cài khớp trên thanh ngang 1200 hoặc 1220 - Các thanh T được liên kết với nhau bằng khớp nối khoá chặt. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vật liệu <ul style="list-style-type: none"> - Thanh chính: qui cách (24 x38 x3600/3660) - Thanh ngang: qui cách (24x25x1200/1220) - Thanh ngang: qui cách (24x25x600/610) - Kẹp Tăng-Đơ 4 lỗ: thanh chính được treo bằng sắt ty, liên kết bởi kẹp Tăng-đơ 4 lỗ 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hệ thống đã lên thanh phụ 1200 ▪ Trước khi cài thanh phụ 600 	

e. Thả tấm

- Chỉnh phẳng khung trước khi thả tấm



PHẦN 10: CÔNG TÁC ĐÁU NỐI & LẮP ĐẶT THIẾT BỊ VỆ SINH

1. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

- TCVN 6073-1995: Sản phẩm sứ vệ sinh – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 5436-1991: Sản phẩm gốm sứ vệ sinh – Phương pháp thử
- Sản phẩm sứ vệ sinh phải đảm bảo các yêu cầu riêng biệt quy định cho từng loại sản phẩm của từng nhà sản xuất.

2. VẬT TƯ

- Thiết bị vệ sinh và phụ kiện phải được cung cấp theo đúng quy định của tài liệu thuyết minh kỹ thuật của công tác thi công cấp thoát nước của hợp đồng này.
- Trừ khi có quy định khác, công việc bao gồm việc cung cấp và lắp đặt toàn bộ các thiết bị vệ sinh và phụ kiện, bao gồm nhưng không hạn chế những thiết bị vật tư sau:
 - Bồn tắm, khay tắm sen, bồn rửa, bao gồm phụ kiện lắp đặt thoát xả.
 - Bồn rửa chén, bao gồm phụ kiện lắp đặt thoát xả.
 - Bồn tiêu và bồn cầu bao gồm bồn ngồi, kết nước xả và các phụ kiện;
 - Vòi ống bao gồm vòi nước, đầu vòi sen và ống mềm, van, van xả tự động và các vật tư khác tương tự;
- Tham khảo các bản vẽ và hồ sơ thầu để biết các vị trí và khối lượng chính xác.

3. YÊU CẦU KỸ THUẬT

- Sai lệch kích thước cho phép:

Kích thước	Mức sai lệch cho phép
Nhỏ hơn 75mm	$\pm 5\%$ và $\leq 3,5$ mm

Lớn hơn và bằng 75mm	$\pm 2\%$ và $\leq 3,5$ mm
Chiều cao mực nước trong xi phong bộ xí	$\pm 4,0$ mm

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

Tên khuyết tật	Vị trí bề mặt sản phẩm	Mức cho phép	
		Loại 1	Loại 2
1. Độ biến dạng	- Mặt nằm ngang	$\leq 2,0$ mm	$\leq 6,0$ mm
	- Mặt lắp ráp	$\leq 3,0$ mm	$\leq 6,0$ mm
2. Loang màu	- Bề mặt nhìn thấy	- không cho phép	- không cho phép
3. Bỏ men	- Bề mặt nhìn thấy, bề mặt làm việc	- không cho phép	≤ 2 vết, kích thước < 1 mm
4. Nứt men, bong men, rạn khi làm lạnh	- Tất cả các bề mặt	- không cho phép	- không cho phép
5. Vết cộm	- Bề mặt nhìn thấy, những chỗ nhìn thấy của bề mặt làm việc	- không cho phép	≤ 2 vết, kích thước < 1 mm
	- Mặt không nhìn thấy	- không cho phép	≤ 2 vết, kích thước < 2 mm
6. Gợn sóng	- Mặt nhìn thấy	- không cho phép	- cho phép gợn sóng mờ
7. Rạn xương men	- Mặt không tráng men	- không cho phép	≤ 2 vết, rộng ≤ 1 mm, dài ≤ 30 mm,

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

STT	Tên chỉ tiêu	Mức	
		Sứ	Bán sứ
1	Độ hút nước % không lớn hơn	0,5	5
2	Khả năng chịu tải, KN, không nhỏ hơn		
	- Bề xí	3,0	3,0
	- Chậu rửa	1,5	1,5
3	Độ bền nhiệt	Không rạn men	Không rạn men
4	Độ bền hóa học của men so với mẫu chuẩn	Đạt	Đạt

4. LẮP ĐẶT

- a) Tất cả các thiết bị vệ sinh và các phụ kiện phải được lắp đặt theo đúng Tiêu chí kỹ thuật của nhà sản xuất và tiêu chí kỹ thuật của hệ thống cấp nước và thoát nước theo Hợp đồng này.
- b) Vị trí lắp đặt thiết bị vệ sinh phải tuân theo hồ sơ thiết kế.
- c) Các thiết bị vệ sinh phải xác định đúng chủng loại, đồng bộ, đầy đủ các phụ kiện trước khi lắp đặt.
- d) Chậu xí bệt bắt buộc phải có joăng cao su tại vị trí tiếp xúc với ống thoát. Tất cả các mối nối giữa các thiết bị vệ sinh phải đảm bảo kín nước, không bị rò rỉ dù là cấp hay thoát.
- e) Việc liên kết giữa các thiết bị vệ sinh phải thật chắc chắn. Đảm bảo sao cho mọi giá đỡ, các móc treo làm việc đồng đều cho mỗi thiết bị vệ sinh.
- f) Các thiết bị vệ sinh phải giữ sao cho không có bất kỳ chất bẩn nào bám dính lên bề mặt như sơn, xi măng, rác ... cho đến khi bàn giao.
- g) Các bộ phận điều chỉnh các thiết bị như vòi nước, xả nước ... phải hoạt động tốt, trơn tru, chính xác.
- h) Trước khi bàn giao phải vệ sinh tất cả các xi-phông, chậu rửa, vệ sinh lưới tạo bọt của các vòi rửa, tránh rác đọng làm giảm áp suất nước. Các phễu thu nước mặt sàn phải được vét sạch xi măng, sơn cát đọng quanh phần lõm để đảm bảo tính năng ngăn mùi hôi.
- i) Nghiêm cấm công nhân của nhà thầu sử dụng các thiết bị vệ sinh trong công trình để tắm rửa, rửa dụng cụ, đi vệ sinh... Bởi vậy từ lúc thử nghiệm các khu vệ sinh không được cấp nước. Nhà thầu bố trí cho công nhân sử dụng vệ sinh riêng biệt, lập nội quy và có sự kiểm tra gắt gao.
- j) Thiết bị vệ sinh và phụ kiện đã lắp đặt phải được che chắn chống các tia hàn bắn vào, vữa rơi và keo dán rơi dính, vết sơn và các vật tư rơi vãi khác. Các vết bẩn rơi vãi này phải được dọn sạch hết ngay.
- k) Nhà thầu thi công phải bảo vệ toàn bộ các thiết bị và phụ kiện đã lắp đặt theo hợp đồng này cho đến khi Hợp đồng chính hoàn thành thực tế hay đến thời điểm khác mà Giám đốc công trình chỉ định. Phương án bảo vệ phải được sự chấp thuận của Giám đốc công trình và nếu Giám đốc công trình đánh giá là chưa đủ sẽ chỉ định các biện pháp bảo vệ khác với chi phí của Nhà thầu.
- l) Công tác nghiệm thu được tiến hành vào giai đoạn cuối cùng khi bàn giao công trình.
- m) Nhà thầu căn cứ vào hồ sơ thiết kế để cung ứng vật tư, đặc biệt chú trọng tới mã số, chủng loại và màu sắc của từng loại chi tiết đã nêu ra.

5. THỬ NGHIỆM

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

- b) Giám đốc công trình có thể điều chỉnh, hay loại bỏ mọi phương pháp thử do nhà thầu đề nghị và yêu cầu nhà thầu thực hiện các thử nghiệm bổ sung với chi phí của nhà thầu nếu những đề xuất của nhà thầu không được chấp thuận.
- c) Nhà thầu phải sắp xếp chuẩn bị công tác thử nghiệm tại công trường và mời đại diện của Giám đốc công trình chứng kiến cuộc thử nghiệm. Mỗi lần thử phải ghi chép lại và đệ trình cùng với hình ảnh thành một báo cáo thử nghiệm trong vòng 1 tuần sau khi thử nghiệm gửi đến Giám đốc công trình để lưu giữ.

PHẦN 11: CHỈ DẪN KỸ THUẬT KẾT CẤU

1. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:

- Công trình gồm 1 tầng trệt, 1 tầng lầu, mái.
- Công trình sử dụng hệ kết cấu cột, dầm, sàn BTCT truyền thống.

2. ĐIỀU KIỆN CHUNG:

2.1. Tiêu chuẩn:

- Những tiêu chuẩn đề cập trong bản vẽ và trong Tiêu chuẩn Kỹ thuật là những phiên bản mới nhất của những tiêu chuẩn theo thứ tự ưu tiên sau:
 - (1) Tiêu chuẩn Việt Nam

2.2. Công tác đất

- TCVN 4447:2012: Công tác đất - thi công và nghiệm thu

2.3. Công tác móng, khung sườn bê tông cốt thép

- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4453:1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9340:2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Các yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu.
- TCVN 4447:2012: Công tác đất. tiêu chuẩn thi công nghiệm thu
- TCVN 1651-1:2008: Thép cốt bê tông. Phần 1: Thép thanh tròn trơn.
- TCVN 1651-2:2008: Thép cốt bê tông. Phần 2: Thép thanh vằn.
- TCVN 5709:1993: Thép cacbon cán nóng dùng cho xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 2682:1999: Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4316:2006: Xi măng poóc lăng xỉ lò cao - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4033:1995: Xi măng poóc lăng puzolan - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6067:2004: Xi măng poóc lăng bền sunfát - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6260:2006: Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 6016:95: Ximăng - phương pháp thử độ bền.
- TCVN 6017:95: Ximăng - phương pháp thử – xác định thời gian đông kết và độ bền.
- TCVN 7570:2006: Cốt liệu dùng cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7572:2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử.

- TCVN 4506:2012: Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8826:2011: Phụ gia hóa học cho bê tông.
- TCVN 3118:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.
- TCVN 3105:1993: Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng – Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
- TCVN 239:2006: Bê tông nặng – Chỉ dẫn đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình.
- TCVN 9335:2012: Bê tông nặng - phương pháp thử không phá hủy - xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy.
- TCVN 9344:2012: Kết cấu bê tông cốt thép - đánh giá độ bền của các bộ phận kết cấu chịu uốn trên công trình bằng phương pháp thí nghiệm chất tải tĩnh.
- TCVN 9398:2012: Công tác trắc địa trong xây dựng – Yêu cầu chung.
- TCVN 1961:1975: Mối hàn hồ quang điện bằng tay.
- TCVN 3223:1994: Que hàn điện dùng cho thép cacbon và hợp kim thấp.
- TCVN 4516:1988: Hoàn thiện mặt bằng xây dựng - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng - thi công và nghiệm thu.
- TCVN 8828:2011: Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
- TCVN 9384:2012: Băng chắn nước dùng trong mối nối công trình xây dựng - yêu cầu sử dụng.

2.4. Kích thước:

- Kích thước hình học thể hiện trên bản vẽ được tuân theo như một sự tham chiếu ban đầu. Không cho phép sử dụng bất kỳ kích thước nào do đo tỷ lệ trên bản vẽ mà có. Nếu có thể, tất cả các kích thước được xác định trong văn phòng. Trước khi thi công bất kỳ hạng mục nào, kích thước phải được kiểm tra trên công trường và trong văn phòng. Nhà thầu chịu trách nhiệm về sự chính xác của kích thước trên cơ sở đối chiếu các kích thước trên các bản vẽ.

2.5. Chương trình thi công và phương pháp xây dựng:

- Với từng dự án có hoạt động và tiến độ riêng biệt, nhà thầu phải đệ trình một chương trình thi công trong vòng 7 ngày sau khi Hợp đồng được ký kết, bao gồm những điều sau:
 - Những mốc bắt đầu và kết thúc của từng công việc riêng biệt.
 - Những mốc mua sắm vật liệu, thiết bị và máy móc.
 - Thời gian làm việc trên công trường của công nhân của nhà thầu.
 - Những mốc vận chuyển và cập cảng của vật liệu thi công, nếu có. Tuy nhiên vật liệu nội địa luôn được khuyến khích sử dụng.
- Tổng thời gian thi công sẽ thể hiện trên tiến độ của nhà thầu hoặc ngắn hơn nếu nhà thầu cảm thấy rằng là có thể. Khi cần thiết hoặc do yêu cầu của nhà tư vấn, Nhà thầu phải sửa chữa tiến độ để đạt được sự chấp thuận của nhà tư vấn.

2.6. Nhật ký công trường:

- Nhà thầu phải có nhật ký tại công trường, để lưu giữ những thông tin cốt yếu, nhật ký công trường phải theo một mẫu thống nhất theo sự chấp thuận của nhà tư vấn.
 - Số công nhân trên công trường
 - Vật tư trên công trường
 - Thiết bị cơ giới trên công trường
 - Tiến trình thi công của nhà thầu và các nhà thầu phụ
 - Sự chậm trễ so với kế hoạch đề ra
 - Chỉ thị công trường, thư nhắc nhở hay yêu cầu phát sinh nhận được.
 - Bản vẽ, phác thảo và các bản vẽ điều chỉnh nhận được.
 - Các sự cố, tai nạn, nếu có.
 - Nhật ký gốc sẽ trở thành tài sản của Chủ đầu tư.

2.7. Thiết bị kiểm tra, đo lường:

- Nhà thầu bằng chi phí của chính mình phải có đầy đủ các thiết bị cần thiết để tiến hành công việc đo lường kiểm tra chất lượng hàng hoá trên công trường và xưởng sản xuất. Các thiết bị này phải ở trong tình trạng tốt, và nếu cần thiết phải kiểm định lại để đạt được độ chính xác cần thiết.

2.8. Hỗ trợ nhà tư vấn:

- Khi có yêu cầu của nhà tư vấn, nhà thầu bằng chi phí của mình phải hỗ trợ nhà tư vấn trong việc kiểm tra cao độ, tìm mốc, lập mẫu thử bê tông, lấy mẫu đất và mẫu vật liệu có liên quan đến công việc trong hợp đồng. Tất cả các thiết bị cần chỉnh cao độ, định vị và kiểm tra phải ở trong tình trạng tốt và sẵn sàng để nhà tư vấn sử dụng.

2.9. Yêu cầu chấp thuận:

- Nhà thầu phải đệ trình yêu cầu bằng văn bản để yêu cầu nhà tư vấn duyệt theo mẫu chuẩn của vật liệu xây dựng, bê tông, sơn nước, quá trình và phương thức thi công, Yêu cầu duyệt nếu có thể, phải đính kèm với các mẫu vật đại diện cho vật tư cần duyệt, tên nhà sản xuất, cùng với các thông tin chi tiết cần thiết.

2.10. Lấy mẫu

- Công tác lấy mẫu khi được yêu cầu của nhà tư vấn phải được thi hành không chậm trễ bằng chi phí của Nhà thầu, và khi được yêu cầu phải tuân thủ theo qui cách lấy mẫu. Công tác lấy mẫu được lấy theo cách thức sao cho chúng được xem như đại diện cho toàn thể khối lượng vật tư cần xem xét. Mẫu vật, khi được duyệt, sẽ được lưu giữ bởi nhà tư vấn, người sẽ từ chối bất kỳ vật tư nào không đúng với chất lượng và nhãn hàng của vật mẫu. Các hộp đựng mẫu, kệ, container để lưu giữ mẫu phải được cung cấp bởi nhà thầu bằng chi phí của mình.

2.11. Kiểm tra và thử mẫu

- Trừ khi có yêu cầu trực tiếp từ nhà tư vấn, vật liệu phải được thử trước khi rời kho của nhà sản xuất và Nhà thầu phải nhận và cung cấp cho Nhà tư vấn các chứng chỉ duyệt hàng của nhà sản xuất, để thể hiện rằng vật liệu đã được kiểm tra theo các tiêu chuẩn tương ứng. Nhà thầu phải cung cấp nhân công khi được yêu cầu cho công việc thử mẫu theo yêu cầu của Hợp đồng.

2.12. Mâu thuẫn giữa bản vẽ và tiêu chuẩn kỹ thuật

- Nếu có bất kỳ mâu thuẫn nào xuất hiện giữa bản vẽ hợp đồng, tiêu chuẩn kỹ thuật và các tài liệu hợp đồng khác, vấn đề phải được thông báo lập tức đến nhà tư vấn bằng văn bản để quyết định, hoặc theo thứ tự ưu tiên qui định trong hợp đồng.

2.13. Mâu thuẫn giữa bản vẽ và tiêu chuẩn kỹ thuật

- Phương án thay thế cho việc thi công hay cho thiết kế, căn cứ trên kinh nghiệm hay những giải pháp đặc biệt được phát triển bởi nhà thầu có thể được chấp nhận nếu đáp ứng được toàn bộ yêu cầu của nhà tư vấn. Nhà thầu sẽ nhận được một chỉ thị từ nhà tư vấn trước khi sử dụng giải pháp thay thế, bằng một đề nghị chấp thuận từ phía nhà thầu.

2.14. Bản vẽ thi công

- Bản vẽ thi công phải luôn có ở công trường trong suốt thời gian thi công. Bản vẽ phải trong tình trạng dễ đọc và là phiên bản mới nhất.

2.15. Bản tính, bảng vẽ shop, và bản vẽ hoàn công

- Khi được yêu cầu trong tiêu chuẩn kỹ thuật, và cần thiết cho việc thi công chuyên biệt, nhà thầu phải chuẩn bị các bảng tính chi tiết và các bản vẽ shop. Các bảng tính và bản vẽ này phải được gửi đến nhà tư vấn để kiểm tra và duyệt. Nhà thầu phải cung cấp cho nhà tư vấn và các nhà thầu liên quan 2 bản in của bản vẽ duyệt sau cùng.
- Nhà thầu phải chuẩn bị bản vẽ hoàn công cho các hạng mục thi công. Nhà thầu phải trình lên tư vấn bản vẽ gốc của bản vẽ shop và bản vẽ hoàn công trong đĩa CDROM và bản in trên giấy. Bản vẽ phải được trình cho nhà tư vấn trước khi phát hành chứng chỉ Hoàn thành thi công.

2.16. Bản tính, bảng vẽ shop, và bản vẽ hoàn công

- Trước khi bắt đầu công việc, nhà thầu phải định vị căn cứ trên các tim mốc được chấp thuận bởi nhà tư vấn. Nhà thầu sẽ lưu giữ các tim mốc này trong một bản vẽ, 3 bản vẽ này sẽ được gửi đến cho nhà tư vấn. Nhà thầu phải thuê các cán bộ khảo sát trắc đạc có năng lực cho công tác định vị và cao độ để bắt đầu và trong suốt quá trình thi công.
- Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra các mốc cao độ, các ký hiệu tim trục, các ký hiệu hay vị trí gờ mốc để chắc chắn rằng nó không bị dịch chuyển. Bất kỳ sự sửa đổi nào về vị trí hay cao độ của bất kỳ hạng mục nào phải nhận được sự đồng ý của nhà tư vấn, và nhà thầu có trách nhiệm điều chỉnh các tim mốc trước đây và đệ trình các thông tin đến các đơn vị liên quan.

3. CÁC YÊU CẦU VỀ VẬT TƯ, THIẾT BỊ SẢN PHẨM:

3.1. Tổ chức kiểm tra chất lượng vật liệu:

- Tất cả các vật liệu đưa vào thi công cho công trình đều phải có xuất xứ rõ ràng và phù hợp với yêu cầu thiết kế. Yêu cầu nhà thầu thi công phải cung cấp đầy đủ các mẫu vật liệu, catalogue, hồ sơ, giấy tờ chứng minh xuất xứ của tất cả các loại vật liệu sử dụng thi công cho công trình cho Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư xem xét chấp thuận trước khi thi công. Trường hợp nhà thầu không trình bày được xuất xứ của vật liệu, vật tư xây dựng cho công trình, yêu cầu nhà thầu vận chuyển các vật liệu đó ra khỏi công trường.
- Nhà thầu phối hợp cùng Tư vấn giám sát và các bên liên quan sẽ tiến hành việc lấy mẫu ngẫu nhiên các loại vật liệu dùng thi công cho công trình để kiểm định chất

lượng vật liệu làm cơ sở cho nghiệm thu chất lượng thi công, đồng thời lưu mẫu để đối chứng khi cần thiết.

- Mẫu vật liệu cần phải được lấy đủ số lượng phù hợp với các cấu kiện, hạng mục công trình theo tiêu chuẩn quy định, sau đó đem thí nghiệm tại phòng thí nghiệm hợp chuẩn.
- Các loại vật liệu xây dựng phải được lưu trữ, bảo quản theo như quy định của nhà sản xuất và các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan.

3.2. **Công tác kiểm tra, thí nghiệm chất lượng các loại vật liệu chủ yếu trước khi đưa vào thi công xây dựng:**

❖ **Xi măng:**

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6260-2009; TCVN 2682-2009.
- Kết quả thí nghiệm là căn cứ để nghiệm thu xi măng và thiết kế thành phần phối trộn bê tông và vữa.

❖ **Cát xây dựng:**

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7570-2006, TCVN 7572-2006, TCXD 127-1985.
- Kết quả thí nghiệm cát là cơ sở để nghiệm thu vật liệu cát và là căn cứ thiết kế thành phần cấp phối bê tông.

❖ **Đá dăm (sỏi) các loại dùng trong bê tông**

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 7570:2006; TCVN 7572:2006.
- Kết quả thí nghiệm đá là cơ sở để nghiệm thu vật liệu đá, là căn cứ để thiết kế thành phần cấp phối trộn bê tông.

❖ **Thép xây dựng:**

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 1651-1:2008, TCVN 1651-2:2008, TCVN 6285-1997.
- Kết quả thí nghiệm và kiểm tra thép là cơ sở để nghiệm thu thép xây dựng.

❖ **Gạch xây dựng:**

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 1450:2009, TCVN 1451:2009.
- Kết quả thí nghiệm là cơ sở để nghiệm thu chất lượng gạch xây.

❖ **Kết cấu, cấu kiện công trình.**

a) Cầu kiện bê tông.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 4453-1995, TCVN 9340: 2012.
- Kết quả thí nghiệm là cơ sở để nghiệm thu chất lượng bê tông các cấu kiện công trình.

b) Vữa xây, tô trát các cấu kiện

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 4314:2003, TCVN 3121:2003.
- Kết quả thí nghiệm là cơ sở để nghiệm thu chất lượng tô trát các cấu kiện.

c) Độ chặt nền đất đắp, độ chặt của đất đắp móng.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 4447:2012.
- Kết quả thí nghiệm là cơ sở để nghiệm thu chất lượng của vật liệu đất đắp và độ chặt của đất đắp.

4. BÊTÔNG TRỘN SẴN:

- Điều khoản chung:
 - Bê tông trộn sẵn cấp độ bền B20 (M250) sẽ được sử dụng cho các hạng mục phụ, xem chi tiết vật liệu ở từng hạng mục.
 - Bê tông cấp độ bền B10 (M150) được sử dụng cho các cấu kiện không chịu lực như bê tông lót.
- Bê tông trộn sẵn được đề nghị sử dụng kể cả cho các cấu kiện không chịu lực.
- Nhà thầu phải thông báo tên nhà cung cấp bê tông trộn sẵn cho Tư vấn phê duyệt. Nếu Tư vấn yêu cầu, nhà thầu sắp xếp để Tư vấn có thể kiểm tra nơi sản xuất và trộn BT của nhà cung cấp, cũng như cung cấp các đặc tính của mẫu xi măng, cấp phối mịn, thô và phụ gia để kiểm tra.
- Bất kể đã được Tư vấn kiểm tra và/hay phê duyệt, nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo đảm tất cả các mẻ bê tông trộn sẵn phải phù hợp với TCVN có liên quan. Bê tông không phù hợp với Tiêu chuẩn kỹ thuật này phải được tháo dỡ và chở bỏ khỏi công trường.
- Tư vấn có quyền yêu cầu Nhà thầu thay đổi nhà cung cấp nếu bê tông không đạt yêu cầu hay Tư vấn không chấp nhận sử dụng tiếp tục loại bê tông này trong quá trình thi công, nếu yêu cầu của Tư vấn không được đáp ứng.
- Không cho bất kỳ lượng nước nào bổ sung vào hỗn hợp trộn để làm tăng khả năng làm việc của hỗn hợp do thời gian bị chậm trễ hay do nhiệt độ thay đổi.
- Bê tông đổ tại vị trí chỉ thị và tránh bị xáo trộn trong vòng hai giờ kể từ lúc cho xi măng vào hỗn hợp.

4.1. Công tác trộn bê tông:

- Bê tông được trộn thành từng mẻ đúng với thiết kế cho đến khi đạt yêu cầu đồng nhất về màu sắc và cấp phối, thời gian trộn không được nhỏ hơn thời gian chỉ định của nhà sản xuất. Lượng bê tông mỗi mẻ trộn không vượt quá sức chứa của bồn và bồn trộn phải trống trước khi đổ mẻ kế tiếp. Hỗn hợp không được đưa vào thi công quá 30 phút sau khi trộn phải bị dọn bỏ trước khi trộn mẻ mới.
- Thời gian trộn không được ít hơn hai phút đối với mẻ $\leq 1m^3$. Với các mẻ lớn hơn, thời gian trộn sẽ tăng thêm 15 giây tương ứng với một mét khối gia tăng. Đối với máy có thùng trộn cố định tốc độ cao, Tư vấn có thể giảm thời gian trộn căn cứ trên đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất và khả năng hoạt động của máy trộn. Thời gian trộn được tính từ lúc bắt đầu cho cốt liệu lớn vào thùng. Thời gian đổ bê tông không được tính như là thời gian trộn.
- Không được trộn bê tông bằng phương pháp thủ công trừ khi có sự cho phép của Tư vấn với số lượng nhỏ. Tại mỗi vị trí được cho phép, nhà thầu phải gia tăng lượng xi măng thêm 10% so với tỷ lệ cấp phối chuẩn. Công tác trộn được tiến hành cho đến khi bê tông đạt yêu cầu về màu sắc và đồng nhất.
- Trong quá trình trộn để tránh hỗn hợp bê tông bám dính vào thùng trộn, cứ sau hai giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn toàn bộ cốt liệu lớn và nước vào quay 5 phút sau đó cho cát, xi măng và lượng nước còn lại vào trộn tiếp theo thời gian quy định.

Bảng sai lệch cho phép khi cân đong thành phần của bê tông

Loại vật liệu	Sai số cho phép, % theo khối lượng
---------------	------------------------------------

Xi măng và phụ gia dạng bột	±1
Cát, đá dăm hoặc sỏi	±3
Nước và phụ gia lỏng	±1

Thời gian trộn hỗn hợp bê tông

Độ sụt (mm)	Dung tích máy trộn (lít)		
	Dưới 500	Từ 500 đến 1000	Trên 1000
Nhỏ hơn 10	2,0	2,5	3,0
10 đến 50	1,5	2,0	2,5
Trên 50	1,0	1,5	2,0

4.2. Khả năng làm việc và đồng nhất:

- Tính linh động của bê tông thể hiện qua khả năng lèn chặt, khả năng hoạt động tại các góc của ván khuôn và xung quanh cốt thép, đồng thời bề mặt hoàn thiện và cường độ phải đạt yêu cầu. Phải luôn kiểm tra tính linh động yêu cầu của tất cả các bộ phận của công trình trong suốt quá trình thi công và các biện pháp sửa chữa phải được Tư vấn phê duyệt.
- Trên công trường tại vị trí đổ bê tông của các thiết bị trộn kể cả thiết bị trộn cơ giới, tính linh động của bê tông được xác định bằng phương pháp kiểm tra độ sụt theo TCVN 3106:1993. Nếu giá trị đo lệch ± 25 mm so với giá trị yêu cầu hay lớn hơn một phần ba giá trị yêu cầu, cho giá trị nào lớn hơn nào thì bê tông cũng phải bị từ chối
- Không được cho thêm nước vào hỗn hợp đã trộn xong.

4.3. Bê tông:

- Công tác đổ bê tông từ máy trộn được thực hiện bằng các phương pháp được chấp nhận mà không gây ra hiện tượng phân tầng hay làm giảm chất lượng của bê tông. Bê tông bị phân tầng phải được trộn lại bằng tay trước khi được phép đổ.
- Tất cả thiết bị trộn bê tông phải được làm sạch trước khi bắt đầu trộn và đổ và mỗi thiết bị phải không được lẫn bê tông đã ninh kết.

4.4. Đổ bê tông

- Bê tông từ máy trộn phải được đổ vào các vị trí cuối cùng nhanh càng tốt trước khi bê tông ninh kết và không muộn hơn 15 phút sau khi trộn. Phương pháp vận chuyển bê tông phải không làm cho bê tông bị phân tầng, hao hụt hay nhiễm bẩn. Cần tránh bê tông đã ninh kết tích tụ trên cốt thép. Bê tông được đổ trực tiếp vào kết cấu và không được đổ dọc theo cốt pha.
- Bê tông phải được đổ vào tất cả các góc của ván khuôn, vào giữa và xung quanh cốt thép sau đó đầm bằng máy đầm dùi để bê tông đạt đúng cường độ và độ chặt đồng thời không được có bất cứ chỗ rỗng nào. Máy đầm cạnh được sử dụng khi có chỉ thị của Tư vấn. Sau khi công tác đầm, bê tông sau khi đổ xong phải được giữ sao cho không bị bất kỳ va chạm hay chấn động nào
- Trừ khi có chỉ thị khác, đối với bê tông (dầm hay các cấu kiện tương tự) phải đổ đồng bộ cả bề dày và đổ bê tông (tường, cột và các cấu kiện tương tự) theo chiều ngang của mỗi lớp với độ sâu không quá 1m. Đổ bê tông liên tục và thời gian dừng tạm thời không được quá 30 phút. Sau khi đổ xong một hạng mục hay cấu kiện thì phải thi công mạch dừng.

- Không được đổ bê tông khi trời mưa. Tuy nhiên, Tư vấn có thể cho phép đổ bê tông trong điều kiện thời tiết ẩm ướt tại khu vực được che chắn hay bảo vệ bằng các thiết bị được Tư vấn chấp nhận.
- Tất cả công tác đổ bê tông phải được tiến hành vào ban ngày trừ khi có hệ thống chiếu sáng thích hợp và văn bản cho phép đổ ban đêm của Tư vấn cấp trước khi thi công.

4.5. Sửa chữa những khuyết tật của bê tông

- Không được vá sửa các vị trí khuyết tật trước khi Tư vấn kiểm tra. Nếu các rỗ tổ ong hay các khiếm khuyết khác được Tư vấn đồng ý cho sửa chữa, Nhà thầu phải loại bỏ tất cả vật liệu hỏng. Để tránh sự hút nước của vữa vá, phải đầm khu vực vá sửa và xung quanh ít nhất là 150mm. Trước khi sửa chữa, có thể dùng chất phụ gia được chấp nhận trộn vào bê tông.
- Hỗn hợp vá sửa phải có sự phê duyệt của Tư vấn, cần sử dụng vữa có mác cao hơn mác thiết kế nhằm đảm bảo chất lượng bê tông và cường độ của cấu kiện không bị suy giảm. Tại khu vực vá sửa bê tông chưa hoàn thiện, cần chú ý màu vữa vá phải đồng nhất với màu mặt bê tông xung quanh bằng cách trộn thêm xi măng trắng. Đầu tiên phải tiến hành vá thử nghiệm. Phải liên tục bảo dưỡng trong vòng ít nhất bảy ngày từ khi vá sửa.
- Trường hợp khu vực bê tông sửa chữa quá rộng hay sâu đến cốt thép, nhưng được Tư vấn đồng ý thì vẫn tiến hành sửa chữa bằng vữa bê tông không co ngót.

4.6. Lèn và đầm bê tông:

- Không được đổ bê tông cho đến khi cốt thép hay ván khuôn đã được Tư vấn kiểm tra và phê duyệt. Chiều cao rơi tự do của bê tông không được vượt quá 2m nhưng phải thấp hơn khi dùng máng nghiêng hay thùng lồng. Đổ bê tông thành từng lớp sau đó đầm và xoa nhẵn mặt bê tông. Không được tô cho đến khi bê tông đạt yêu cầu. Khi việc thi công tạm dừng, bề mặt bê tông gián đoạn phải được làm sạch, tưới ẩm, phủ kịp thời lớp hồ xi măng trước khi đổ tiếp và lót gỗ theo chiều dọc và ngang mạch dừng sau đó rút ra khi nào tiếp tục thi công
- Tại tất cả vị trí mối nối giữa lớp bê tông mới và hiện hữu, bề mặt lớp bê tông hiện hữu phải được làm sạch và đánh nhám; ngay trước khi đổ bê tông mới bề mặt thi công phải được rửa sạch rồi phủ hồ xi măng.
- Phải đầm bê tông thành một khối đồng nhất và đặc chắc. Bê tông phải được đầm bằng máy đầm chân động được phê duyệt với tốc độ 10,000 vòng/phút đối với đầm chân động trong (đầm dùi) và 3,000 vòng/phút đối với đầm chân động ngoài (đầm cạnh) hay đầm ở giữa và xung quanh cốt thép bằng thiết bị đầm thủ công để bảo đảm độ chặt và tránh lỗ khí rỗng rồi xoa phẳng bề mặt. Cần đặc biệt chú ý tránh cho cốt thép không bị dịch vị, cong, biến dạng trước, trong hay sau khi đổ bê tông. Tất cả cốt thép phải được lắp đúng vị trí trước khi bắt đầu đổ bê tông và được giữ, cố định, cột hay buộc tạm thời.
- Công tác đầm chân bằng bất kỳ máy chân động nào cũng không được tiến hành trong khu vực vữa bê tông đã ninh kết. Cần tránh gây xáo trộn bê tông đã quá cứng không thể dẻo được khi đầm chân.
- Công tác đầm chân không được sử dụng cho cốt thép và chày đầm trong bê tông phải có khoảng cách với cốt thép. Không được dùng bộ phận đổ bê tông để đầm. Sau khi đầm và hoàn thiện, bê tông phải được giữ cố định tuyệt đối.

4.7. Bảo dưỡng bê tông:

- Tất cả bê tông tươi phải được bảo dưỡng tránh mưa, nắng và gió khô bằng các phương pháp được chấp nhận nhằm giữ nhiệt độ và độ ẩm ở mức thích hợp cho đến khi bê tông ninh kết. Tránh mọi xung động cần thiết. Bề mặt bê tông phải được dưỡng ẩm và che phủ trong vòng 7 ngày sau khi đổ, bằng vải ẩm, hoặc bằng vật liệu tổng hợp được chấp nhận hoặc bằng vật liệu hút nước được tưới thường xuyên. Nhà thầu phải đặt ván, cát v.v đầy đủ để giữ cố định vật che phủ trong thời gian bảo dưỡng. Không được chất tải, trừ tải nhẹ, lên bê tông chưa đạt cường độ yêu cầu.
- Bê tông đổ dưới nền đất phải tránh hiện tượng trượt đất trong và sau khi đổ. Bê tông dưới nền đất có chất độc hại phải được cách ly với đất và nước thải trong quá trình đổ hoặc trong ba ngày hoặc thời gian được chỉ thị.

4.8. Bê tông toàn khối và bê tông lót:

- Bê tông toàn khối và bê tông lót phải có mác thiết kế không nhỏ hơn 150. Bê tông cốt thép không được đặt trực tiếp lên nền đất. Trước khi lắp đặt bê tông cốt thép, phải lót một lớp bê tông lót dày ít nhất là 50 mm trên nền đất đã thu dọn và làm phẳng.

4.9. Hoàn thiện bê tông:

- Bề mặt bê tông của tất cả cấu kiện mà có thể nhìn thấy hay tiếp xúc với nước, cống rãnh hay nước thải, phải được bọc ván khuôn phía trên, trong hoặc cách ly bằng tấm hay khuôn kim loại và được lắp cẩn thận theo các cạnh cấu kiện. Bê tông phải được xoa nhẵn ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn, và tất cả các lỗ rỗng bằng vữa.

4.10. Phụ gia:

- Khi chất phụ gia được đề nghị sử dụng trong bê tông thì nhãn hiệu, số lượng và phương pháp sử dụng phải theo chỉ thị của Tư vấn. Nhà thầu phải trình Tư vấn dự kiến sau trước khi được phép sử dụng chất phụ gia:
 - Chung loại và nhãn hiệu đăng ký;
 - Liều lượng tiêu chuẩn và ảnh hưởng của liều lượng thấp và cao hơn tiêu chuẩn;
 - Tên hoá học và thành phần chính của phụ gia; được sử dụng, khả năng tương thích của phụ gia;
 - Khả năng tương thích của mỗi loại phụ gia tại vị trí sử dụng nhiều phụ gia.

4.11. Chất lượng của bê tông:

- Chất lượng và cường độ của bê tông phải được Tư vấn hay đại diện kiểm tra theo TCVN và nhà thầu phải tiến hành kiểm tra độ sụt, cường độ chịu nén và các thí nghiệm bê tông khác như chỉ thị của Tư vấn.
- Ngoài ra, nhà thầu chịu chi phí loại bỏ hay có biện pháp khắc phục tất cả các cấu kiện bê tông bị khuyết tật như là không đồng bộ và thẳng, bề mặt kém chất lượng theo hướng dẫn của Tư vấn.

4.12. Kiểm tra cường độ chịu nén của bê tông:

a) Kiểm tra độ sụt:

- Tính đồng nhất của bê tông được xác định bằng cách kiểm tra độ sụt, bằng côn tiêu chuẩn hình nón cụt có đường kính miệng là 100 mm, đường kính đáy là 200 mm và chiều cao là 300 mm. Côn, phải sạch, được giữ cho gối đặt chân cố định và chắc

chấn trên bề mặt nhẵn cứng. Bê tông trong côn được chọc 25 lần bằng thanh thép tròn đường kính 16 mm, dài 600 mm. Khi đổ đầy bê tông thì gạt phẳng miệng và lau sạch phía đáy côn. 30 giây sau khi gạt bằng bề mặt bê tông, phải thật cẩn thận nhấc côn ra và đặt trên nền phẳng cạnh khối hỗn hợp vừa tạo hình. Khi khối bê tông ổn định thì tiến hành đo độ sụt là khoảng chênh lệch chiều cao giữa miệng côn và khối bê tông.

- Độ sụt của mỗi loại hỗn hợp bê tông sẽ nằm trong khoảng giới hạn theo tiêu chuẩn TCVN 3106:1993

b) Mẫu thử và phương pháp kiểm tra:

- Tất cả mẫu thử, bảo dưỡng và kiểm tra cường độ nén của viên bê tông lập phương đều phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 10303: 2014. Mẫu thử phải được Tu vắn chọn ngẫu nhiên từ mẻ bê tông. Phương pháp lấy mẫu phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 3105: 1993, và khi có thể, phải lấy tại cửa xả của máy trộn hay trạm trộn. Mỗi mẫu phải lấy bốn viên mẫu. Tu vắn sẽ chọn hai viên mẫu rồi tiến hành kiểm tra trong 28 ngày và lấy kết quả trung bình của hai mẫu. Hai viên mẫu còn lại sẽ được kiểm tra trong vòng bảy ngày.

c) Tỷ lệ lấy mẫu:

- Tỷ lệ lấy mẫu thử trong mỗi ngày đổ bê tông sẽ như sau:
 - 1 mẫu trên 10m³ hoặc kết cấu quan trọng như cột, công sơn.
 - 1 mẫu trên 20m³ hoặc kết cấu trung gian như dầm, bản sàn cầu
 - 1 mẫu trên 50m³ hoặc công trình lớn như đập nước và móng bè...
- Ngoài ra, Tu vắn có thể chỉ thị Nhà thầu lấy mẫu bất kỳ.
- Khi có cấu kiện sử dụng lần đầu bê tông mác đặc biệt, phải xác định ít nhất hai kết quả.

d) Tiêu chuẩn nghiệm thu:

- Mẫu sẽ được nghiệm thu nếu như cường độ trung bình được xác định từ hai, ba hay bốn kết quả kiểm tra liên tiếp đầu tiên của bất kỳ nhóm kết quả kiểm tra liên tiếp bốn mẫu nào và nếu mỗi kết quả riêng lẻ phù hợp theo thứ tự với giới hạn cho phép trong cột A và B của bảng 2.6.
- Khu vực nào mà bê tông được cung cấp bởi nhiều hơn một nhà cung ứng thì cường độ sẽ được xác định dựa trên nhóm kết quả của mỗi nhà cung ứng riêng rẽ.

Bảng 2.6 – Tiêu chuẩn nghiệm thu cường độ nén điển hình

Mác bê tông	Nhóm kết quả	A	B
		Kết quả kiểm tra trung bình vượt quá cường độ nén điển hình ít nhất	Kết quả kiểm tra riêng rẽ bất kỳ không nhỏ hơn cường độ nén điển hình :
200 và cao hơn		N/mm ²	N/mm ²
	Hai kết quả đầu tiên	1	3
	Hai kết quả đầu tiên	2	3
	Bất kỳ bốn kết quả liên tiếp nào	3	3

75-150	Hai kết quả đầu tiên	0	2
	Hai kết quả đầu tiên	1	2
	Bất kỳ bốn kết quả liên tiếp nào	2	2

e) Lượng bê tông dùng để kiểm tra:

- Lượng bê tông trong nhóm kết quả kiểm tra bốn mẫu liên tiếp phải bao gồm những mẻ mà mẫu đầu tiên và cuối cùng được lấy với những mẻ ở giữa. Tương tự, hai hay ba kết quả đầu tiên sẽ đại diện cho tất cả các mẫu ở giữa. Đối với tiêu chuẩn kiểm tra riêng lẻ, chỉ những mẻ cá biệt được lấy để kiểm tra rủi ro.

f) Ứng xử trong trường hợp không tương thích:

- Nếu như kết quả kiểm tra không phù hợp thì nhà thầu phải chỉnh lại hỗn hợp để tăng cường độ trung bình. Bộ phận công trình có mẫu kiểm tra không đạt phải được dỡ bỏ và thay bằng bê tông phù hợp Tiêu chuẩn này. Ngoài ra, Tư vấn có thể dùng các tiêu chuẩn khác để đánh giá nhằm bảo đảm chất lượng công trình. Tư vấn có thể hướng dẫn thực hiện các kiểm tra phụ trợ đối với bê tông đã ninh kết.
- Bất kỳ kết quả kiểm tra nào cũng không được vượt quá giới hạn tiêu chuẩn
- Nhà thầu phải chịu chi phí khắc phục tất cả các hạng mục không đạt yêu cầu ở trên và không được phép kéo dài tiến độ.

4.13. Kiểm tra kết cấu:

a) Tổng quát:

- Tư vấn sẽ chỉ thị nhà thầu tiến hành thử tải công trình hay bộ phận bất kỳ của công trình nếu Tư vấn cho là cần thiết.
- Nếu việc kiểm tra là do:
 - Kiểm tra cường độ nén không đạt yêu cầu, hay
 - Hạng mục đã hoàn thành nhưng Tư vấn cho rằng kết cấu bị lỗi và không nghiệm thu trừ khi nhà thầu có chứng minh khác; nhà thầu phải chịu chi phí tiến hành kiểm tra bất chấp kết quả như thế nào.

b) Thử tải:

- Tải trọng thử phải bằng tải trọng thực tế trừ trường hợp tải thử tăng 15%.

c) Kết quả thử tải:

- Nếu có bất kỳ kết quả kiểm tra nào không đạt yêu cầu thì Tư vấn sẽ chỉ thị tháo dỡ và xây lại cho phù hợp với Tiêu chuẩn này hoặc các tiêu chuẩn khác nhằm bảo đảm chất lượng công trình, tất cả chi phí do nhà thầu chịu. Nhà thầu cũng không được phép kéo dài tiến độ vì nguyên nhân này.

5. CỐT THÉP:

- Cốt thép sử dụng cho công trình phải là các loại sau, trừ trường hợp có yêu cầu khác trên bản vẽ thiết kế:
 - Thép cuộn hay thép mềm D8 và nhỏ hơn với $R_s > 2100 \text{ kg/cm}^2$.
 - Thép mềm D10 và lớn hơn với $R_s > 3500 \text{ kg/cm}^2$.

- Thép cán nguội hoặc thép cuộn cường độ cao cán nóng đạt tiêu chuẩn với 0.2% cường độ kéo và giới hạn chảy. Loại thép này phải được cung cấp kèm theo một bản chứng nhận thể hiện tất cả thành phần vật liệu có liên quan và đơn giá mỗi loại.
- Tất cả thép đường kính D10 và lớn hơn phải được cung cấp dạng thép vằn trừ khi có chỉ thị khác. Nếu Tư vấn yêu cầu, nhà thầu phải cung cấp chứng nhận kiểm tra của nhà sản xuất đối với tất cả cốt thép được cung cấp.
- Tất cả cốt thép phải không bị biến dạng và hen gỉ. Thép không được bám mỡ, dầu, sơn hay đất làm giảm sự liên kết giữa bê tông và cốt thép hay làm mòn cốt thép.

5.1. Lưu trữ cốt thép:

- Không được lưu trữ cốt thép trên mặt đất và ngoài trời trong thời gian dài. Các loại cốt thép khác nhau phải được đánh dấu rõ ràng và lưu giữ riêng biệt. Thép mới vận chuyển đến công trường phải lưu giữ riêng biệt với thép cũ nhằm dễ dàng kiểm tra nếu Tư vấn yêu cầu.

5.2. Thống kê cốt thép:

- Tổng khối lượng, chủng loại và diện tích thép phải được tính toán và thống kê trên bản vẽ kết cấu. Trên bản vẽ kết cấu, vị trí, chủng loại, tiết diện và số thanh thép của mỗi cấu kiện phải được thể hiện rõ ràng và nhà thầu phải định vị chính xác đúng với bản vẽ. Nhà thầu phải bao gộp vào giá trị hợp đồng tất cả chi phí phát sinh do hao tổn, sai lệch, hệ chống đỡ, thanh giằng v.v.
- Chú ý: Nhà thầu phải lưu ý rằng không được sai lệch về diện tích mặt cắt ngang của thép.

5.3. Chế tạo cốt thép:

- Thép thanh có thể được uốn nguội. Tất cả cốt thép phải được chế tạo chính xác về kích thước và hình dạng như bản vẽ thiết kế bằng các phương pháp được chấp nhận. Đường kính trong của chỗ uốn không được nhỏ hơn hai lần đường kính thép trừ khi có chỉ thị khác. Cốt thép phải không biến dạng, bụi bẩn bám hay dầu mỡ và phải tạo lớp bê tông bảo vệ bằng các miếng ghém bằng nhựa hay vữa. Kích thước miếng ghém không lớn hơn 50x50mm² đặt cách đều đặn và không yếu hơn bê tông xung quanh.
- Việc chế tạo và lắp đặt cốt thép trong từng bộ phận kết cấu sẽ được duyệt bởi tư vấn trước khi đổ bê tông và thời gian thông báo phải đủ để tiến hành kiểm tra. Cốt thép không được chuyển vị trong quá trình đổ bê tông.
- Cốt thép không được làm biến dạng trước và trong quá trình đổ bê tông

5.4. Mối Nối Chồng:

- Khi mối nối chồng yêu cầu, vị trí mối nối chồng phải được sự chấp thuận của tư vấn.
- Trừ khi có sự cho phép của tư vấn hay thể hiện trong bản vẽ, các mối nối phải so le nhau và chiều dài nối phải tuân thủ bản vẽ chỉ dẫn chung.

6. CÔNG TÁC BÊ TÔNG:

6.1. Vật liệu

a) Xi măng:

- Xi măng được sử dụng là loại xi măng Portland được Chủ Đầu Tư phê duyệt hay phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 5574-2018 P400/P500 hay các tiêu chuẩn tương đương của quốc tế.
- Đối với bê tông không tô, xi măng sử dụng phải luôn cùng một loại và cùng một nhà sản xuất. Mẫu bê tông kiểm định là mẫu đã được đổ 28 ngày.
- Không được sử dụng xi măng đông kết nhanh trừ khi có sự đồng ý của đơn vị tư vấn giám sát trước đó. Mẫu bê tông trộn từ xi măng đông kết nhanh phải đủ 7 ngày tuổi trước khi mang đi thử và cường độ đo được phải bằng với xi măng Portland 28 ngày tuổi đối với yêu cầu cho xi măng sử dụng trong điều kiện thông thường.

b) Cấp phối

- Các loại vật liệu được sử dụng:
 - Cấp phối phải cứng, bền và sạch, không được lẫn tạp chất gây ảnh hưởng xấu đến cường độ và độ bền của bê tông, bao gồm cả tính chống ăn mòn cho cốt thép. Thành phần của sét, bùn, đá bụi không quá 2% khối lượng cấp phối mịn hay 1% khối lượng đối với cấp phối thô.
- Cỡ hạt:
 - Thành phần cỡ hạt của cấp phối được xác định bằng cách rây cốt liệu khô qua các rây tiêu chuẩn có cỡ sàng xác định. Giới hạn cỡ hạt của cấp phối mịn và thô được thể hiện trong biểu đồ phụ lục, trừ những cỡ hạt khác được đơn vị tư vấn giám sát duyệt trước.

c) Nước

- Nước để trộn và bảo dưỡng bê tông phải sạch, không bẩn và chứa các chất gây ảnh hưởng đến quá trình cố kết của bê tông. Chỉ có nước đã được kiểm duyệt mới được sử dụng.

d) Hỗn hợp vữa

- Vữa hay hỗn hợp phụ gia khác được sử dụng phải tuân theo tiêu chuẩn và áp dụng cho toàn bộ các cấu kiện, và sau khi có sự chấp nhận của Đơn vị tư vấn giám sát.

e) Bảo quản vật liệu

(1) Xi măng

- Trong quá trình vận chuyển xi măng, phải chú ý bảo vệ chống mưa ướt. Nếu đóng bao thì khi vận chuyển không được làm rách bao, nhãn mác phải rõ ràng và cần bảo quản nơi rộng rãi, khô ráo, đặt trên sàn cách mặt đất ít nhất là 300mm. Các bao xi măng không được chất quá 2 m, và mỗi khi giao nhận được sắp xếp riêng và phải có ghi chú rõ ràng nhằm thuận tiện trong việc theo dõi. Nếu được cung cấp dưới dạng bột số lượng lớn thì phải được bảo quản trong Silô có mái che. Việc cung cấp xi măng phải đảm bảo đủ số lượng không làm gián đoạn đến quá trình đổ bê tông

(2) Cốt liệu

- Cốt liệu sẽ được bảo quản ở nơi sạch sẽ, có bề mặt chắc chắn, và không được làm bẩn và lẫn các tạp chất khác. Cốt liệu phải được cung cấp đủ số lượng cho quá trình đổ bê tông, không gây bất cứ trở ngại nào và mẻ mới phải để tách biệt với phần cũ, để Đơn vị tư vấn giám sát thuận tiện trong việc lấy mẫu và kiểm tra.

6.2. Công tác bảo vệ tạm thời

- Nhà thầu phải lưu ý rằng mọi công tác đào đắp cho việc xây dựng kết cấu hạ tầng không gây bất cứ ảnh hưởng hay lún sụt của các công trình, khu vực hiện hữu.

6.3. Móng

- Tất cả các móng bê tông cốt thép phải được xây dựng theo bản vẽ thiết kế và chính xác cao độ yêu cầu. Nhà thầu sẽ cung cấp duy trì và tháo dỡ bất cứ ván khuôn, thanh giằng nào cần thiết. Cừ vây hay giếng kín sẽ được dùng để rút nước hay giữ không cho nước vào hố móng.

6.4. Móng bê tông cốt thép

- Nhà thầu đào và dọn dẹp tất cả vật cản trong quá trình xây móng, và móng được xây dựng theo bản vẽ thiết kế trừ trường hợp có sự hướng dẫn khác của đơn vị giám sát. Nơi nào đất tốt và đơn vị giám sát cho rằng móng có thể đặt cao hơn cao độ bản vẽ ban đầu thì nhà thầu sẽ thi công theo cao độ ghi trong văn bản của đơn vị tư vấn giám sát. Nếu như đơn vị tư vấn giám sát nhận thấy sức chịu tải của nền đất tại cao độ thiết kế không đảm bảo thì cần phát hành bản vẽ bổ sung hay văn bản hướng dẫn để tăng chiều sâu móng hay có biện pháp gia cố thích hợp.

6.5. Bê tông ở cấu kiện chính

- Mác bê tông ở cấu kiện chính tối thiểu phải bằng trong bản vẽ thiết kế.

6.6. Sai số cho phép cho công tác bê tông

- Trừ những thay đổi được chỉ định, tất cả công tác bê tông sẽ được thực hiện chính xác theo các yêu cầu trong bảng dưới đây. Tất cả các công tác bê tông vượt quá giá trị cho phép sẽ phải bị loại bỏ, xây lại và chỉnh sửa với sự phê duyệt của đơn vị tư vấn giám sát. Quyết định của đơn vị tư vấn giám sát là quyết định cuối cùng.

Bảng Sai số cho phép cho công tác bê tông

Hạng mục		Cách đo	Sai số cho phép tính bằng mm
1. Kích thước và hình dạng của	Dầm, sàn và cột	Hình dạng mặt cắt ngang	2mm hay 5mm trên 100mm và không vượt quá +15mm hay -15mm
	Dầm, cột và tường	Thẳng ở mọi phương	10mm với chiều dài 0.5m, 20mm với chiều dài 5m.
2. Vị trí khác nhau của cấu kiện	Dầm, cột và tường	Từ điểm bất kỳ ở vị trí dự định trên mặt bằng.	± 15mm
3. Các cao độ của	Kết cấu sàn	a Sai số của điểm bất kỳ ở cao độ dự định	±20mm
		b. Chênh lệch giữa 2 điểm trên một sàn(sau khi tính đến chênh lệch bất kỳ khác)	±8mm

4.Theo phương thẳng đứng	Cột và tường cầu thang	Sai số theo phương thẳng đứng	3mm trên mỗi mét chiều cao và không quá 50mm trên toàn bộ chiều cao của công trình
--------------------------	------------------------	-------------------------------	--

7. CÔNG TÁC THÉP:

7.1. Điều Kiện Chung

- Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ nhân công, vật tư, thiết bị cơ giới và các công tác liên quan để thực thi toàn bộ công việc bao gồm chế tạo, vận chuyển và lắp đặt toàn bộ kết cấu thép và các công tác tương ứng thể hiện trong bản vẽ thi công và tiêu chuẩn kỹ thuật.

7.2. Sự sẵn có của Vật liệu

- Các nhà dự thầu được yêu cầu kiểm tra tính sẵn có của vật liệu trong suốt thời gian tham gia đấu thầu. Tất cả những thay thế trong suốt thời gian thi công phải được sự chấp thuận bằng văn bản chính thức của Tư vấn Giám sát.

7.3. Chứng Chỉ Xuất Xứ Hàng Hóa Của Nhà Cung Cấp Thép

- Nhà thầu phải cung cấp cho Nhà tư vấn các chứng chỉ cung cấp thép tuân theo qui định của tiêu chuẩn hiện hành. Không những thế, các mẫu thép kéo thử phải được chuẩn bị và kiểm tra tuân theo tiêu chuẩn qui định.

7.4. Lưu Kho, Cung Cấp, Vận Chuyển

- Tất cả các kết cấu thép trước và sau khi gia công, phải được lưu kho, cung ứng và vận chuyển bằng phương tiện được duyệt, để tránh tình trạng vượt quá ứng suất, biến dạng, hư hỏng, và dễ bị rỉ.

7.5. Bố trí thép:

- Công tác lắp đặt và bố trí cốt thép phải tuân theo các yêu cầu sau:
 - Thành phần được lắp đặt và bố trí không ảnh hưởng đến các thành phần được lắp đặt trước đó.
 - Có biện pháp để ổn định vị trí của thanh thép để chúng không bị biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

7.6. Nghiệm thu:

- Nhà thầu sẽ cung cấp cho Kỹ sư chứng chỉ thí nghiệm từ nhà sản xuất thể hiện sự phù hợp theo đúng các yêu cầu được nêu.
- Hai thí nghiệm uốn và hai thí nghiệm kép sẽ được tiến hành cho từng đường kính của thép và cho mỗi lần khi được giao đến công trường.
- Kỹ sư có thể xem xét tỉ lệ giảm các mẫu khi chất lượng cao của các vật liệu được lắp đặt. Ngược lại nếu với bất kỳ một lý do nào mà Kỹ sư không hài lòng về chất lượng của vật liệu thì Kỹ sư có thể chỉ thị Nhà thầu tăng thêm tỉ lệ số lượng mẫu thử.

8. LỚP BẢO VỆ BÊ TÔNG:

- Ngoài trừ nơi nào được chỉ ra trong bản vẽ, mật độ lớp phủ bê tông không được quá 1m trên 1 điểm nổi.
- Miếng đệm dùng để duy trì lớp bảo vệ bê tông có thể là bê tông hoặc chất dẻo trừ những phần khác đã được chỉ ra. Miếng đệm dẻo phải được phê duyệt về thiết kế và không được dùng để chống đỡ tải nặng.

- Nhà thầu sẽ cung cấp và cố định tất cả ghế đệm theo yêu cầu để duy trì cốt thép ở đúng vị trí.
- Nếu chi tiết không được chỉ ra trong bản vẽ hợp đồng thì Nhà thầu sẽ đề xuất và có được phê duyệt về kích thước và khoảng cách giữa các ghế.
- Lớp bảo vệ bê tông sẽ được làm bằng xi măng, cát và cốt liệu mịn, có mẫu nhỏ nhất là 125g/cm² (mẫu hình trụ) và sẽ phù hợp với phần bê tông trộn ở xung quanh, giống về cường độ, độ bền và hình dạng.

9. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN:

- Ván khuôn phải bao gồm tất cả các khuôn để chế tạo bê tông. Cốt pha phải bao gồm tất cả việc thi công tạm theo yêu cầu để chống đỡ những khuôn này, trọng lượng bê tông và tất cả các tải trọng áp dụng khác.
- Nhà thầu phải trình nộp cho Kỹ sư phê duyệt ít nhất một tháng trước khi bắt đầu công việc, chi tiết của hệ thống cốt pha được đề xuất, cùng với bản vẽ và bản tính toán. Cốt pha phải có khả năng chịu được việc thay đổi của thời tiết mà không gây ra thiệt hại cho bê tông. Kỹ sư sẽ không chấp thuận cho tiến hành công việc vĩnh cửu nếu kỹ sư cho rằng ván khuôn không an toàn và không thích hợp để chịu tải.
- Phê duyệt của Kỹ sư về thiết kế ván khuôn cũng không làm giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu cho việc bảo đảm thích hợp và an toàn cho thiết kế, sản xuất và lắp đặt.
- Ván khuôn và đặt ngay trọng tâm phải được thiết kế và thi công nhằm cung cấp độ cứng cần thiết để chống đỡ tất cả các lực mà không lún hoặc làm biến dạng.
- Cột ván khuôn phải được chống đỡ trên nền chứ không phải trên bất cứ phần kết cấu nào ngoài trừ móng cố định.

9.1. Thi công ván khuôn:

- Vật liệu cho thi công ván khuôn phải tuân theo yêu cầu của tiêu chí kỹ thuật được nêu trong Qui phạm và Tiêu chuẩn.
- Ván khuôn phải được thi công chắc chắn, đúng hình dạng, ngay thẳng và kích thước theo đúng số liệu của kết cấu. Ván khuôn phải được buộc và chống thanh giằng để tránh biến dạng do trọng lượng và áp suất của bê tông, trọng lượng của chính nó, tải thi công, gió và các nhược điểm khác. Nhà thầu sẽ ước lượng độ sụt và độ lệch cho phép để khi nó xảy ra, Nhà thầu sẽ đưa ra các giải pháp đo đạt chính xác.
- Bề mặt tiếp xúc với bê tông phải được làm sạch các vữa bám dính, mảnh vụn, và các vật khác. Mọi nối phải được cột chặt để tránh gò gĩ vữa bê tông và tránh hình thành vi cá hoặc vết bẩn.
- Ván khuôn phải vừa vặn và được trét kín tại mỗi nối để tránh thất thoát vữa và “màng” chảy xuống bề mặt của các công trình trước đó.
- Phần hở để cho nghiệm thu là lau chùi bên trong ván khuôn phải được tạo và thi công để tiến cho việc khép lại và khét kín trước khi đổ bê tông. Nhà thầu phải trình mẫu và tiêu chí kỹ thuật của nhà sản xuất trước khi Kỹ sư phê duyệt hệ thống ván khuôn được đề xuất.
- Ngoại trừ chỉ thị trực tiếp khác, tất cả ván khuôn cho dầm và sàn treo sẽ được thi công với xà vòng như sau:
- $f = 3L/1000 - L$: nhịp (m)

9.2. Dụng ván khuôn:

- Ván khuôn phải được duy trì sau khi dựng để loại bỏ uốn cong, nhăn nhúm và co rút. Chúng phải được kiểm tra về kích thước và điều kiện ngay lập tức trước khi đổ bê tông. Kỹ sư có thể không chấp thuận cho việc đổ bê tông với hình thức nào cho đến khi ván khuôn thỏa mãn cho việc thi công. Nếu tại bất kỳ thời điểm nào của công việc trong suốt quá trình hoặc sau khi đổ bê tông, ván khuôn có dấu hiệu võng hoặc khô, thì bê tông phải được tháo bỏ theo chỉ thị của Kỹ sư, ván khuôn đó phải được mang đến vị trí thích hợp và đổ bê tông mới.
- Ván khuôn bằng kim loại phải đảm bảo về độ dày để giữ đúng hình dạng. Đầu bù long và đỉnh tán không được lồi lên. Kẹp, đinh gim và các thiết bị nối khác phải được thiết kế để giữ ván khuôn chắc chắn với nhau và cho phép tháo dỡ mà không làm hư hại bê tông. Ván khuôn kim loại phải được làm sạch không gỉ và những vật bên ngoài khác.
- Ván khuôn (bao gồm các giá chống đỡ) phải đủ chắc chắn để duy trì ván khuôn ở đúng vị trí và đúng hình dạng và hình bong để kết cấu bê tông sau cùng nằm trong giới hạn dung sai về kích thước và độ lệch được chỉ định. Giá chống đỡ sẽ được thiết kế chịu được sự kết hợp của chính trọng lượng của nó, trọng lượng ván khuôn, lực của ván khuôn, trọng lượng gia cố, trọng lượng bê tông ướt tải thi công cùng với tất cả tác động của các động lực ngẫu nhiên gây ra do việc đổ, độ rung động và đầm nén bê tông.

9.3. Các mối buộc bên trong:

- Sử dụng các mối buộc bên trong phải được phê duyệt của Kỹ sư. Từ bù lông, dây hoặc que phải được làm bằng thép. Chúng phải là loại cho phép buộc các phần chính để duy trì cố định kết cấu. Chúng phải được giữ đúng vị trí bằng thiết bị bám chặt để tăng độ cứng của mối buộc. Mối buộc phải được tháo ra và để lại trên bề mặt trũng khoảng 50 mm hoặc được trét lại nếu chỗ nào lớn hơn. Những lỗ hổng lớn phải được lấp lại bằng xi măng, vữa và để cho bề mặt nhẵn, bong và đồng màu sắc, thế nên khi khô nó sẽ tương ứng với bê tông xung quanh. Dây buộc bằng kim loại không được sử dụng.

9.4. Tháo bỏ các tác nhân

- Tất cả các bề mặt của ván khuôn tiếp xúc với bê tông tươi phải được xử lý bằng hợp chất không que được phê duyệt trước mỗi lần sử dụng để tránh mảnh bê tông bám vào. Những hợp chất này phải thích hợp cho vật liệu của bề mặt bê tông sử dụng (dù bằng thép, gỗ, gỗ dán) và phải được áp dụng cẩn thận để tránh bất kỳ sự tiếp xúc nào với sự gia cố hoặc bê tông được đổ trước đó.

9.5. Quy trình làm sạch và nghiệm thu ván khuôn

- Trước khi bất kỳ bê tông nào được đổ thì ván khuôn và chỗ bê tông phải được lau chùi cẩn thận và thổi sạch (dầu) khí nén để quét đi dơ bẩn, bụi, gỗ bào, mảnh vụn của dây buộc và tất cả các vật bên ngoài khác. Nước sạch được dùng cho việc thổi đi hoặc đẩy bẩn ra khỏi chỗ của ván khuôn.
- Không có bất kỳ một trường hợp nào được tiến hành đổ bê tông trước khi ván khuôn hoàn thành và được lau sạch cho Kỹ sư nghiệm thu và phê duyệt.

9.6. Tháo dỡ ván khuôn

- Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi được sự cho phép của Kỹ sư và sau khi nhận được sự cho phép này, thì công tác ván khuôn phải chỉ được tiến hành dưới sự giám sát

của quản đốc có năng lực. Bảo dưỡng cũng phải được tiến hành trong quá trình tháo ván khuôn để tránh va chạm, đảo lộn của bê tông mới.

- Nhà thầu phải tham khảo bảng dưới đây cho việc chọn lựa thời gian thích hợp nhất để tháo dỡ ván khuôn cho bê tông tương ứng với cường độ nén của bê tông.
- Đối với kết cấu có nhịp nhỏ hơn 2m, thì cường độ tối thiểu của bê tông khi tháo dỡ ván khuôn là 50% R28 nhưng không nhỏ hơn 80 daN/cm².
- Khi tháo dỡ ván khuôn và cốt pha cho sàn bê tông của tòa nhà phải được tiến hành như sau:
 - Giữ tất cả các cốt pha và cọc chống đỡ của sàn nằm dính với sàn cạnh bên nơi gần như được đổ bê tông.
 - Tháo bỏ một phần của ván khuôn của sàn dưới và giữ khoảng cách 3m của cọc chống đỡ an toàn nằm dưới sàn có nhịp lớn hơn 4m.
- Khi ván khuôn và cốt pha được tháo dỡ ra khỏi kết cấu nơi mà tải động của phần lớn tổng tải thiết kế, thành phần bê tông nói chung là chịu tất cả tải thiết kế. Trong trường hợp như thế, có thể cần phải để ván khuôn và cốt pha lâu hơn theo như cường độ bê tông tương ứng được chỉ ra trong bảng dưới đây. Do đó, nhà thầu phải chú ý về tình huống nêu trên.
- Lấy mẫu và thí nghiệm hình trụ được tiến hành trước khi tháo bỏ ván khuôn sẽ do chính Nhà thầu chịu chi phí. Những mẫu hình trụ này sẽ được lưu trữ và bảo dưỡng giống như bảo dưỡng bê tông dùng cho Công trình.
- Để tháo bỏ ván khuôn thì các thành phần như giá đỡ khung tương ứng với tải thấp được tháo dỡ trước, và sau đó đến các thành phần khác.
- Cách chung là tháo dỡ các thành phần thẳng đứng của ván khuôn trước rồi sau đó đến các thành phần ngang. Nhưng các thành phần ván khuôn có thể được tháo ở cả hai đầu dầm trước khi tháo thành phần đáy.
- Các cột chống kết cấu sẽ được giữ cho đến khi việc thi công mới đủ cứng để tự chống đỡ cũng như là chịu tất cả các lực phát sinh khác đặt lên đó trong quá trình thi công.
- Trong trường hợp Kỹ sư xét thấy rằng yêu cầu của Nhà thầu cho việc tháo dỡ ván khuôn sớm, ngay cả vì thời tiết hoặc bất kỳ một lý do khác nào, thì Kỹ sư có thể chỉ thị cho Nhà thầu hoãn lại việc tháo dỡ đó và Nhà thầu sẽ không được phàn nàn về việc chậm trễ hoặc chi phí phát sinh do việc này.
- Tuy có bất kỳ thiết bị, sự cho phép hoặc phê duyệt nào của Kỹ sư thì Nhà thầu vẫn hoàn toàn chịu trách nhiệm cho bất kỳ thương tật, thiệt hại cho công việc và bất kỳ thiệt hại gây ra do hậu quả phát sinh từ việc tháo dỡ ván khuôn không đúng lúc và sớm.

9.7. Thi công cốt pha

- Trong trường hợp cốt pha được làm bằng gỗ thì gỗ này phải thẳng, tốt và không có khuyết tật. Đầu gỗ phải được cắt thành hình vuông để nó hoàn toàn chịu tải ngăn ngừa việc dầm vật chêm.
- Nếu các mối nối đứng là cần thiết thì các thành phần tiếp giáp phải cùng kích thước, các đầu phải được cắt thành hình vuông để chịu tải hoàn toàn.

- Các miếng chêm bằng gỗ cứng thon, dài hoặc da được dùng trong việc thi công ván khuôn và phải được đặt sao cho có thể điều chỉnh chúng để chúng thẳng hàng. Nếu Kỹ sư yêu cầu thì Nhà thầu phải cung cấp phương tiện cho việc điều chỉnh để bù lại cho bất kỳ phần lún quá mức nào. Nếu da được sử dụng thì chúng phải thích hợp cho giằng chống và vít chặt.

10. GIA CÔNG

❖ Điều kiện chung

- Tất cả các vật tư, trước và sau khi gia công, phải thẳng ngoại trừ yêu cầu cấu kiện có hình dáng cong tuyến tính, và phải hoàn toàn không cong, vênh. Tất cả các cấu kiện thép phải được gia công từ vật liệu mới.
- Việc gia công phải tuân thủ theo qui chuẩn và qui phạm hiện hành, ngoại trừ các chú ý như sau:
 - Thép tấm, thanh hay mối nối phải chính xác, thẳng, cũng như trong sai số cho phép Các mặt bích phải có chiều dày tối thiểu 8-10 mm.
 - Tại vị trí cuối thanh chịu nén, nếu cần cắt thì phải cắt nguôi và mài lại sao cho toàn bộ lực truyền đều thông qua toàn bộ tiết diện mặt cắt.
 - Ở cuối thanh không chịu lực nén hoặc cần thiết phải cắt hay khoan lỗ, thì cắt nóng hay nguôi đều được phép. Cắt bằng gas chỉ được sử dụng khi được phép với nhà tư vấn.
 - Các gờ sắc để lại do việc dập nguôi hay cắt bằng nhiệt độ phải được mài nhẵn, và các vết cắt bằng gas phải xử lý sạch oxy hóa
 - Các miếng gia cường bằng thép góc, thép tấm liên kết với dầm hay cánh, phải được chế tạo chính xác để khớp với tiết diện mặt cắt cần gia cường.
 - Nhà thầu phải chắc chắn rằng tất cả các bộ phận của kết cấu phải liên kết vừa vặn với nhau, và trong trường hợp cần thiết phải ráp thử với nhau để đảm bảo rằng quá trình gia công chính xác, theo yêu cầu của nhà tư vấn.
 - Cao độ và vị trí định vị của các kết cấu hiện hữu phải được kiểm tra trước khi gia công kết cấu mới.

11. BẢN VẼ CÔNG TRƯỜNG

- Nhà thầu phải chuẩn bị tất cả các bản vẽ gia công chi tiết với đầy đủ kích thước từng cấu kiện gia công, cũng như chỉ định kích thước và chiều dày đường hàn.
- Nhà thầu cũng phải nộp cho Nhà tư vấn bản vẽ lắp. Nhà thầu phải chắc chắn rằng tất cả các bản vẽ nộp cho Nhà tư vấn đã được kiểm tra cẩn thận.
- Không có bất kỳ cấu kiện thép nào được thay thế trong bản vẽ shop mà không có sự đồng ý trước của Nhà tư vấn.
- Ngoài việc chấp thuận của tư vấn trên bản vẽ hay tiến độ, Nhà thầu vẫn phải luôn chịu trách nhiệm chính về kích thước, chi tiết và kết quả thực tế trên công trường.
- Nhà thầu phải bảo đảm kết cấu không bị vượt quá ứng suất hay độ võng trong quá trình lắp dựng. Sự chấp thuận của nhà tư vấn không giải phóng nhà thầu khỏi trách nhiệm chính về an toàn và thi công lắp dựng.
- Nhà thầu phải tiến hành các công việc liên quan như bóc dỡ, xếp đặt, lắp dựng, sơn cũng như cung cấp đầy đủ các dàn giáo để tiến hành công việc. Tất cả các vật tư sẽ

được lưu trữ sau khi bóc dỡ trên công trường ở vị trí chỉ định bởi người giám sát cho đến khi được yêu cầu đưa ra lắp dựng.

- Kết cấu phải chính xác với kích thước trên bản vẽ sau khi hoàn thiện, cũng như bề mặt hoàn thiện phải hoàn chỉnh.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về bất kỳ thiệt hại nào gây ra do việc bóc xếp và lắp dựng kết cấu của mình.
- Nếu các giằng hay kẹp tạm được tận dụng, cần cẩn trọng tránh các vị trí khó coi sau khi tháo dỡ, các mối hàn phải nhẵn, các lỗ phải được bịt kín bằng tấm thép hàn và mài nhẵn.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về tính ổn định của kết cấu cũng như các kết cấu hiện hữu trong quá trình lắp dựng và phải tiến hành các biện pháp cần thiết bổ sung giằng tạm, hay cáp căng tạm để đảm bảo đủ chịu lực. Sau khi lắp dựng, các giằng tạm được tháo bỏ khi sự ổn định của công trình được đảm bảo như trong thiết kế.
- Với sự đồng ý trước của tư vấn, việc lắp dựng khung có thể bắt đầu từng phân đoạn và yêu cầu kiểm tra. Chi tiết của biện pháp và tiến trình lắp dựng phải được thảo luận chi tiết với tư vấn trước khi lắp dựng.
- Nhà thầu phải sửa chữa bất kỳ những sự không chính xác hay không tương thích của kết cấu để đáp ứng yêu cầu của Tư vấn.

PHẦN 12: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG ĐIỆN – ĐIỆN NHỆ - HỆ THỐNG CHỐNG SÉT

1. HỆ THỐNG ĐIỆN:

1.1. Tủ phân phối điện

Toàn bộ các tủ phân phối mạng điện hạ thế trong công trình phải có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Tủ điện này chứa các CB cho các ổ cắm điện, đèn chiếu sáng và máy lạnh tầng sân thượng.
- Kích thước của mỗi tủ dựa vào số lượng các thiết bị có trong tủ và phải được dự phòng 30%.
- Các tủ phân phối được nhà thầu cung cấp phải đáp ứng được các yêu cầu chính sau:
 - Loại lắp âm tường.
 - Thỏa tiêu chuẩn: IEC 493-3.
 - Độ cách điện cao.
 - Cấp bảo vệ: IP40.
 - Độ bền chống cháy 6500C/30s – Tiêu chuẩn IEC 695-2-1.
 - Có nhãn giúp phân biệt thiết bị.
- Cửa phải khoá được.
- Phần thép lá cấu tạo vỏ tủ và các phần kim loại trong tủ phải được gấp, hàn và tăng cường để vỏ tủ được cứng, không bị võng, vắn hay biến dạng. Các bộ phận kim loại phải được hình thành sao cho khi tháo dỡ không bị lộ các cạnh thô, sắc.

- Các cửa phải được lắp bản lề với các trụ bằng thép không rỉ.
- Tủ phân phối phải có mặt bảo vệ bên ngoài, để khi mở cửa tủ người vận hành không chạm được vào các phần mang điện phía trong tủ.

❖ **Thiết bị điện:**

a. Cầu dao ngắt tự động chính phân hạ thế

- Các thông số kỹ thuật phải theo tiêu chuẩn IEC 947-2.
- Điện áp : 660V – 50Hz
- Dòng điện định mức : 63A
- Khả năng cắt ngắn mạch cực đại (440V) : 6 KA
- Loại MCB.
- Ngưỡng ngắt và thời gian trễ điều chỉnh được.
- Có các chỉ định cho đóng ngắt.
- Tiếp điểm phụ và tiếp điểm báo sự cố.

b. Thiết bị bảo vệ và điều khiển

❖ **Cầu dao đóng ngắt:**

- Các cầu dao dùng để đóng hoặc ngắt nguồn cung cấp cho các tủ phân phối điện, hoặc cho các thiết bị sử dụng.
- Cầu dao được lựa chọn tuân theo những tiêu chuẩn kỹ thuật:
 - Tiêu chuẩn IEC 947-3.
 - Điện áp hoạt động.
 - Dòng điện định mức.
 - Khả năng chịu dòng ngắn mạch.
 - Tiếp điểm phụ.

❖ **Cầu dao chống dòng rò:**

- 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 dòng rò.
 - IEC 1009 : Cầu dao chống dòng rò có bảo vệ quá dòng.
- Các thông số kỹ thuật cho các cầu dao chống dòng rò:
 - Dòng điện định mức.
 - Điện áp hoạt động.
 - Độ nhạy dòng rò.
 - Khả năng cắt dòng ngắn mạch.
 - Thời gian tác động.
 - Giới hạn cắt dòng ngắn mạch hợp lý.
 - Loại bảo vệ (nhiệt, từ, dòng rò, điều khiển từ xa).
 - Tiếp điểm phụ.

- 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 ri cho đến khi ngắt mạch tối đa không quá 0,1 giây trong mọi trường hợp.
- Trên cầu dao chống dòng rò phải có nút nhấn kiểm tra tạo tình huống tiếp đất để kiểm tra cơ cấu ngắt bảo vệ.
- Độ nhạy dòng phải là 30mA cho việc bảo vệ mạch cuối nếu không có ghi chú.

c. Ổ cắm điện và công tắc:

❖ 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 2 x 16A + đất.
 - Các tiếp điểm của ổ cắm phải không phát sinh tia lửa điện khi tiếp xúc với phích cắm.
 - Các ổ cắm được lắp đặt ở độ cao 0,4m so với sàn hoàn thiện. Riêng các ổ cắm lắp đặt khu vực bếp, vệ sinh lắp ở độ cao 1.250m so với sàn hoàn thiện. Ngoại trừ có các ghi chú khác ghi trên bản vẽ.
 - Mặt ổ cắm phẳng chịu được va đập.
 - Màu sắc cho các ổ cắm phải là màu trắng trừ khi có quy định khác.
- Ghi chú:
 - Để âm tường hay vách ngăn, ổ cắm cần phải được lắp vào hộp âm đã được đặt sẵn trong tường hay vách ngăn.
 - Các ổ cắm phải có cấp bảo vệ thấp nhất là IP 55.

❖ Công tắc:

- Công tắc, nút nhấn cho mạch chiếu sáng
- Tất cả các công tắc, nút nhấn phải là loại như đã chỉ dẫn trên các bản vẽ.
- Giá trị nhỏ nhất cho công tắc là 10A-250V.
- Công tắc sử dụng loại có cơ cấu bật tắt theo chiều thẳng đứng lắp âm tường.
- Các công tắc thuộc loại nhỏ và thích hợp cho việc lắp thành cụm, tại những vị trí được lắp đặt nhiều công tắc cho các tuyến đèn thì các công tắc phải được lắp đặt trên cùng 1 mặt.
- Công tắc được lắp ở độ cao 1,250m so với sàn hoàn thiện.
- Vị trí chính xác của các công tắc phải được chấp thuận tại chỗ.

- Khi các công tắc nằm trên hoặc gần kề với đường di chuyển của cửa thì nhà thầu phải kiểm tra lại hướng mở của cửa, di dời công tắc về phía khung cửa có khóa không phụ thuộc vào vị trí thể hiện trên các bản vẽ.

❖ **Các mặt âm tường:**

- Tất cả các mặt dùng cho các công tắc, ổ cắm hoặc các đầu ra đặc biệt nói chung phải là loại chịu được va chạm.
- Ở những vị trí nào có 2 hoặc nhiều công tắc được nhóm lại thì được lắp trên cùng một mặt.

❖ **Các đầu dây điện ra và các hộp chờ cáp nguồn:**

- Về tổng thể, các đầu dây điện ra phải bằng phẳng ở bất kỳ vị trí nào, phải sử dụng hộp âm tường và các hộp đó được gắn vào tường mà không làm hư hại bề mặt hoàn thiện của tường.
- Tại các vị trí chờ cho việc lắp đặt các ổ cắm âm trên các vách ngăn bàn sẽ được đặt trong các hộp chờ tại các vị trí được thể hiện trên vẽ. Trong hộp chờ phải có các terminal để đấu nối các tuyến cáp và phải được ghi nhãn đầy đủ các tuyến cáp chờ.

d. Cáp và dây cáp điện:

- Cáp và dây dẫn được cung cấp và lắp đặt phải thỏa các tiêu chuẩn sau:
 - Tiêu chuẩn TCVN 2103 : 1994 : Dây điện bọc nhựa PVC.
 - Tiêu chuẩn TCVN 5933 : 1995 : Sợi dây đồng tròn kỹ thuật điện.
 - Tiêu chuẩn TCVN 6447 : 1998 : Cáp điện vặn xoắn cách điện XLPE-Điện áp 0,6/1KV.
 - Tiêu chuẩn TCVN 6613 : 2000 : Cáp chống cháy - Thử nghiệm cáp trong điều kiện cháy.
 - Tiêu chuẩn IEC 228 : Ruột dẫn cáp cách điện.
 - Tiêu chuẩn IEC 502 : Cách điện và vỏ bọc bảo vệ cáp.
 - Tiêu chuẩn IEC 227 : Cáp cách điện bằng PVC.

❖ **Đặc tính kỹ thuật:**

- o **Cáp hạ thế:**
 - Đối với các dây cáp cho các tuyến phân phối chính.
 - Điện áp : 0,6/1KV
 - Cách điện : XLPE
 - Vỏ bảo vệ : PVC
 - Ruột dẫn bằng đồng loại nhiều sợi xoắn lại.
 - Nhiệt độ cực đại trong lõi thường xuyên 90°C, 250°C ngắn mạch.
 - Đối với toàn bộ các dây cáp từ sau tủ phân phối chính:
 - Điện áp : 0,6KV
 - Cách điện : PVC
 - Vỏ bảo vệ : PVC
 - Ruột dẫn bằng đồng loại nhiều sợi xoắn lại.

- Nhiệt độ cực đại trong lõi thường xuyên 70°C, 160°C ngắn mạch.

○ *Dây cáp nổi đất:*

- Điện áp : 600V
- Vỏ bảo vệ : PVC
- Ruột dẫn bằng đồng loại nhiều sợi xoắn lại.

e. Ống bảo vệ:

- Để bảo đảm kỹ thuật và an toàn trong việc phân phối hệ thống dây cáp, tất cả các dây cáp đều phải được bố trí trên các ống bảo vệ với kích thước khác nhau tùy theo yêu cầu của từng khu vực.

❖ **Ống bảo vệ:**

- Ống bảo vệ phải có đặc điểm phù hợp và cấp bảo vệ tương ứng với nhu cầu sử dụng của từng nơi, đường kính ống được lựa chọn sao cho dễ dàng trong việc kéo và thay dây cáp.
- Ống bảo vệ HDPE xoắn cho các tuyến cáp bên ngoài công trình:
- Đường kính, số lượng ống được thể hiện trên bản vẽ. Các khớp nối ống phải bảo đảm chống lại sự xâm nhập của nước.
- Đối với các ống HDPE xoắn được cung cấp phải theo các tiêu chuẩn: TCVN 7997 – 2009: Lắp đặt cáp ngầm

❖ **Ống bảo vệ PVC cho các tuyến cáp bên trong công trình:**

- Đối với các ống dẫn âm được cung cấp phải theo các tiêu chuẩn sau:
 - IEC 614.2.2 & IEC 423 : ống PVC – Yêu cầu chung.
 - NFC 15 – 100 : ống bảo vệ – Yêu cầu chung
- Các ống bảo vệ có đường kính không nhỏ hơn 20mm bằng thép đối với những nơi có khả năng bị hư hại, hoặc bằng nhựa PVC cao cấp tại các vị trí khác.
- Cung cấp và lắp đặt các ống bảo vệ cần thiết, sử dụng kích thước ống sao cho việc rút ra và thay thế 1 dây cáp không làm ảnh hưởng tới các dây cáp khác.
- Không được sử dụng ống bằng PVC cho các trường hợp sau đây:
 - Vị trí có nguy cơ hư hại về cơ học, chịu tác động của thời tiết.
 - Vị trí tiếp xúc với nhiệt độ cao hơn 60°C.

❖ **Hộp nối – hộp chờ:**

- Toàn bộ những mối nối phải được thực hiện trong các hộp nối gắn cố định trên các máng cáp, số lượng các ngõ vào ra của hộp nối phải được xác định cho phù hợp theo số lượng cáp.
- Hộp nối, hộp chờ phải thỏa các yêu cầu sau:
 - Chống thấm nước.
 - Trong các hộp nối có những terminal để nối cáp.
 - Phụ kiện để gắn hộp bên cạnh của máng cáp.
 - Các dây dẫn phải được đánh số, ký hiệu trong mỗi hộp nối.
 - Toàn bộ các hộp nối phải có nhãn và được ghi trong bản vẽ hoàn công.

❖ **Khả năng chịu lửa:**

- Những máng cáp, thang máy đi qua các khu vực chống cháy, tường chống cháy phải được bảo vệ cả bốn mặt để có khả năng chống cháy trong vòng 2 giờ.
- Nhà thầu phải có trách nhiệm trám, bít lại các lỗ hổng của các phần ngăn chống cháy khi máng cáp đi qua và phải bảo đảm nó cũng có cùng cấp độ chống cháy.

f. Chiếu sáng:

- Yêu cầu cho hệ thống chiếu sáng: Các thiết bị chiếu sáng cung cấp tại công trường phải trong tình trạng sẵn sàng cho việc lắp đặt và kết nối, đầy đủ các phụ kiện.

❖ **Hệ thống chiếu sáng:**

- Tất cả các bộ phận bằng kim loại phải được chế tạo chính xác bằng khuôn đúc, mặt ngoài không có khuyết tật. Các máng đèn, chụp đèn phải chắc chắn không bị võng, vẹo biến dạng khi lắp đặt và sử dụng.
- Các phần trong 1 bộ đèn (máng đèn, chóa phản quang và phụ kiện) phải được đồng bộ với nhau và do cùng 1 nhà sản xuất..
- Hình dạng, kiểu dáng của các đèn trang trí, nhà thầu phải xác định, lựa chọn sao cho phù hợp nhất với kiến trúc (nhà thầu phải tham khảo các bản vẽ kiến trúc về việc lắp đặt các đèn trang trí)

2. HỆ THỐNG ĐIỆN NHỆ

2.1. Kết nối

- Tất cả các jack cắm còn trống dự phòng đều có thể dùng để mở rộng thêm số node kết nối khi cần thiết và không ảnh hưởng đến cấu trúc nội tại của hệ thống cáp sẵn có.
- Trong trường hợp cần mở rộng thêm node kết nối thì chỉ cần gắn thêm Outlet cung cấp Port kết nối và hoán chuyển vị trí của các sợi cáp dự phòng trên Outlet nội tại giúp công việc mở rộng được thực hiện một cách nhanh chóng và dễ dàng.

2.2. Ống bảo vệ

- Dây cáp điện thoại, cáp mạng, ... đặt trong ống luôn phải được sắp xếp gọn gàng, ngăn nắp.
- Các ống PVC đi âm tường sàn được đặt cố định trong tường, phải đi thẳng đứng, nằm ngang song song với trần, không được đặt cheo đường chéo.

3. HỆ THỐNG NỐI ĐẤT AN TOÀN CHO HỆ THỐNG ĐIỆN

❖ **Hệ thống nối đất:**

- Do yêu cầu của công trình, để đạt được hệ thống đất có tổng trở nhỏ hơn 4Ω .
- Hệ thống cọc đất phải tiến hành phương pháp đóng sâu, các cọc đất được chôn sâu trong đất 0.8m có điện trở suất đất thấp. Các hố tiếp đất được liên kết với nhau tạo thành một hệ thống đất.
- Khoảng cách các cọc 3m được liên kết với nhau bằng hàn hóa nhiệt
- Hóa chất giảm điện trở đất được thả xuống hố, sau đó lấp đất và đè chặt. Hóa chất sẽ hút ẩm và tạo thành dạng rắn và bao quanh lấy điện cực, làm tăng bề mặt tiết xúc

giữa điện cực và môi trường bên ngoài để giảm điện trở đất và bảo vệ hệ thống tiếp đất.

- Trên các rãnh cáp đồng nối các điện cực phải rải đều các hóa chất giảm điện trở đất.
- Việc kết nối giữa dây cáp nối đất và cọc đất phải được thực hiện bằng mối hàn hóa nhiệt.
- Các hố tiếp địa phải được liên kết với nhau.

PHẦN 13: BIỆN PHÁP THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỆN – ĐIỆN NHỆ

1. TỔNG QUÁT

1.1. Phạm vi tổng quát của công việc:

Phạm vi công việc của Nhà thầu điện bao gồm các công việc sau:

- Cung cấp, vận chuyển tất cả thiết bị, vật liệu đến giao hàng và lưu kho tại công trường.
- Thi công lắp đặt, kiểm tra và các công việc cần thiết để hình thành một hệ thống hoạt động hoàn chỉnh, dù có hay không có quy định minh thị trong các bản vẽ.
- Chuẩn bị các bản vẽ thi công, bản vẽ chi tiết lắp đặt.
- Đệ trình các dữ liệu, mẫu, tài liệu kỹ thuật cho các thiết bị, vật liệu.
- Tất cả công việc kiểm tra, thử nghiệm và bàn giao.
- Chuẩn bị các bản vẽ “Hoàn công” và sổ tay hướng dẫn sử dụng bảo trì.
- Bảo trì, bảo hành định kỳ.

1.2. Biện pháp thi công:

- Người phụ trách công trình cần phổ biến và đưa vào thực hiện các biện pháp an toàn lao động cho toàn bộ công nhân theo đúng các bộ luật và quy định về an toàn lao động có liên quan.
- Tất cả các công nhân đều phải được trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ tối thiểu theo quy định và theo tính chất công việc của mình. Tất cả công nhân phải được trang bị đầy đủ nón và giày bảo hộ phù hợp với công việc. Tất cả các dụng cụ bảo hộ lao động khác cần phải có sẵn tại công trường khi cần tới như: kính, bao tay, găng tay...
- Những nơi mà công nhân thực hiện công việc của mình có độ nguy hiểm trên 2 mét thì người phụ trách công trình cần nhắc nhở và kiểm tra việc sử dụng các dụng cụ an toàn, dây an toàn đúng yêu cầu.
- Những nơi có nguy cơ bị các vật dụng rơi từ trên cao xuống cần phải bao bọc bằng màn lưới hay các phương tiện bảo vệ khác.
- Hệ thống điện tạm được chấp thuận sử dụng trong suốt quá trình thi công khi nguồn điện lưới không có sẵn. Trách nhiệm cung cấp nguồn điện tạm này cần phải xác định rõ ràng trước khi bắt tay vào thi công công trình.
- Việc cung cấp điện phải đồng bộ và đảm bảo đến tất cả các nơi được xác định thi công. Trách nhiệm cung cấp điện (có tính dịch chuyển, tạm thời hay trường hợp nào đó) cần phải xác định rõ ràng trước khi bắt tay vào thi công.

- Người phụ trách công trình cần phổ biến và đưa vào áp dụng các biện pháp phòng cháy, chữa cháy một cách nghiêm ngặt tại công trường.
- Tất cả các nguyên vật liệu dễ cháy phải được chứa trong các kho chống cháy tại khu vực được chỉ định phía bên ngoài khu vực đang thi công.
- Trong vòng một tuần từ khi khởi công, tất cả công nhân đều phải được phổ biến ngắn gọn việc cần thiết phải áp dụng các biện pháp an toàn lao động tại công trường cũng như có thể bao gồm tất cả các biện pháp tổng quát khác hoặc bất kì yêu cầu bắt buộc thực hiện nào ràng buộc trong hợp đồng.

1.3. Các điều luật, tiêu chuẩn và quy cách được áp dụng:

- Việc thi công lắp đặt phải tuân thủ theo các yêu cầu mới nhất của các điều luật và tiêu chuẩn do các Cơ quan chức năng có thẩm quyền của Việt Nam ban hành hoặc Quốc Tế:
 - TCVN Tiêu chuẩn Việt Nam
 - IEC Tiêu chuẩn Quốc Tế
 - IEE Viện kỹ thuật điện
 - NEMA Hội các nhà sản xuất điện
 - NFPA Hội phòng hỏa
 - NFC Tiêu chuẩn của Pháp
 - UL Các phòng thí nghiệm đảm bảo
- Trường hợp có sự khác biệt giữa các yêu cầu trên thì áp dụng yêu cầu nào nghiêm ngặt hơn.
- Tất cả các thiết bị, vật tư phải là mới và có chất lượng cao nhất, các thiết bị phải được sản xuất cho việc lắp đặt sao cho đồng bộ.
- Trước khi cung cấp thiết bị, vật tư Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các thông tin kỹ thuật về thiết bị (Catalogue, hình ảnh, bản vẽ v.v...) cho Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư.

1.4. Bảo đảm chất lượng:

- Thực hiện mọi công việc, sử dụng công nhân có kinh nghiệm và kỹ năng phù hợp với các yêu cầu của bất kỳ cơ quan kiểm tra nào.
- Phải lưu ý đặc biệt đến các yêu cầu của các cơ quan chính quyền địa phương và toàn bộ công trình phải được thiết lập phù hợp với các yêu cầu của các cơ quan đó.

1.5. Tài liệu thiết kế: tài liệu này bao gồm:

- Bản đánh giá khối lượng
- Quy cách
- Các bản vẽ

1.5.1. Độ trình:

❖ Tổng quát:

- Nhà thầu Điện phải đệ trình lên Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư các dữ liệu sản phẩm của thiết bị và vật liệu để xem xét. Các dữ liệu phải bao gồm các trang có ghi quy cách trong catalogue của nhà sản xuất, các thông số kỹ thuật về công suất,

điện thế, dòng điện, kích thước có chứng nhận và bất kỳ dữ liệu nào khác có thể được yêu cầu để đánh giá đầy đủ các yêu cầu theo quy định.

❖ **Bản vẽ thi công:**

- Nhà thầu Điện phải chuẩn bị và đệ trình cho Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư trước khi lắp đặt, các bản vẽ phối hợp kích thước có chỉ ra vị trí dự định của công trình như: hệ thống cáp, máng cáp, các lỗ khoan, giá đỡ, v.v... để xem xét.
- Các bản vẽ phải có tỷ lệ đủ lớn để chỉ ra một cách rõ ràng mối quan hệ giữa các thiết bị như : tủ phân phối, đồng hồ điện, cáp dẫn, v.v... với cấu trúc và các bộ phận khác.
- Nhà thầu Điện phải phối hợp các bản vẽ đó với các bản vẽ cho các công việc phục vụ khác có liên quan trước khi đệ trình lên Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư.

❖ **Sơ đồ mắc dây điện:**

- Các sơ đồ đường dây điện cho tất cả các thiết bị phải chỉ rõ dây nguồn và dây điều khiển, bao gồm các dải đầu mút, các khóa liên động, điều khiển riêng rẽ và điều khiển an toàn.

❖ **Danh mục các chi tiết:**

- Danh mục đầy đủ các chi tiết bao gồm các bản vẽ thể hiện chi tiết và các sơ đồ do nhà sản xuất cung cấp cho từng khoản mục thiết bị, phải được kèm trong các tài liệu đệ trình.

❖ **Kiểm tra và Thử nghiệm:**

- Khi hoàn thành công trình, Nhà thầu Điện phải đệ trình một bản báo cáo kiểm tra cho toàn bộ các hệ thống của công trình này.
- Nhà thầu Điện phải thực hiện việc thử nghiệm sau đây khi hoàn thành từng phần trước khi niêm phong công trình.
- Thử nghiệm toàn bộ hệ thống điện, hệ thống dây cáp và dây dẫn.
- Thử nghiệm điện trở nối đất.
- Kiểm tra kỹ các đầu cosse (vị trí, siết chặt ...).
- Thử nghiệm các thiết bị chiếu sáng trong và ngoài cao ốc.
- Kiểm tra hiệu thế của các ổ cắm.

1.5.2. Bản vẽ hoàn công:

- Lưu giữ các ghi chép về kích thước chính xác về các địa điểm lắp đặt của toàn bộ công trình.
- Khi hoàn thành công trình, Nhà thầu điện phải cung cấp 3 bộ tài liệu hoàn chỉnh các bản vẽ hoàn công của công trình xây dựng xong. Trong đó, phải được cập nhật mọi thay đổi, sửa đổi cho đến khi công trình hoàn thành và được chấp nhận.

1.5.3. An toàn:

- Các điều luật, các quy định, tiêu chuẩn về an toàn và sức khỏe cho người lao động tại công trường phải được áp dụng bắt buộc.
- Các dây đai, ròng rọc, xích, bánh răng, khớp nối, các đỉnh ốc nhô ra và bất kỳ bộ phận nào khác được đặt ở vị trí mà mọi người có thể đến gần, đều phải được bao bọc hoặc bảo vệ.

1.5.4. Hướng dẫn, số liệu vận hành và bảo trì:

- Các số liệu về vận hành và bảo trì phải được hoàn chỉnh dưới dạng sách hướng dẫn và cung cấp cho Chủ đầu tư khi hoàn thành công trình.
- Hướng dẫn cho các nhân viên vận hành của Chủ đầu tư.
- Trước khi nghiệm thu từng hệ thống, Nhà thầu điện phải hướng dẫn các nhân viên vận hành của Chủ đầu tư hiểu rõ về cách sử dụng và bảo trì toàn bộ hệ thống, theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

1.5.5. Thời hạn bảo hành và trách nhiệm về khuyết tật:

- Toàn bộ công trình phải không có khuyết tật về vật liệu và tay nghề.
- Toàn bộ thiết bị phải đạt công suất và các đặc tính đã được xác định.
- Trong thời hạn bảo hành, bất kỳ khuyết tật nào về tay nghề hoặc vật liệu phải được sửa chữa bằng chi phí của Nhà thầu điện.
- Thời hạn bảo hành cho bất kỳ khuyết tật nào của công trình phải là 24 tháng, tính từ ngày ghi trong giấy chứng nhận hoàn thành. Nhà thầu Điện phải đệ trình lên Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư một văn bản bảo hành mọi khuyết tật trước khi hoàn thành công trình.

2. HỆ THỐNG ĐIỆN

2.1. Tổng quát:

- Phần công việc trong phần hệ thống điện này bao gồm quy định về tất cả các vật liệu, lao động, vận chuyển, dụng cụ,... và mọi thứ khác cần thiết cho việc xây dựng, lắp đặt, thử nghiệm, bàn giao, trách nhiệm về khuyết tật cho các thiết bị, các hệ thống được mô tả trong quy cách này cùng toàn bộ những công việc nhỏ nhất phát sinh không được quy định hoặc nhắc tới trong quy cách này và trong các bản vẽ.
- Tất cả các công việc được ghi nhận và mô tả trong bản quy cách này và các bản vẽ kèm theo phải được thực hiện bởi nhà thầu điện trừ phi có những ghi chú cho những phần do nhà thầu khác thực hiện.

2.2. Phạm vi công việc:

- Quy cách này bao gồm các công việc cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm, bàn giao, bảo hành và bảo trì, chuẩn bị các bản vẽ thi công, sổ tay hướng dẫn sử dụng và bảo trì, tất cả các dịch vụ liên quan đến điện trong phạm vi quy định trong đây và trong các bản vẽ.
- Quy cách và các bản vẽ bao gồm toàn bộ mọi thứ cần thiết cho việc hoàn thành và đưa vào sử dụng các hạng mục sau:
 - Cung cấp, lắp đặt tủ phân phối chính của tầng, tủ phân phối của từng phòng.
 - Cung cấp, lắp đặt các đường dẫn từ tủ phân phối chính hiện hữu đến tủ phân phối chính của tầng 1 khối xây mới, mỗi phòng và đến từng thiết bị sử dụng điện.
 - Cung cấp, lắp đặt các máng cáp, ống bảo vệ...
 - Cung cấp, lắp đặt tất cả các loại đèn chiếu sáng.
 - Cung cấp, lắp đặt tất cả các ổ cắm, đường dẫn và dây cáp đến các thiết bị hoặc các hộp chờ cấp nguồn.

- Cung cấp, lắp đặt các dây chờ cung cấp nguồn cho các thiết bị và hệ thống khác.
 - Cung cấp, lắp đặt các hệ thống chiếu sáng an toàn và chiếu sáng hướng dẫn thoát hiểm.
 - Cung cấp, lắp đặt hệ thống nổi đất.
 - Bảo hành 24 tháng.
 - Các bản vẽ hoàn công, tài liệu hướng dẫn sử dụng và bảo trì.
 - Mọi công việc được bao gồm bảo hành, bảo đảm chất lượng và thử nghiệm như đã qui định.
- Ghi chú: Nhà thầu cần phải xác định toàn bộ các công việc cần thực hiện cho từng giai đoạn phù hợp với tiến độ của phần xây dựng và phối hợp với các nhà thầu khác để thực hiện toàn bộ các công việc theo những hạng mục nêu trên phù hợp với từng giai đoạn xây dựng của công trình.

2.3. Công việc của các nhà thầu khác mà nhà thầu điện phải phối hợp:

- Danh mục các công việc sau đây sẽ do nhà thầu khác thực hiện có liên quan đến nhà thầu điện do đó cần có sự phối hợp giữa các nhà thầu với nhau.
- Công việc do Nhà thầu xây dựng thực hiện:
 - Làm sẵn các lỗ định hình có viền mép để lắp đèn chiếu sáng âm trần.
 - Tất cả các vị trí được khoét ở tường, sàn, ...vv để các máng cáp, ống xuyên tầng đi qua theo như các trình bày chi tiết do Nhà thầu điện cung cấp.
 - Các lỗ khoét để trên trần, cần thiết cho việc bảo trì thiết bị và đường cáp điện.
 - Sự phối hợp giữa nhà thầu điện và nhà thầu xây dựng về tiến độ công việc để đáp ứng sự nối tiếp nhau trong công trình xây dựng.
- Lưu ý: Nhà thầu điện sẽ chịu mọi chi phí phát sinh nếu trường hợp các tường, trần, sàn bị nhà thầu điện làm hư hỏng trong quá trình lắp đặt đèn, máng cáp... hoặc do chậm trễ tiến độ phối hợp công việc với Nhà thầu xây dựng.
- Công việc do Nhà thầu nước thực hiện:
 - Cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống cấp thoát nước.
 - Cung cấp tủ điện điều khiển, kết nối với dây chờ cấp nguồn do nhà thầu điện cung cấp.
- Công việc do Nhà thầu mạng máy tính, điện thoại thực hiện:
 - Cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống điện thoại cho công trình.
 - Kết nối với dây chờ cấp nguồn do nhà thầu điện cung cấp.

2.4. Tủ phân phối điện:

❖ Kích thước và lắp đặt:

- Nhà thầu điện phải cung cấp và lắp đặt các tủ phân phối chính, phòng như đã thể hiện trong các bản vẽ theo các quy cách được yêu cầu trong tài liệu này.
- Các tủ phân phối thể hiện trên bản vẽ chỉ để minh thị. Nhà thầu phải có trách nhiệm kiểm tra kích thước cụ thể và đảm bảo rằng tất cả các tủ phân phối được cung cấp đều phải phù hợp với các vị trí chờ sẵn, không đòi hỏi phải dùng hoặc thay đổi công việc xây dựng.

❖ **Tủ điện phân phối:**

- 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.

❖ **Các bản vẽ:**

- Trước khi lắp đặt và chế tạo tủ phân phối nhà thầu điện phải đệ trình cho Tư vấn thiết kế, Giám sát và các Chủ đầu tư các tài liệu sau:
 - Bản sao bản vẽ cấu tạo chi tiết của từng tủ phân phối chính và nhánh theo dự kiến, các sơ đồ kiểm tra.
 - Các bản vẽ lắp đặt tủ phân phối chính và tủ phân phối nhánh bao gồm sự sắp xếp tổng quát, lắp đặt các thiết bị, vỏ tủ, cửa tủ . . .
 - Các sơ đồ đơn tuyến của tủ phân phối với các thanh cái, các tuyến phân phối, thiết bị cho vị trí và kích thước.
- Trong suốt thời gian thi công, nhà thầu phải cập nhật lại chính xác bản vẽ cho các tủ phân phối nếu có thay đổi.

❖ **Bảo vệ:**

- Nhà thầu điện phải có trách nhiệm bảo vệ các tủ phân phối và các công việc cần thiết để ngăn ngừa các hư hỏng như phải có bao bì bảo vệ cho các tủ phân phối trước khi lắp đặt và sử dụng.

2.5. Hệ thống dây cáp:

- Nhà thầu điện phải cung cấp, lắp đặt và kết nối các tuyến cáp chính và phụ có tiết diện, quy cách như đã thể hiện trên các bản vẽ, đồng bộ với các phụ kiện, máng cáp, ống bảo vệ, giá đỡ... và các công việc cần thiết cho việc lắp đặt, bảo vệ và hoàn thiện.
- Trước khi cung cấp và lắp đặt các tuyến dây cáp cho các hệ thống khác như: hệ thống cung cấp nước, chữa cháy, báo cháy, dây chờ hệ thống điều hòa không khí nhà thầu điện cần phối hợp với các nhà thầu lắp đặt các hệ thống đó để đưa ra khẳng định bằng văn bản cho việc các tuyến dây cáp dự kiến là thích hợp.
- Ngoài những trường hợp đặc biệt đã được thể hiện trên bản vẽ sơ đồ nguyên lý, tiết diện của dây dẫn sẽ được lựa chọn tuân theo những yêu cầu tối thiểu như sau:
 - Tiết diện 1,5 mm² cho chiếu sáng, điều khiển với việc bảo vệ khác.
 - Tiết diện 2,5 mm² cho ổ cắm.
- Các tiết diện của các loại dây cáp đã được đưa ra trong bản vẽ và phân thuyết minh kỹ thuật như là một hướng dẫn, nó có thể được thay đổi bởi Nhà thầu tùy thuộc vào yêu cầu thay đổi theo thực tế (nếu có) khi lắp đặt:
 - Công suất thực tế cần truyền tải.
 - Chiều dài của cáp.

❖ **Phương pháp lắp đặt cáp - dây cáp:**

- Toàn bộ công việc lắp dây cáp trong công trình phải được dấu kín trong ở những nơi nào có thể được, bằng cách đặt trên máng cáp đi trên trần, chôn trong tường, sàn . . .

- Phần đặt dây cáp phải ngăn nắp theo chiều thẳng đứng hoặc nằm ngang tùy theo từng trường hợp, các dây cáp không được lắp đặt trực tiếp mà phải được đặt trên máng cáp hoặc trong ống bảo vệ.
- Khi kết nối với các thiết bị sinh nhiệt phải sử dụng dây cáp có vỏ bọc chịu nhiệt.
- Toàn bộ dây cáp phải là mới và được giao tại công trường còn nguyên vẹn bao bì của nhà sản xuất, trừ cáp có tiết diện lớn hơn 16mm² có thể được giao theo chiều dài yêu cầu. Chỉ những dây cáp có đầy đủ ký hiệu của nhà sản xuất và đáp ứng được các yêu cầu trong quy cách thì mới được sử dụng.
- Việc kết nối dây cáp phải được thực hiện tại vị trí các terminal trong các tủ phân phối hoặc trong các hộp nối có chứa các terminal.
- Bảo đảm không bị hư hại phần cách điện và vỏ bọc dây cáp trong suốt quá trình lắp đặt, nếu có phải được thay thế bằng chi phí của nhà thầu.

❖ **Ghi nhãn cáp - dây cáp:**

- Trên các tuyến dây cáp cần phải được ghi nhãn, đánh số ngay ở vị trí bắt đầu từ các tủ phân phối, chỗ chuyển hướng, đầu nối và điểm kết nối với thiết bị. Sử dụng loại số và chữ được gắn trực tiếp lên dây cáp hoặc gián tiếp trên thanh nhựa đối với cáp có tiết diện lớn.
- Những ký hiệu được ghi phải cho biết được điểm xuất phát, điểm đến hoặc thiết bị được kết nối. Những ký hiệu này phải được thể hiện trên các bản vẽ hoàn công.
- Các tuyến cáp chờ cho việc lắp đặt các ổ cắm trên vách ngăn của bàn được đặt trong các hộp chờ phải được đánh ghi nhãn phù hợp với tuyến tại tủ phân phối điện (phải xác định được tủ cấp nguồn và tuyến cho mỗi tuyến cáp chờ).

2.6. Hệ thống ống bảo vệ:

❖ **Ống bảo vệ HDPE xoắn cho các tuyến cáp bên ngoài công trình:**

- Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt hệ thống ống HDPE xoắn ngầm cho các tuyến ngoài.
- Nhà thầu phải liên hệ với nhà thầu xây dựng để xác định chính xác vị trí lắp đặt hệ thống ống HDPE xoắn ngầm.

❖ **Ống bảo vệ cho các tuyến cáp bên trong công trình:**

- Nhà thầu phụ phải tiến hành đặt ống, hộp nối sẵn trước khi tiến hành đổ bê tông.
- Nhà thầu phụ phải tiến hành đục rãnh để dấu ống, việc xẻ rãnh phải được thực hiện bằng máy mài. Nhà thầu phải có trách nhiệm trám lại các rãnh, cắt bằng phẳng và vệ sinh sạch các đầu ống.
- Kết thúc ống phải được lắp sao cho bằng mặt với bề mặt của tường, vách ngăn, trần, v.v...
- Khi đi xuyên qua tường, vách ngăn, ống dẫn phải nhô ra theo quy định sau:
 - 5mm so với mặt bằng ống dẫn nhô ra.
 - 30mm so với mặt bằng ngang (phần nhô lên phía trên trần giả).
 - Ống phải được cố định chắc chắn trong tường để ngăn ngừa dao động và phải có lớp phủ xi măng ít nhất là 10mm đối với các ống đặt âm tường.

- Đối với các ống đi nổi, việc cố định ống bằng những kẹp đỡ ống, vị trí lớn nhất giữa 2 kẹp đỡ ống:
 - 0,6 m đối với ống bằng nhựa thông thường.
 - 0,3 m đối với ống mềm hoặc ống bẻ cong hoặc cáp nhiều lõi.
- Chỉ sử dụng ống mềm tại những vị trí không thể lắp đặt ống cố định vào thiết bị hoặc theo chỉ dẫn tại chỗ.
- Các ống dẫn lắp đặt cho việc kéo dây trong tương lai phải được trang bị các dây kéo, được bịt đầu để ngăn ngừa độ ẩm và vật cản.
- Tất cả các ống HDPE ngầm phải được nhà thầu kiểm tra thường xuyên trong suốt thời gian thi công công trình để bảo đảm rằng các ống không bị hư hại. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về các hư hại đó và phải sửa chữa bằng chi phí của mình.
- Những vị trí ống dẫn bị hư hại trong quá trình thi công thì cũng phải được thay thế bằng các ống khác.

❖ **Hộp nối – hộp chờ:**

- Nhà thầu phải thực hiện các mối nối bên ngoài tủ điện và các thiết bị trong các hộp nối chống nước được gắn cố định trên các máng cáp, số lượng các ngõ vào ra của hộp nối phải được xác định cho phù hợp theo số lượng cáp.
- Toàn bộ các tuyến cáp chờ cấp nguồn phải được đặt trong hộp chờ.
- Trong các hộp nối, hộp chờ nhà thầu phải nối cáp bằng terminal.
- Hộp nối được gắn bên cạnh của máng cáp.
- Các tuyến dây cáp chờ cấp nguồn cho các thiết bị được lắp đặt sau phải được đặt trong các hộp chờ.
- Đối với hộp chờ cho các ổ cắm điện sẽ được đặt trên bàn, nhà thầu phải kiểm tra số tuyến cung cấp như đã thể hiện trên bản vẽ để xác định chính xác kích cỡ của từng hộp chờ.

❖ **Nối đất:**

- Nhà thầu phải thực hiện việc nối đất toàn bộ các máng cáp, ống kim loại.
- Khả năng chịu lửa:
- Nhà thầu phải có trách nhiệm trám, bít lại các lỗ hổng của các phần ngăn chống cháy khi máng cáp đi qua và phải bảo đảm nó cũng có cùng cấp độ chống cháy.

2.7. Hệ thống chiếu sáng:

- 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.

❖ **Ghi chú:**

- Nhà thầu phải đệ trình các mẫu & catalogue của từng loại đèn sẽ được cung cấp cho Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư để quyết định lựa chọn.
- Chỉ có các kiểu đèn đã được sự chấp thuận mới được nhà thầu cung cấp và lắp đặt.
- Các mẫu sẽ được giữ lại trong suốt thời gian thi công để bảo đảm các phụ kiện được lắp phù hợp với mẫu đệ trình.

❖ **Yêu cầu cho hệ thống chiếu sáng:**

- Các thiết bị chiếu sáng cung cấp tại công trường phải trong tình trạng sẵn sàng cho việc lắp đặt và kết nối, đầy đủ các phụ kiện.

❖ **Hệ thống chiếu sáng công trình:**

- Vị trí chính xác của các đèn phải được nhà thầu xác định trên thực tế dựa vào kiến trúc sau cùng của từng khu vực, từng phòng.
- Nếu kiến trúc có thay đổi thì nhà thầu cần phải thay đổi các loại đèn cho phù hợp và phải được sự chấp thuận của Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư.
- Nhà thầu điện phải phối hợp với nhà thầu xây dựng về việc xác định chính xác vị trí của các đèn trên trần, tường.
- Hình dạng, kiểu dáng của các đèn trang trí, nhà thầu phải xác định, lựa chọn sao cho phù hợp nhất với kiến trúc (nhà thầu phải tham khảo các bản vẽ kiến trúc về việc lắp đặt các đèn trang trí)
- Vị trí lắp đặt chính xác của các đèn sẽ được xác định thực tế phụ thuộc vào kiến trúc và phải được sự chấp thuận của Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư.

❖ **Lắp đặt các phụ kiện cho hệ thống chiếu sáng:**

- Nhà thầu điện phải cung cấp cho nhà thầu xây dựng các chi tiết và vị trí của các phụ kiện lõm vào để cho nhà thầu xây dựng có thể sắp xếp sẵn các lỗ và viền mép tất cả các miệng hở.
- Các phụ kiện lõm vào nói chung phải có giá đỡ trong trần với các thanh đỡ độc lập với trần giả.
- Trừ khi có quy định khác, nhà thầu điện phải cung cấp tất cả các đèn.

3. HỆ THỐNG ĐIỆN NHE

3.1. Trình duyệt

- Nhà thầu phải cung cấp tất cả vật tư thiết bị theo đúng với những yêu cầu và trình cho Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư duyệt trước khi thi công lắp đặt:
 - Tất cả vật tư thiết bị với đầy đủ mã hiệu, nhà sản xuất và catalogue.
 - Điện áp hoạt động của tất cả thiết bị.
 - Cung cấp đầy đủ các bản vẽ thi công.
 - Đầy đủ mã hiệu tất cả thiết bị và những chi tiết kỹ thuật.
 - Kích thước, bản vẽ mặt bằng, chi tiết lắp đặt
 - Sơ đồ đấu dây chi tiết.
 - Chi tiết những điểm đấu nối cho tất cả thiết bị.
- Dây cáp trong hệ thống được đi trong ống PVC trên trần giả / âm tường.
- Dây dẫn vào phải được đánh dấu nhận dạng và phải thể hiện rõ trên bản vẽ hoàn công.

3.2. Kiểm tra hệ thống

- Kiểm tra và vận hành thử hệ thống phải theo trình tự từng yêu cầu.
- Kế hoạch và phương thức thử, kiểm tra vận hành phải được soạn ra và trình duyệt trước khi công việc tiến hành.

- Kiểm tra lần cuối cùng phải được chứng kiến của đại diện Chủ đầu tư và Đơn vị tư vấn giám sát.

4. HỆ THỐNG NỐI ĐẤT:

4.1. Hệ thống nối đất:

- Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt toàn bộ hệ thống nối đất.
- Điện trở của hệ thống nối đất trung tính & an toàn phải nhỏ hơn 4 Ohm tại mọi thời điểm trong năm.
- Các dây đất phải phân phối đến tận các thiết bị chiếu sáng, tủ phân phối, máng cáp, thiết bị, ổ cắm điện...

❖ Nhà thầu phải thực hiện các công việc sau cho hệ thống nối đất:

- Dây dẫn nối chính phải được nối với điện cực bằng các bộ nối siết kẹp được chấp thuận, phần kết nối phải được thực hiện trong kiểm tra nối đất.
- Khi tiến hành đóng cọc đất phải có sự kiểm tra của Tư vấn thiết kế, Giám sát và Chủ đầu tư về điện trở đo được và điện trở của hệ thống cọc đất phải thỏa yêu cầu với điều kiện mặt đất phải trong tình trạng khô ráo không ẩm ướt.
- Phải bảo đảm duy trì tiếp đất liên tục trong suốt thời gian lắp đặt, các báo cáo về việc tiếp đất liên tục và điện trở đất đo được trong từng thời kỳ phải được nộp trước khi bàn giao công trình.

❖ Phương pháp đóng cọc đất:

- Do yêu cầu của công trình, để đạt được hệ thống đất có tổng trở nhỏ hơn 4Ω .
- Hệ thống cọc đất phải tiến hành phương pháp đóng sâu, các cọc đất được chôn sâu trong đất 0.8m có điện trở suất đất thấp. Các hố tiếp đất được liên kết với nhau tạo thành một hệ thống đất.
- Mỗi hố tiếp đất có 1 điện cực gồm 1 cọc đất và dây cáp đồng trần 70mm^2 được liên kết bằng mối hàn hóa nhiệt, được thả xuống hố tạo thành 1 điện cực tiếp đất chính.
- Hóa chất giảm điện trở đất được thả xuống hố, sau đó lấp đất và dè chặt. Hóa chất sẽ hút ẩm và tạo thành dạng rắn và bao quanh lấy điện cực, làm tăng bề mặt tiết xúc giữa điện cực và môi trường bên ngoài để giảm điện trở đất và bảo vệ hệ thống tiếp đất.
- Trên các rãnh cáp đồng nối các điện cực phải rải đều các hóa chất giảm điện trở đất.
- Việc kết nối giữa dây cáp nối đất và cọc đất phải được thực hiện bằng mối hàn hóa nhiệt.

- Các hố tiếp địa phải được liên kết với nhau.

❖ Hệ thống phân phối nối đất của công trình:

- Nhà thầu phải kết nối các phần vào thanh cái chính hệ thống nối đất :
- Đất và trung tính các tủ phân phối điện, kể luôn cửa tủ (sử dụng dây đồng tết)
- Các hệ thống điện nhẹ (điện thoại, báo cháy, mạng máy tính,..)
- Đại san bằng điện áp (ống kim loại, các kết cấu bằng kim loại của toà nhà, v.v...)

❖ Ghi Chú:

- Việc kết nối cho phần nối đất của các hệ thống khác hoặc các thiết bị đặc biệt, Nhà thầu cần cung cấp các dây nối đất chò ở những vị trí yêu cầu.
- Đại san bằng điện áp.
- Cho phần công việc này Nhà thầu cần phải cung cấp cho sự kết nối đẳng thế giữa các ống kim loại (nếu có) cho nước cấp, nước thải, nước chữa cháy v.v...
- Cung cấp dây đất cho các hệ thống các ống kim loại (nếu có) của hệ thống cấp thoát nước, chữa cháy . . . việc kết nối được thực hiện tại chỗ nối mặt bích có vụn bu lông thích hợp.
- Các cấu trúc bằng kim loại của trần giả.

PHẦN 14. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ

1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ HỆ THỐNG ĐIỆN

A TỬ PHÂN PHỐI – TỬ ĐIỆN NHỰA ÂM TƯỜNG		
STT	DIỄN GIẢI	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
1	Hãng sản xuất	ABB, Schneider, tương đương ...
2	Nước xuất xứ	Ý, Pháp, Ấn Độ,...
3	Tiêu chuẩn	Đáp ứng chuẩn IEC, EN, AS, BS
4	Cấp độ bảo vệ	IP40
5	Độ cách ly điện	Cấp 2
6	Cấp độ chống va đập cơ khí	IK07
THIẾT BỊ ĐÓNG NGẮT MẠCH (MCB, CB)		
1	Hãng sản xuất	ABB, Schneider, tương đương ...
2	Hãng sản xuất	Ý, Pháp, Ấn Độ,...
3	Dòng điện định mức	Tham khảo trên bản vẽ dự thầu
4	Định mức dòng điện cắt ngắn mạch	Tham khảo trên bản vẽ dự thầu
B Ổ CẮM, CÔNG TẮC		
STT	DIỄN GIẢI	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
1	Hãng sản xuất	MPE, Clipsal, Panasonic, tương đương
2	Nước xuất xứ	Việt Nam, Thái Lan, Malaysia
3	Tiêu chuẩn	Đáp ứng chuẩn IEC 60898, 61009,60669; BS 5733

C	ĐÈN	
STT	DIỄN GIẢI	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
I	Đèn led áp trần 18W	
1	Hãng sản xuất	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
2	Hãng sản xuất bóng đèn	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
3	Nước xuất xứ	Malaysia/ Việt Nam.
4	Đặc tính kỹ thuật	<p>Thân đèn: Được làm từ nhôm đúc. Khuyếch tán: Nhựa Polystyrene. Nguồn sáng: LED. Công suất: 18W. Nguồn điện: 220 - 240V, 50/60Hz. Dây dẫn: Chịu nhiệt tốt. Bộ nguồn: Tích hợp. Nhiệt độ màu: 3000K/4000K/6500K. Hiệu suất phát quang: 100lm/W. Tuổi thọ: 50.000 giờ. Chỉ số trung thực màu: Ra>80. Góc chiếu: 120°. Nhiệt độ làm việc: -10°C ~ +45°C.</p>
5	Tiêu chuẩn	Đáp ứng chuẩn IEC: IEC 60598.
II	Đèn led Panel Downlight âm trần 11W	
1	Hãng sản xuất	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
2	Hãng sản xuất bóng đèn	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
3	Nước xuất xứ	Malaysia/ Việt Nam.
4	Đặc tính kỹ thuật	<p>Thân đèn: Được làm từ nhôm đúc. Khuyếch tán: Nhựa Polystyrene. Nguồn sáng: Chip LED SamSung. Công suất: 11W. Nguồn điện: 220 - 240V, 50/60Hz. Dây dẫn: Chịu nhiệt tốt. Bộ nguồn: Tích hợp. Nhiệt độ màu: 3000K/4000K/6500K. Hiệu suất phát quang: 100lm/W. Tuổi thọ: 50.000 giờ. Chỉ số trung thực màu: Ra>80.</p>

		Góc chiếu: 120°. Nhiệt độ làm việc: -10°C ~ +45°C.
5	Tiêu chuẩn	Đáp ứng chuẩn IEC: IEC 60598.
III	Đèn máng chụp mica chống thấm, bóng led tube 36W-1.2m.	
1	Hãng sản xuất	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
2	Hãng sản xuất bóng đèn	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
3	Nước xuất xứ	Malaysia/ Việt Nam.
4	Đặc tính kỹ thuật	Thân đèn: Được làm từ Thép tấm. Chụp đèn: Được làm từ nhựa Prismatic. Nguồn sáng: Chip LED SamSung. Công suất: 36W. Nguồn điện: 220 - 240V, 50Hz. Dây dẫn: HR 105°C. Tuổi thọ: 50.000 giờ. Quang thông: 2400lm. Nhiệt độ màu: 3000K/4000K/6500K. Hệ số công suất: 0.9. Chỉ số trung thực màu: Ra≥80. Đuôi đèn: Chất liệu nhựa Polycarbonate.
5	Tiêu chuẩn	Đáp ứng chuẩn: ISO 9001, IEC 60598, IEC 60400.
X	Đèn gắn nổi áp tường IP54, bóng led 1x9W.	
1	Hãng sản xuất	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
2	Hãng sản xuất bóng đèn	SJLITE, SIMEX / Paragon, Điện quang, Rạng Đông, tương đương....
3	Nước xuất xứ	Malaysia/ Việt Nam.
	Đặc tính kỹ thuật	Thân đèn: Được làm từ nhựa PMMA Màu sơn: Được phủ một lớp sơn tĩnh điện màu trắng. Nguồn sáng: LED bulb Đuôi đèn: E27. Công suất: 1x9W. Nguồn điện: 220 - 240V, 50/60Hz. IP54 Chỉ số trung thực màu: Ra>80. Nhiệt độ màu: 3000K/4000K/6500K.
5	Tiêu chuẩn	Đáp ứng chuẩn: ISO 9001, IEC 60598.

D	DÂY DẪN & PHỤ KIỆN	
STT	DIỄN GIẢI	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
CẤP - CÁCH ĐIỆN PVC		
1	Hãng sản xuất	Cadivi, Cadisun, Taisin, Taihan-Sacom
2	Nước xuất xứ	Việt Nam, Singapore, Hàn quốc
3	Tiêu chuẩn	IEC 60502-1, TCVN 5935, IEC60228
4	Định mức điện áp	0.6/1kV
5	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất sử dụng bình thường	70°C
CẤP - CÁCH ĐIỆN PVC/PVC		
1	Hãng sản xuất	Cadivi, LS, Cadisun, Taisin,
2	Nước xuất xứ	Việt Nam, Hàn quốc, Singapore,...
3	Tiêu chuẩn	IEC 60502-1, TCVN 5935, IEC60228
4	Định mức điện áp	0.6/1kV
5	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất sử dụng bình thường	70°C
CẤP - CÁCH ĐIỆN XLPE/PVC		
1	Hãng sản xuất	Cadivi, LS, Cadisun, Taisin,...
2	Nước xuất xứ	Việt Nam, Hàn quốc, Singapore,...
3	Tiêu chuẩn	IEC 60502-1, TCVN 5935, IEC60228
4	Định mức điện áp	0.6/1kV
5	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất sử dụng bình thường	90°C
ỐNG LUỒN DÂY ĐIỆN		
1	Hãng sản xuất	MPE, Sino, Comet, ...
2	Nước xuất xứ	Việt Nam
3	Tiêu chuẩn	BS EN 50086, IEC 614
4	Độ dày (mm)	Heavy Class
5	Đường kính ngoài	DN20, DN25, DN32
6	Chuẩn loại	HEAVY PVC CONDUIT
7	Chiều dài (m/ống)	2.92 m/ PIECE

2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ HỆ THỐNG ĐIỆN NHỆ

PHỤ LỤC 1: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT BỘ CHIA MẠNG		
STT	NỘI DUNG	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	Công nghệ Ethernet	1 / 10 Gigabit Ethernet
	Loại khe cắm mở rộng:	SFP
	Hãng sản xuất	Cisco, HP hoặc tương đương
	Xuất xứ	Asia
	Chứng chỉ:	ISO 9001:2000
	Thông số kỹ thuật cơ bản	
	Số cổng được hỗ trợ	2 cổng SFP
	Loại kết nối truyền dẫn	Cáp quang
	Tốc độ công nghệ mạng	24 x 1/10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45
	Tổng số cổng mạng	24/48 cổng 1/10/100/1000 + 2 x Gigabit SFP
	Bộ nhớ DRAM	256 MB
	Bộ nhớ FLASH	128 MB Flash
	Giao thức định tuyến	RIP - 1, RIP - 2, HSRP, static IP routing, RIPng
	Nguồn cung cấp	AC 120/230 V (50-60 Hz)
	Kích thước (WxDxH)	Theo catalogue
PHỤ LỤC 2: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT BỘ PHÁT WIFI		
STT	NỘI DUNG	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	Công nghệ	Indoor 802.11ac 2x2:2 Wi-Fi access point
	Mức PHY cao nhất	867 Mbps (5GHz), 300 Mbps (2.4GHz)
	Hãng sản xuất	Cisco, Draytek hoặc tương đương
	Xuất xứ	Asia
	Chứng chỉ:	ISO 9001:2000
	Thông số kỹ thuật cơ bản	
	Wi-Fi technology	802.11ac (5GHz), 802.11n (2.4GHz)
	Người dùng đồng thời	100
	Chuỗi phát	Luồng 2x2:2
	BeamFlex gains	4dB
	Max. interference mitigation	10dB
	Kích thước (WxDxH)	Theo catalogue
PHỤ LỤC 3: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT Ổ CẮM ĐIỆN THOẠI		

STT	NỘI DUNG	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	Ổ cắm điện thoại	Thân modular jack: Polyphenylene oxide, 94V-0.
	Hãng sản xuất:	Schneider, LS hoặc tương đương
	Xuất xứ	Asia
	Chứng chỉ:	ISO 9001:2000
	Thông số kỹ thuật cơ bản	
		Thân modular jack: Polyphenylene oxide, 94V-0.
		Phím đầu 110: Polycarbonate, 94V-0 rated.
		Điểm tiếp xúc (chân đồng): Đồng Berilium, mạ vàng 1,27 μ (50 μ in) ở những khu vực đặc biệt và mạ một ít 3,81 μ m (150 μ in) niken.
		Nắp che bụi: Polycarbonate.
		Modular jack:750 lần.
		110 contacts: 200 lần bấm.
		Lực kéo, va đập: 20 lbs (89N).

PHỤ LỤC 4 : TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT Ổ CẮM MẠNG

STT	NỘI DUNG	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	Ổ cắm mạng	-Tích hợp dụng cụ thi công vào đầu nối modular Jack RJ45 giúp việc thi công nhanh chóng - Tương thích đồng bộ với các loại mặt ổ cắm điện, âm thanh, USB, VGA, ổ cắm âm sàn, PVC trunking - Mặt ổ cắm dạng âm tường, âm sàn - Cửa chập chắn bụi cho tất cả các cổng - Deco icon mạng/ thoại tích hợp sẵn trên jack
	Hãng sản xuất:	Schneider, LS hoặc tương đương
	Xuất xứ	Asia
	Chứng chỉ:	ISO 9001:2000
	Thông số kỹ thuật cơ bản	
		Thân modular jack: Polyphenylene oxide, 94V-0.
		Phím đầu 110: Polycarbonate, 94V-0 rated.
		Điểm tiếp xúc (chân đồng): Đồng Berilium, mạ vàng 1,27 μ (50 μ in) ở những khu vực đặc biệt và mạ một ít 3,81 μ m (150 μ in) niken.
		Nắp che bụi: Polycarbonate.

		Modular jack:750 lần.
		110 contacts: 200 lần bấm.
		Lực kéo, va đập: 20 lbs (89N).
PHỤ LỤC 5: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CÁP TÍN HIỆU 4 ĐÔI UTP CAT6		
STT	NỘI DUNG	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	Cáp tín hiệu 4 đôi UTP CAT6	<ul style="list-style-type: none"> - Loại cáp Cat.6 lõi đặc 4 đôi dây, lõi nhựa chia 4 cặp dây riêng rẽ. - Hệ số Suy hao (dB/100m) ≤ 32.8dB tại 250 Mhz đối với chuẩn Cat 6. - Hệ số Suy hao phản hồi (Db): 17.3dB tại 250Mhz đối với chuẩn Cat 6. - Đặc tính trở kháng từ 1 đến 100 Mhz: $100\Omega \pm 15\%$ - Cường độ điện chịu được(DC): 1kV/1phút (theo IEC 61156-5). - Bán kính uốn cong nhỏ nhất: khi thi công: ≥ 25mm - Lực kéo lớn nhất: 110N (11Kg)
	Hãng sản xuất:	Hosiwel, LS hoặc tương đương
	Xuất xứ	Asia
	Chứng chỉ:	ISO 9001:2000
	Thông số kỹ thuật cơ bản	Đáp ứng như Gigabit Ethernet (1000BASE-TX), 10/100BASE-TX, Token Ring, 155 Mbps ATM, 100 Mbps TP-PMD, ISDN, thoại, hình ảnh số và VoIP
		Hỗ trợ chuẩn Gigabit Ethernet.
		Thỏa tất cả các yêu cầu của Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ab).
		Thẩm tra độc lập bởi ETL SEMKO.
		Bảng thông hỗ trợ tới 200 MHz.
		Độ dày lõi 23 AWG, solid.
		Điện dung: 5.6 nF/100m.
		Trở kháng: 100 ohms +/-15%, 1 MHz to 200 MHz.
		Điện trở dây dẫn: 9.38 ohms max/100m.
		Điện áp: 300VAC hoặc VDC.
		Độ trễ truyền: 538 ns/100 m max. @ 100 MHz.
		Độ uốn cong: 4 lần đường kính cáp.
		Dây dẫn bằng đồng dạng cứng - solid, đường kính

		lõi 24 AWG.
		Vỏ bọc cách điện: Polyethylene, 0.008in.
		Vỏ bọc: 0.015in, PVC.
		Nhiệt độ hoạt động: -20°C – 60°C.

PHỤ LỤC 5: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CAMERA THÂN

STT	NỘI DUNG	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Camera thân	3 megapixel
2	Hãng sản xuất:	Afidus hoặc tương đương.
3	Xuất xứ	Asia
4	Chứng chỉ:	CE, FC, RoHS
5	Thông số kỹ thuật cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> - 1/2.8” 3 Mega-pixel Sony Exmor image sensor - ICR: Có. Auto/ Schedule/ Manual mode - Led hồng ngoại : 18 Led - 25/30 fps thực tại tất cả các độ phân giải - DIS (Digital Image Stabilizaton), Smart IR - Hỗ trợ các giao thức khác nhau: RTSP, - UPnP, HTTPS, Samba, SNMP, QoS - Kích hoạt sự kiện : Gửi tới NAS / Samba / - FTP / Email, - Cấp nguồn qua Ethernet: IEEE 802.3af Class3 - Thẻ mSD tích hợp (tích hợp sẵn thẻ nhớ 16 GB) - ONVIF - IP66
		Độ phân giải : 2048 x 1536 pixels
		Ống kính : 3.6mm
		Ứng dụng chương trình giao diện <ul style="list-style-type: none"> - Open API - SDK
		Độ nhạy sáng : Color: 0.01 lux @F1.2 B/W: 0.002 lux @F1.2
		Hỗ trợ các giao thức : IPv4, IPv6, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, SMTP, FTP, NTP, DNS, DDNS,

		DHCP, DIPS, ARP, Bonjour, UPnP, RTSP, RTP, RTCP, IGMP, PPPoE, 3GPP, Samba, ICMP, SNMP, QoS, CoS, 802.1x, iSCSI
		Phần mềm : Afidus Cloud Service™, Afidus DDNS Service™, Afidus Smart Phone Apps, Afidus NVR Pro™
		Nhiệt độ hoạt động : -20 °C ~ 50°C

PHỤ LỤC 2: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CAMERA BÁN CẦU

Stt	Nội dung	Thông số kỹ thuật
1	Camera dome (bán cầu)	3 megapixel
2	Hãng sản xuất:	Afidus hoặc tương đương.
3	Xuất xứ	Asia
4	Chứng chỉ:	CE, FC, RoHS
5	Thông số kỹ thuật cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> - 1/2.8” 3 Mega-pixel Sony Exmor image sensor - ICR: Có. Auto/ Schedule/ Manual mode - Led hồng ngoại : 4 led - 25/30 fps thực tại tất cả các độ phân giải - DIS (Digital Image Stabilization), Smart IR - Hỗ trợ các giao thức khác nhau: RTSP, - UPnP, HTTPS, Samba, SNMP, QoS - Kích hoạt sự kiện : Gửi tới NAS / Samba / - FTP / Email, - Cấp nguồn qua Ethernet: IEEE 802.3af Class3 - Thẻ mSD tích hợp (tích hợp sẵn thẻ nhớ 16 GB) - ONVIF
		Độ phân giải : 2048 x 1536 pixels
		Ống kính : 2.8 mm
		Ứng dụng chương trình giao diện <ul style="list-style-type: none"> - Open API - SDK
		Độ nhạy sáng : Color: 0.01 lux @F1.2 B/W:

		0.002 lux @F1.2
		Hỗ trợ các giao thức : IPv4, IPv6, TCP, UDP, HTTP, HTTPS, SMTP, FTP, NTP, DNS, DDNS, DHCP, DIPS, ARP, Bonjour, UPnP, RTSP, RTP, RTCP, IGMP, PPPoE, 3GPP, Samba, ICMP, SNMP, QoS, CoS, 802.1x, iSCSI
		Phần mềm : Afidus Cloud Service™, Afidus DDNS Service™, Afidus Smart Phone Apps, Afidus NVR Pro™
		Nhiệt độ hoạt động : -20 °C ~ 50°C

PHỤ LỤC 3: TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT ĐẦU GHI HÌNH QUA MẠNG

Stt	Nội dung	Thông số kỹ thuật
1	Đầu ghi hình kỹ thuật số NVR	16 kênh
2	Hãng sản xuất:	Afidus hoặc tương đương.
3	Xuất xứ	Asia
4	Chứng chỉ:	CE, FC, RoHS
5	Thông số kỹ thuật cơ bản	Tối đa 16 kênh H.264+ IP camera
		SoC (System on Chip): ARM Cortex A17 4 core + ARM Cortex A7
		Cổng mạng: 2 x Giga RJ-45 Ethernet port Mạng : Fix IP / DHCP / PPPOE / DIPS Report / UPNP transversal / Samba / DIPS ID
		Tín hiệu ngõ ra: VGA D-sub + HDMI
		HDD: SATA HDD Up to 6TB x 4 Hot Swappable: có Failover : có
		Lưu trữ: Đề lưu trữ dung lượng lớn bên ngoài USB 3.0 Đề giá đỡ ổ cứng e-SATA bên ngoài Samba đến máy chủ NAS Kết nối trình duyệt IE từ xa
		RAID : RAID 0 ,1 ,5

		Độ phân giải camera: QVGA / VGA / SXGA / FULL HD / 3M /5M/ 8MP (4K*2K)
		Giao thức camera <ul style="list-style-type: none"> • Tất cả các dòng Afidus • ONVIF 2.x • RTSP
		Digital Zoom /ePTZ : giống Google earth
		Ghi hình: Lịch ghi hình từng camera Làm tròn đồng hồ / chế độ ghi chuyển động / Phát hiện DI / Kích hoạt sự kiện Cấu hình báo động trước / Báo động sau Tự động tái chế các tệp bản ghi theo không gian ổ cứng
		Xem lại: Chia 1/4/9/16/25/32/36 Phát / Đảo ngược / Tạm dừng / Tìm kiếm / Khung trước I / Khung tiếp theo Tốc độ phát lại: 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16, 32 Chuyển đổi sang AVI Tìm kiếm tuần tự (Video to frame)
		Phát hiện sự kiện: Chuyển động / NVR DI / IP Cam trạng thái DI / HDD Lịch trình kích hoạt / NFR (Phục hồi lỗi mạng) Phát hiện sự kiện có thể lên lịch Kích hoạt chuyển động cam IP (ONVIF Cell motion) Phát hiện thông minh (IVA): hỗ trợ camera IP Afidus IVA
		Phần mềm quản lý tập trung CMS (miễn phí): Xem 256 kênh camera Phần mềm cơ sở PC Windows Chức năng đa màn hình: Xem trước trực tiếp từ xa /phát lại / quản lý sự kiện / Bản đồ Google map™ và hình ảnh bản đồ Hỗ trợ đặc biệt Afidus IP “Smart focus“, “Fisheye e-PTZ”, “Fisheye O/P/R viewangle change” Chế độ xem O / P / R của Fisheye camera thay đổi góc độ, kích hoạt sự kiện

		thông minh: phát hiện đối tượng, đường chéo, phát hiện khuôn mặt, phát hiện âm thanh Chức năng TV Wall
		Ứng dụng trên thiết bị di động (miễn phí): Ứng dụng Afidus cho Android và I-Phone. Thiết lập nhóm NVR. 4 kênh xem trực tiếp Quay video vào điện thoại địa phương. Phát lại video từ điện thoại địa phương và từ Thẻ IP mSD cam (truy xuất từ xa) Gửi video tới Google drive™ hoặc YouTube™
		Phần mềm : Afidus Cloud Service™, Afidus DDNS Service™, Afidus Smart Phone Apps, Afidus NVR Pro™
		Nhiệt độ hoạt động : 0 ~ 50°C Độ ẩm : 0%~85% R.H.
		Rack mount : 2U

PHẦN 15. CHẠY THỬ, NGHIỆM THU VÀ BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN – ĐIỆN NHỆ

1. TỔNG QUÁT

1.1. Mô Tả

- Một tổ chuyên viên được sử dụng để thực hiện chạy thử và nghiệm thu các hệ thống điện. Nhóm này có thể bao gồm nhân viên của nhà thầu, nếu kinh nghiệm và năng lực của họ được phê duyệt.
- Chạy thử và nghiệm thu các hệ thống là một giai đoạn hết sức quan trọng và nhóm chuyên viên cần tham gia vào dự án ngay từ giai đoạn đầu tiên, khoảng 1 tháng trước ngày có điện thường trực cấp đến công trường.
- Một hệ thống được nghiệm thu đầy đủ và lập thành hồ sơ cần có vào cuối dự án, và chương này của bộ qui định kỹ thuật chỉ mô tả các hoạt động tối thiểu cần thiết.

1.2. Tham Chiếu Chéo

a. Tổng quát

- Phù hợp với chương Những yêu cầu chung.

b. Những chương liên quan

- Tham chiếu đến các chương sau:
- Những yêu cầu chung về điện, Tủ điện, Phụ kiện trong tủ điện, Bộ khởi động mô-tơ, Hệ thống chiếu sáng, Hệ thống chống sét,

1.3. Chạy Thử Và Nghiệm Thu

a. Tổng Quát

- Tất cả các thử nghiệm phải tuân thủ tiêu chuẩn Úc, IEC.
- Tất cả các thử nghiệm phải được lập kế hoạch và được phê duyệt.
- Hồ sơ kiểm tra và thử nghiệm hoàn tất được ghi chép và tích hợp vào thành một báo cáo cho mỗi phần của thiết bị được thử nghiệm.
- Tất cả các giá trị đọc được phải có ghi nhận lại.
- Tiếp theo thủ tục đã ban hành, thiết bị sẽ được đặt vào trạng thái hoạt động sau khi có chứng nhận rằng sự lắp đặt đã thỏa đáng. Thử nghiệm hoạt động cuối cùng xác định rằng các đầu nối dây điện là đúng.

KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM /INSPECTION AND TESTING				
Bảng liệt kê thử nghiệm cho hệ thống				
Thử nghiệm	Minh họa			Điểm ngừng
Thử nghiệm lớp cách điện cho tất cả các dây cáp điện, phụ kiện và thiết bị theo tiêu chuẩn IEC/BS.				
	Thử nghiệm tính năng và hoạt động sau khi các thiết bị bảo vệ và điều khiển được lắp và đấu nối.			
Thử nghiệm tính năng Cho hoạt động các thiết bị cơ khí, rơle, bộ PLC và bộ điều khiển, logic, thiết bị bảo vệ, thiết bị khoá lần và báo động.				
	Kiểm tra và xác nhận đặc tính thời gian/ cường độ dòng điện và các giá, trị cài đặt của dòng cắt điều chỉnh trên các cầu dao tự động sau khi lắp đặt và trước khi đóng điện			
Các hệ thống nối lần	Kết quả hoạt động và chức năng			
Tất cả hệ thống phù hợp với công suất yêu cầu cho dự án	Công suất và hoạt động thao tác giữa các phần của hệ thống			
Bảng liệt kê kiểm tra và thử nghiệm vật liệu				
Kiểm tra/ Thử nghiệm	Yêu cầu hoặc tiêu chuẩn chấp	Phương pháp	Tần số	Trạng thái ngừng/

	<i>nhận</i>			<i>Chứng kiến</i>
Accessories <i>Phụ kiện</i>	Straight and level <i>Thẳng và ngang bằng</i>	Site inspection <i>Kiểm tra tại công trường</i>	Once on completion <i>Ngay khi hoàn tất</i>	Completion <i>Hoàn tất</i>
Conduit and cable tray <i>Ống điện và máng cáp</i>	Straight and level <i>Thẳng và ngang bằng</i>	Site inspection <i>Kiểm tra tại công trường</i>	Site inspection <i>Kiểm tra tại công trường</i>	Progress status
Insulation resistance <i>Độ cách điện</i>	IEC/BS	IEC/BS	Once on completion <i>Ngay khi hoàn tất</i>	Completion <i>Hoàn tất</i>
Touch potential <i>Điện áp chạm</i>	IEC/BS	IEC/BS	Once on completion <i>Ngay khi hoàn tất</i>	Completion <i>Hoàn tất</i>
Lighting performance <i>Công suất chiếu sáng</i>	Lux/colour <i>Lux/ Màu sắc</i>	Meter <i>Đồng hồ</i>	Once on completion <i>Ngay khi hoàn tất</i>	Completion <i>Hoàn tất</i>
Emergency and evacuation lighting <i>Chiếu sáng khẩn cấp và thoát hiểm</i>	IEC/BS	Meter <i>Đồng hồ</i>	6 months <i>6 tháng</i>	Completion <i>Hoàn tất</i>

c. Thiết Bị Thử Nghiệm

- Tất cả các khí cụ và thiết bị đo đếm có yêu cầu sử dụng để thực hiện nhiều thử nghiệm thì phải được mua sắm trong suốt quá trình thử nghiệm.
- Đồng hồ, đồng hồ đo nhiệt độ hoặc các khí cụ khác được qui định như là một bộ phận thường trực của hệ thống được lắp đặt thì có thể sử dụng cho mục đích thử nghiệm.
- Các thiết bị thử nghiệm phải được thử nghiệm độ chính xác bởi một phòng thí nghiệm được chấp thuận và giấy chứng nhận thử nghiệm gần nhất phải có sẵn trước khi tiến hành thử nghiệm.

d. Dạng Báo Cáo Thử Nghiệm

- Kết quả của tất cả các thử nghiệm phải được trình duyệt theo cách rõ ràng, ngắn gọn.

e. Độ Sáng

- Ghi nhận độ sáng trong tất cả các khu vực theo mỗi ô 5 x 5 m. Lập bảng kết quả tương ứng với độ sáng thiết kế qui định.

1.4. Hoàn Tất

- Tổng quát: Khi hoàn tất lắp đặt, chạy thử và nghiệm thu công tác lắp đặt bằng cách cho vận hành theo đúng trình tự hoạt động và chạy hệ thống tối thiểu trong suốt khoảng thời gian qui định. Thực hiện các điều chỉnh cần thiết để đạt được hiệu suất qui định dưới các điều kiện hoạt động bình thường, bao gồm cân bằng, cài đặt các thiết bị điều khiển, kiểm tra hoạt động của các thiết bị bảo vệ quá tải và thiết bị an toàn, và sửa đúng các sự trục trặc

1.5. Vệ Sinh

Khi hoàn tất thực tế, vệ sinh các chi tiết sau:

- Thiết bị đóng cắt và contactor, các tiếp điểm điện khác. Điều chỉnh nếu cần thiết.
- Đảm bảo rằng các thiết bị đòi hỏi che chắn khỏi bụi và nước được bảo vệ phù hợp. Chuẩn bị một bảng liệt kê các thiết bị như vậy và xác nhận công tác lắp đặt được thoả mãn.

1.6. Đào Tạo

- Vận hành
- Thực hiện hướng dẫn và cung cấp các thủ tục vận hành được sử dụng cho riêng dự án này.

2. QUY TRÌNH BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN

2.1. Trong Thời Gian Bảo Hành

- Nhà thầu thi công hệ thống điện phải cung cấp và đệ trình cho Giám đốc dự án xem trước chương trình bảo trì và dịch vụ gọi khẩn cấp 24/24 suốt trong thời gian bảo hành.
- Nói riêng, Nhà thầu thi công hệ điện phải cung cấp dịch vụ bình thường và gọi khẩn cấp 24 giờ cho các thiết bị điện đã được lắp đặt trong hệ thống đã được bàn giao cho Chủ đầu tư sớm hơn ngày hoàn tất toàn bộ công trình.
- Nhà thầu phải thực hiện việc bảo hành toàn diện và sửa chữa định kỳ hệ thống điện trong suốt thời gian bảo hành.
- Nhà thầu phải thực hiện việc bảo trì định kỳ như đã nêu trên. Nhà thầu cũng phải thực hiện tất cả các công việc bảo trì phụ không được liệt kê ở trên nếu thấy cần thiết để bảo đảm rằng tất cả hệ thống đã được lắp đặt hoạt động an toàn và khả năng sẵn sàng cao nhất bảo trì hệ điện được duy trì ở mọi thời điểm.
- Nhà thầu phải thông báo cho Chủ đầu tư tối thiểu 07 ngày trước khi tới bảo hành để Chủ đầu tư có thể chỉ định một đại diện có mặt.
- Nhà thầu phải tường trình cho Chủ đầu tư trước khi bắt đầu bảo trì và trước khi kết thúc. Một bản báo cáo đầy đủ phải được soạn thảo bởi Nhà thầu về tất cả những công việc được thực hiện trong suốt mỗi lần bảo trì, bao gồm cả các đánh giá về bất kỳ hạng mục nào hoạt động không phù hợp, và những hạng mục cần thiết có một cuộc khảo sát kỹ hơn để chuẩn bị cho lần bảo trì tới.
- Báo cáo bảo trì cũng phải nêu rõ thời hạn của lần kiểm tra bảo dưỡng định kỳ kế tiếp.
- Một bộ của báo cáo này phải được đệ trình cho Chủ đầu tư để lưu vào hồ sơ.

- Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra định kỳ với chu kỳ không quá một tháng, và phải bảo trì toàn bộ hệ được lắp đặt trong thời gian bảo hành, và phải duy trì sự vận hành hoàn hảo của hệ trong suốt thời gian này.
- Nhà thầu thi công hệ thống điện cũng phải cung cấp dịch vụ sửa chữa toàn diện cho các hỏng hóc, kỹ thuật viên lành nghề phải được điều tới ngay sau khi hư hỏng được báo cáo, và phải tiến hành lập tức việc khắc phục trong một thời gian nhanh hợp lý tùy tình trạng hư hỏng. Các bộ phận hoặc linh kiện hư phải được nhanh chóng thay thế.
- Trong trường hợp Nhà thầu thiếu sự quan tâm đến những hỏng hóc trong vòng 4 giờ hoạt động thông thường sau khi được thông báo về sự cố hỏng hóc và nêu công việc công việc sửa chữa bị gián đoạn suốt trong những giờ làm việc thông thường không phải để chờ nhận các chi tiết, Chủ đầu tư có quyền giữ lại chi phí của Nhà thầu để xúc tiến hoàn tất các công việc bảo trì.
- Nhà thầu phải có đầy đủ các phụ tùng thay thế cần thiết trong suốt giai đoạn bảo hành để bảo đảm công việc thay thế những thiếu sót được thực hiện ngay lập tức.
- Cần có một kỹ sư giỏi để đánh giá những nguyên nhân cơ bản dẫn đến sự cố hỏng hóc. Những giải pháp có tính nhanh chóng tạm thời không được chấp nhận.
- Chủ đầu tư có thể tự quyết định phục hồi lại tất cả những tổn thất sinh ra do lỗi của Nhà thầu

2.2. Quy Trình Bảo Trì Bảo Dưỡng Và Xử Lý Sự Cố Hệ Thống Phân Phối Điện

- Trước khi đóng mở nguồn cho tòa nhà, người vận hành hệ thống điện cần kiểm tra an toàn trước khi đóng điện, các bước như sau:
 - ❖ **Kiểm tra điện trở cách điện:**
 - Sự làm việc an toàn liên tục và đảm bảo của các thiết bị điện trước tiên phụ thuộc vào trạng thái tốt xấu của điện trở cách điện. Do vậy, việc đo điện trở cách điện bắt buộc phải thực hiện.
 - Đo điện trở cách điện của các mạch điện (mạch động lực) theo tiêu chuẩn đối với điện áp 1000V phải thỏa mãn yêu cầu: $R_{cd} \geq 1M\Omega$. Trong đó R_{cd} là điện trở cách điện.
 - Trước tiên, đo xác định cách điện của cụm mạch điện đối với dây tiếp địa (dây E, hay vỏ đã nối đất), sau đó đo xác định cách điện của mạch này đối với mạch khác. Nếu $R_{cd} \geq 1M\Omega$ thì nói chung cụm được cách điện tốt.
 - Trong trường hợp điện trở cách điện nhỏ hơn giá trị nêu trên, ta phải tiến hành cách ly thiết bị sử dụng điện và đo kiểm tra điện trở cách điện của thiết bị sử dụng điện, để xác định thiết bị sử dụng điện hay đường dây cung cấp có sự cố, tìm cách khắc
 - ❖ **Kiểm tra thông mạch:**
 - Kiểm tra sự liên kết của mạch điện đảm bảo thiết bị sử dụng điện được cung cấp điện đầy đủ, nhất là đối với các thiết bị sử dụng nguồn điện
 - ❖ **Kiểm tra điện áp:**
 - Kiểm tra trị số điện áp 3 pha với nhau và từng pha với trung tính, đảm bảo điện áp cung cấp đúng với yêu cầu sử dụng của thiết bị
 - Vệ sinh tủ phân phối điện:

- Tìm kiếm, bỏ những vật lạ nhất là những vật bằng kim loại có thể gây ra các vấn đề chạm chập điện như cáp – kim loại vụn, bu lông, tán, đồ nghề thi công còn sót lại v.v.
- Dùng các dụng cụ vệ sinh làm sạch tủ điện, dùng máy hút bụi nếu thấy cần thiết.
- Không dùng chất tẩy rửa, chất hóa học để làm sạch bề mặt tủ và các thiết bị đóng cắt, vì điều này có thể làm mờ gây khó nhìn các ghi chú, ký hiệu trên thiết bị. Hoặc cũng có thể làm hỏng lớp cách điện bề mặt.
- Kiểm tra có xung quanh và trong tủ có đọng nước, hơi nước hay không ? Nếu thấy phải tìm nguyên nhân khắc phục và không để tình trạng đó xảy ra nữa. Vì khi thiết bị điện bị ẩm sẽ ảnh hưởng đến chất lượng thiết bị và gây ra hiện tượng phóng điện khi hoạt động.
- o *Bảo dưỡng:*
- Trước tiên cần kiểm tra chung phòng tủ điện về các vấn đề vệ sinh. Trong thời gian kiểm tra này những dấu hiệu về sự ăn mòn, nhiệt độ tăng cao so với bình thường, mùi khác thường chúng ta đều phải điều tra kỹ, xác định nguyên nhân và tháo gỡ.
- Nếu mọi thứ bình thường thì nên tiến hành bảo trì, bảo dưỡng với các nội dung theo tần suất như sau:

PHẠM VI THỰC HIỆN		TẦN SUẤT THỰC HIỆN		
		HÀNG QUÍ	6 THÁNG	NĂM
1	Vệ sinh sạch các bộ phận thiết bị khí cụ điện ở trong và ngoài tủ	<input type="checkbox"/>		
2	Kiểm tra hình dạng, màu sắc của thanh cái		<input type="checkbox"/>	
3	Kiểm tra tất cả tải của các pha và sự cân bằng pha của mạch nguồn của máy lạnh, thang máy và đèn.		<input type="checkbox"/>	
4	Vặn chặt những đai ốc, bulông bằng cờ lê, khóa chuyên dụng, đồng thời quan sát các bulông xem nó có bị phát nóng trong thời gian làm việc khiến cho màu sắc bị biến đổi. Nếu có xảy ra thì chắc chắn điểm đấu nối không tốt gây phát nóng.			
5	Kiểm tra dây tiếp đất, làm sạch và siết lại bulông tiếp đất		<input type="checkbox"/>	
6	Kiểm tra sự hoạt động của các mạch điều khiển, cảm biến và các đồng hồ đo		<input type="checkbox"/>	
7	Kiểm tra độ chính xác của tất cả		<input type="checkbox"/>	

PHẠM VI THỰC HIỆN		TẦN SUẤT THỰC HIỆN		
		HÀNG QUÍ	6 THÁNG	NĂM
	timer và chỉnh lại nếu cần thiết			
8	Kiểm tra máy sạc bình ác quy và tình trạng bình ác quy và ghi lại các trị số		<input type="checkbox"/>	
9	Chỉnh lại tất cả các máy cắt, khởi động từ và các bộ khởi động			<input type="checkbox"/>
10	Kiểm tra đầu của các cáp đã kết nối vào tủ, xem có biến dạng hay đã bị quá nhiệt hay không. Điều này chứng tỏ đường dây cung cấp điện bị quá tải. Từ đó có kế hoạch khắc phục		<input type="checkbox"/>	
11	Kiểm tra vị trí khóa liên động, kiểm tra công tắc ATS ở chế độ tự động? Để đảm bảo nguồn điện dự phòng được cung cấp kịp thời khi nguồn điện lưới gặp sự cố.		<input type="checkbox"/>	
12	Đệ trình báo cáo		<input type="checkbox"/>	

- Chú ý rằng để thực hiện công tác trên được an toàn chúng ta phải ngắt tất cả các nguồn điện đưa đến tủ trước khi tiến hành công tác.

Để vận hành hệ thống tốt nhất, người vận hành cần phải nắm rõ các nguyên tắc sử dụng và an toàn điện như sau:

o *Sự cố ngắn mạch:*

- Khi hệ thống đang hoạt động thì xảy ra hiện tượng ngắn mạch. Đây là sự cố ảnh hưởng đến việc cung cấp điện, phải tìm ra được nguyên nhân, khắc phục. Tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Cô lập tuyến cáp tại vị trí có sự cố. Bằng cách ngắt nguồn điện cung cấp đến, tháo cách ly tuyến cáp ra khỏi hệ thống để tránh ảnh hưởng đến các thiết bị khác trong hệ thống.

Bước 2: Tháo cách ly tuyến cáp ra khỏi thiết bị mà tuyến cáp đó cung cấp.

Bước 3: Đo kiểm tra cách điện của toàn bộ dây trong tuyến cáp đó.

Bước 4: Đo kiểm tra cách điện của thiết bị mà tuyến cáp đó cung cấp.

Bước 5: Khắc phục sự cố.

Bước 6: Đấu nối lại và đóng điện đưa thiết bị vào hệ thống sử dụng.

Bước 7: Lập báo cáo để kiểm tra.

o *Sự cố quá tải:*

- Vấn đề này đòi hỏi người sử dụng điện cần phải có chuyên môn về ngành điện. Tiến hành theo các bước cơ bản
 Bước 1: Kiểm tra trị số điện áp 3 pha với nhau và từng pha với trung tính, đảm bảo điện áp cung cấp đúng với yêu cầu sử dụng của thiết bị điện.
 Bước 2: Kiểm tra sơ đồ mạch điện có được đấu nối đúng hay không.
 Bước 3: Kiểm tra phụ tải sử dụng điện.
 Bước 4: Kiểm tra tính toán lại dòng điện của phụ tải.
 Bước 5: Thay thế kích cỡ dây dẫn, các thiết bị bảo vệ cho phù hợp.
 Bước 6: Đấu nối lại và đóng điện đưa thiết bị vào hệ thống sử dụng.
 Bước 7: Lập báo cáo để kiểm tra theo dõi.

2.3. Kiểm Tra Xử Lý Sự Cố Và Bảo Trì Bảo Dưỡng Hệ Thống Chống Sét Nổi Đất

❖ Kiểm tra & xử lý sự cố hệ thống chống sét:

Số	Mô tả	Tình trạng	Nguyên nhân	Xử lý
1	Không tiếp xúc tốt	Các dây dẫn không tiếp xúc Các kim thu sét không tiếp xúc tốt	Do các thanh đồng bị Oxy hóa, bụi đóng thành lớp dày nên thanh đồng không tiếp xúc tốt với nhau	Vệ sinh

❖ Kiểm tra & xử lý sự cố hệ thống nổi đất an toàn:

Số	Mô tả	Tình trạng	Nguyên nhân	Xử lý
1	Không tiếp xúc tốt	Các dây dẫn không tiếp xúc	Do các đầu cos nối bị Oxy hóa, bụi đóng thành lớp dày nên thanh đồng không tiếp xúc tốt với nhau	Vệ sinh

- Khuyến cáo: Nên kiểm tra định kỳ hàng tháng và kiểm định hệ thống lại bởi trung tâm kiểm định nhà nước để đảm bảo an toàn cho người sử dụng.
- Nếu mọi thứ bình thường thì nên tiến hành bảo trì, bảo dưỡng với các nội dung theo tần suất như sau:

PHẠM VI THỰC HIỆN	TẦN SUẤT THỰC HIỆN		
	HÀNG QUÍ	6 THÁNG	NĂM
1. Kiểm tra tình trạng dây dẫn tiếp địa, hộp kiểm tra điện trở, hộp đấu nối tiếp địa, bộ đếm sét...		<input type="checkbox"/>	
2. Kiểm tra tình trạng hoạt động của đèn báo máy bay, nếu bị hư hỏng cần phải thay thế mới.	<input type="checkbox"/>		
3. Kiểm tra các điểm đấu nối từ dây dẫn đến hộp kiểm			

tra điện trở hay từ kim thu sét.		<input type="checkbox"/>	
4. Kiểm tra định kỳ, đo đạt điện trở tiếp địa.		<input type="checkbox"/>	
5. Nếu điện trở tiếp địa không đạt yêu cầu thì phải dùng các biện pháp làm giảm điện trở đất.		<input type="checkbox"/>	

3. QUY TRÌNH BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG ĐIỆN NHE

- Quy trình bảo trì bảo dưỡng

PHẠM VI THỰC HIỆN		TẦN SUẤT THỰC HIỆN		
		HÀNG QUÍ	6 THÁNG	NĂM
1	Vệ sinh lau chùi tủ Rack	X		
2	Kiểm tra tất cả các phiên đầu nối		X	
3	Kiểm tra khả năng hoạt động			X
4	Kiểm tra hệ thống dây mạng			X
5	Kiểm tra nguồn cung cấp		X	
6	Kiểm tra hệ thống tiếp đất , chống sét			X

PHẦN 16: HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1. TỔNG QUÁT

1.1. Hướng Dẫn Thiết Kế

- Cung cấp thiết kế và lắp đặt theo các tham khảo sau đây. Tiêu Chí Kỹ Thuật Thực Hành (PTS) này bổ sung phần thuyết minh cho các yêu cầu cơ bản trong các Tiêu chuẩn của Chính phủ dưới đây ngoài các tiêu chuẩn Việt Nam.

1.2. Các Tiêu chuẩn của chính phủ

- Quy Định TCVN.
- Hướng dẫn Thiết kế đường ống, Học Viện Thợ Đường Ống (IOP), Vương quốc Anh
- Hướng dẫn Thiết kế, Học viện Kỹ Sư chuyên nghiệp về Hệ thống trong tòa nhà (CIBSE), Vương quốc Anh
- Hướng dẫn Thiết kế hệ thống kỹ thuật đường ống
- Qui chuẩn và Tiêu chuẩn Việt Nam (QCVN, TCVN)

2. HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG VÀ PHỤ TÙNG

2.1. Các yêu cầu chung

- Nhà Thầu cần cung cấp và lắp đặt hệ thống thoát nước ở công trường như thể hiện trong các bản vẽ. Mỗi phần của hệ thống đường ống phải được hoàn thành, với kỹ thuật tốt và theo đúng tiêu chuẩn.
- Phạm vi công việc của Nhà Thầu phải dựa trên, nhưng không giới hạn trong các mục sau:
 - Hồ ga và nắp đậy
 - Toàn bộ đường ống giữa các hồ ga
 - Ống và phụ tùng
 - Lưới thép
 - Toàn bộ chi tiết kết cấu
 - Măng sông ống (ống lót)
 - Bích đúc
- Mỗi phần của hệ thống đường ống phải đầy đủ, được cung cấp các phụ tùng cần thiết để có thể chạy thử, vận hành và bảo dưỡng đạt yêu cầu.
- Không được sử dụng ống bị gỉ sét. Bụi bặm và vật lạ phải bị loại bỏ khỏi ống bằng cách dùng nắp chụp bằng sắt có bắt vít, nút chặn hoặc nắp bằng nhựa cứng. Ống phải được khoan rộng ra sau khi cắt và không còn gờ, gỉ sét và các khiếm khuyết khác, đồng thời phải được làm sạch hoàn toàn trước khi lắp đặt.
- Tất cả các khuỷu co nối ống phải có bán kính dài trừ phi được quy định khác trên các Bản vẽ, đồng thời các tê (ống chạc ba) phải có dạng cong trừ phi điều này ngăn cản việc thông thoáng tự nhiên của đường ống. Các khuỷu, khuỷu kép và lò xo phải được cấu tạo từ các đoạn ống dài có bán kính càng lớn càng tốt, đồng thời không bị cong vênh.
- Toàn bộ đường ống phải được gộp thành nhóm bất cứ nơi nào có thể và được lắp đặt một cách gọn ghẽ. Các ống cần được lắp song song với nhau và song song hoặc vuông góc với bề mặt của công trình.
- Phải có thể tiếp cận bất cứ đường ống nào mà không gây xáo trộn cho các đường ống khác, cũng như không cản trở các thiết bị, đường ống dẫn khác. Cần cung cấp lối tiếp cận để bảo dưỡng.
- Hai hoặc nhiều đường ống cùng thay đổi hướng phải giữ nguyên vị trí song song và cùng mặt phẳng.
- Các đường ống cần được cách nhiệt hoặc bao bọc phải được lắp để có thể cho phép áp dụng phần bao bọc quanh toàn bộ chu vi ống, đồng thời để lại tối thiểu 25mm giữa các đường ống sau khi được bao bọc.
- Việc giảm bớt kích cỡ của các đường ống đứng phải được thực hiện bằng các phụ tùng điều chỉnh giảm đồng tâm.
- Việc giảm bớt kích cỡ của các đường ống ngang phải được thực hiện bằng các điều chỉnh giảm đồng tâm hoặc lệch tâm, đồng thời đối với các đường ống đặt tại các đoạn dốc, phải được áp dụng để duy trì một đáy vòm vống (lineable invert) đặt tại các đoạn dốc.
- Đường ống đặt tại các đoạn dốc phải có một đáy vòm vống.

- Các mặt bích nối phải được sử dụng để kết nối các đoạn ống sát nhau khi không thể xoay bất cứ đoạn nào. Các mối nối loại này cũng phải được sử dụng cho các chỗ nối tại các hạng mục thiết bị và máy móc và tại các đoạn ống dài 18m để dễ lắp đặt, tháo dỡ và lắp lại.
- Công tác lắp đặt nói chung phải tuân thủ tiêu chuẩn TCVN. Các đường ống bằng kim loại và chất dẻo chôn trực tiếp phải được lắp đặt theo thông lệ chung của TPHCM.
- Vật liệu đường ống, khớp nối và phụ tùng cũng như các bản vẽ thi công phải được đệ trình để phê duyệt trước khi lắp đặt.

2.2. Ống Bằng Nhựa PVC (PVC-u), PP-R

- Đường ống bằng nhựa PVC-u, PP-R phải theo tiêu chuẩn TCVN. Dung môi gắn kết phải theo tiêu chuẩn TCVN.
- Đường ống và các khớp nối phải được đánh dấu bằng loại mực không tẩy xóa được tại các khoảng cách 3m để thể hiện:
 - Nhận dạng nhà sản xuất.
 - Số tiêu chuẩn Việt nam phù hợp.
 - Ký hiệu cho vật liệu (v.d. 'PVC-u', 'PP-R').
 - Kích thước danh định và thứ hạng ống.
- Các chữ cái phải dễ đọc và không được nhỏ hơn 5mm. Không chấp nhận nhãn dán lên. Các kết nối vào đường ống của loại vật liệu khác phải được thực hiện bằng bộ khớp nối (adaptor) đúng. Các mặt bích nối phải thuộc loại hình chóp cụt theo tiêu chuẩn BS EN 1452 áp dụng cho ống PVC-u, PP-R có vòng đệm hàn bằng thép mạ kẽm. Các mối nối giữa các mặt bích nối hình chóp cụt và đường ống phải được hàn bằng dung môi. Các mối nối cần được làm sạch tất cả chất kết dính thừa ngay sau khi đông cứng. Các đầu mút có ren của đường ống và khớp nối chỉ được kết nối bằng băng keo PTFE. Các ống nối (rắcco) cần được gắn các vòng đệm kín co dẫn dạng chữ "O". Chỉ được sử dụng xi măng dung môi và chất pha loãng được nhà sản xuất ống và khớp nối giới thiệu. Phân nhãn gắn trên thùng/hộp đựng xi măng dung môi và/hoặc chất pha loãng phải mang tên của nhà sản xuất, quy trình sử dụng để xuất và các quy trình an toàn cần thiết. Cần tiến hành thử nghiệm các đường ống và khớp nối được kết nối bằng dung môi nhằm thiết lập mức độ tuân thủ với các tiêu chuẩn đề ra.

2.3. Ống Bằng Bê Tông Cốt Thép (RCP)

- Các đường ống thoát nước có kích cỡ ĐK 300mm (12 inches) hoặc lớn hơn phải là các đường ống làm bằng bê tông cốt thép, theo tiêu chuẩn TCXDVN 372: 2006. Các đường ống bê tông cốt thép phải là các đường ống ly tâm bằng bê tông đúc sẵn được sản xuất tại một nhà máy được chấp thuận do Nhà Thầu đề xuất và đệ trình hồ sơ trước.

2.4. Ứng dụng vấn đề vật tư đường ống

- Các đường ống và khớp nối sử dụng cho hệ thống thoát nước ở công trường phải như sau:
 - a) Ống thoát nước mưa trong toàn hà
Kích thước ĐK: 100-250mm

b) Ống thoát nước mưa ngầm dưới đất

Kích thước ĐK: ≥ 300 mm

Chuẩn TCXDVN 372: 2006

2.5. Giá đỡ và móc treo ống

- Toàn bộ các hệ thống chống đỡ phải đúng kích cỡ, cường độ và được dự phòng cho việc dẫn nở, co rút và neo buộc hệ thống đường ống.
- Toàn bộ các chi tiết về giá đỡ và móc treo đề xuất sử dụng phải được đệ trình trước khi bắt đầu lắp đặt. Các đoạn hạ thấp đứng phải được cố định và nâng đỡ đúng cách để tránh dịch chuyển và lúc lắc.
- Các giá treo và giá đỡ cần được bố trí và định vị có dự phòng đủ chỗ tiếp cận để điều chỉnh và bảo dưỡng.
- Có thể sử dụng một hệ thống giá đỡ hàng chính hãng cho toàn bộ đường ống để có được tính tương thích về mặt kỹ thuật và trực quan của hệ thống giá đỡ, tùy thuộc vào sự chấp thuận của Đại diện Chủ Đầu Tư.
- Tất cả các bộ phận, bản, kẹp và các thiết bị định vị để cố định các móc treo và giá đỡ sẽ do Nhà Thầu cung cấp.
- Các móc treo và giá đỡ cho đường ống phải được làm bằng kim loại chứa sắt. Toàn bộ các giá đỡ đường ống thép/sắt phải được bảo vệ chống ăn mòn bằng cách làm vệ sinh đúng cách và phủ lớp bảo vệ bằng cách mạ kẽm nhúng nóng như quy định trong các bản vẽ.
- Toàn bộ các giá đỡ đường ống thép/sắt phải được bảo vệ chống ăn mòn bằng cách làm vệ sinh đúng cách và phủ lớp bảo vệ bằng cách mạ kẽm nhúng nóng.
- Nhà Thầu phải cung cấp các bộ phận chèn để đặt trong cốt-pha bê tông. Cần cung cấp các miếng chèn để treo móc treo từ các bản bê tông cốt thép và các cạnh của dầm bê tông cốt thép. Gắn các thanh móc vào các bộ phận bê tông cốt thép đối với các miếng chèn đường ống có đường kính trên 100mm. Trường hợp các bản bê tông cấu thành phần trần hoàn thiện, cần đặt các miếng chèn ngang bằng với bề mặt bản sàn. Khi không cần miếng chèn, phải khoan xuyên qua bản bê tông từ bên dưới đồng thời cung cấp bu lông xuyên suốt và tấm thép có rãnh vuông và đai ốc phía trên bản sàn.

BẢNG LIỆT KÊ GIÁ ĐỠ ỐNG

Kích cỡ ống danh định (mm)	Kích cỡ tối thiểu của thanh móc (mm)	Khoảng cách tối đa (m)					
		Ống thép		Ống PVC		Ống đồng	
		Ngang	Dọc	Ngang	Dọc	Ngang	Dọc
15	9	2.0	2.4	0.9	1.2	1.5	1.8
20	9	2.4	3.0	1.0	1.2	1.8	2.4
25	9	2.4	3.0	1.0	1.2	1.8	2.4
32	9	2.4	3.0	1.2	1.8	2.0	3.0
40	9	3.0	3.6	1.3	1.8	2.4	3.0
50	9	3.0	3.6	1.5	1.8	2.4	3.6

65	12	3.0	4.5	1.8	2.4	3.0	3.6
80	12	3.6	4.5	2.0	2.4	3.0	3.6
100	15	4.0	4.5	2.4	2.4	3.6	3.6
125	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
150	22	4.8	4.5	2.4	3.0		
200	22	6.0	4.8	3.0	3.6		
250	22	6.0	4.8				
300	22	6.0	4.8				

2.6. Công Việc Cố Định Đường Ống

- Các thiết bị cố định và phụ tùng sẽ do Nhà Thầu cung cấp. Tất cả các lỗ phải được khoan một cách cẩn thận bằng mũi khoan xoay tốc độ thấp, theo khuyến cáo của nhà sản xuất thiết bị cố định. Không được sử dụng thiết bị khoan loại va đập và các thiết bị cố định dạng bắn nếu không có văn bản chấp thuận của Đại diện Chủ Đầu Tư.
- Các đề xuất về thiết bị cố định phải được thảo luận và có sự phê duyệt của Đại diện Chủ Đầu Tư, đồng thời cần làm rõ các hạn chế trước khi đệ trình hồ sơ thầu.
- Việc cố định vào kết cấu thép phải bằng phương pháp dùng kẹp kim loại, móc, bu-lông hoặc dụng cụ tương tự khi phương pháp của cố định không yêu cầu khoan hoặc cắt kết cấu thép. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được cắt hoặc khoan thép kết cấu.
- Việc cố định các cấu kiện tải trọng lớn vào gạch hoặc bê tông phải được làm bằng măng-sông kim loại dẫn nở được gắn bằng đai ốc căng cố định và bu-lông lỏng hoặc bu-lông cố định và đai ốc lỏng. Trường hợp sử dụng đai ốc lỏng, bu-lông phải được đúc sau khi căng nhằm để lại không quá 4mm và không nhỏ hơn 2mm bu- lông nhô lên khỏi đai ốc.
- Việc cố định các tải trọng nhẹ vào gạch hoặc bê tông phải được thực hiện bằng đinh ốc có kích cỡ chính xác được gắn vào các nút chặn bằng nhựa hoặc kim loại dẫn nở đặt trong các lỗ có kích cỡ chính xác được khoan vào kết cấu.
- Các thiết bị nhẹ đối với các công trình có lỗ rỗng phải được thực hiện bằng trọng lực của các chốt néo có lò xo hoặc măng-sông cao su co giãn gắn trên đỉnh ốc.

2.7. Neo và Thanh Dẫn Hướng Đường Ống

- Nhà Thầu phải cung cấp và lắp đặt vào vị trí các neo và thanh dẫn hướng cần thiết để nâng đỡ và kèm giữ đường ống.
- Cần cẩn thận khi lắp đặt và định vị các thanh dẫn hướng để đảm bảo độ chuyển động tự do trong đường ống được duy trì ở mức tối thiểu và áp lực dẫn nở (thrust of expansion) nằm trong phạm vi thiết kế. Các phương tiện bôi trơn cần được cung cấp tại các vị trí cần thiết.
- Trên đường ống làm bằng thép mềm, cần cung cấp các neo bằng thép mềm có khả năng chịu được các ứng suất tối đa bao gồm áp lực thử nghiệm đồng thời tốt nhất là hàn vào đường ống. Nếu không thể hàn neo vào đường ống, cần sử dụng các bộ đỡ bằng gang với tối thiểu là hai bu-lông đai làm bằng thép rèn. Bu-lông được cung cấp

phải có đủ ren để đảm bảo độ kẹp chặt vào đường ống. Nhà Thầu cần cung cấp và lắp đặt vào vị trí, sẵn sàng chôn vào bên trong, toàn bộ các vấu, giá đỡ và kết cấu thép nào cần thiết cho các điểm đặt neo. Các điểm đặt neo, khi được gắn chặt vào phần mái, cần được trám kín bằng nhựa bitum đúc nóng.

- Toàn bộ các thanh dẫn hướng và neo phải được sơn phủ bằng hai lớp crôm kẽm sau khi lắp dựng.
- Các thanh dẫn hướng phải được định vị tại các khoảng cách bằng nhau vào bất cứ bên nào của hộp xếp dẫn nở dọc trục tại các khoảng cách như sau:
 - Từ 1 đến 10 lần ĐK đường ống từ hộp
 - Từ 15 đến 20 lần ĐK đường ống từ thanh dẫn hướng đầu tiên
 - 100 lần ĐK đường ống đối với mỗi thanh dẫn hướng còn lại tính từ thanh dẫn hướng đầu tiên.
- Toàn bộ các chi tiết về sự bố trí neo và thanh dẫn hướng cần phải được đệ trình cho
- Đại diện Chủ Đầu Tư để phê duyệt.

2.8. Măng sông (ống lót)

- Tại những vị trí mà đường ống đi qua phân sàn, bản, tường, mái, hoặc xuyên qua bất cứ hình thức xây dựng nào, cần cung cấp măng sông ống và đặt một cách chính xác vào bề mặt công trình. Măng sông ống phải được định cỡ để cung cấp độ hở là 15mm chung quanh đường ống được lắp đặt, hoặc trong trường hợp đường ống được cách nhiệt hoặc bao bọc khác, cần cung cấp độ hở 15mm chung quanh bề mặt bao phủ. Khoảng hở này phải được lèn chặt bằng vật liệu chống cháy được chấp thuận đồng thời được trám kín hai đầu bằng mastic có tính chất không thấm nước và làm chậm cháy.
- Măng-sông phải được làm bằng vật liệu tương thích với đường ống và có chiều dài ngang bằng với tường hoàn thiện. Khi đi qua sàn, măng sông phải có chiều dài nhô ra 6mm phía trên và phía dưới sàn hoàn thiện và cao trình bên dưới (mặt dưới)
- Măng sông trên mái cần được gắn chụp bên ngoài để ngăn nước và che đậy
- Cần cung cấp măng sông ống không thấm nước qua phân sàn và lắp đặt vào các vị trí sau đây:
 - i) Phòng thiết bị cơ khí
 - ii) Trong khu vực nhà bếp, nhà vệ sinh và phòng tạp vụ.
 - iii) Trong phần bản sàn trên phòng thiết bị cơ và điện.
 - iv) Trong tất cả các phần sàn có màng chống thấm.
- Măng sông ống phải là các đường ống làm bằng thép mềm mạ kẽm có thể nối dài đến toàn bộ chiều dày của phần tử kết cấu và tối thiểu là 50mm phía trên cao trình hoàn thiện.

2.9. Mặt Bích Đúc

- Nhà Thầu cần cung cấp các mặt bích đúc như thể hiện trong các Bản vẽ. Mặt bích đúc làm bằng vật liệu phù hợp cần được lắp vào các đường ống đi xuyên qua thành hồ bên dưới mặt đất hoặc các bồn chứa nước để cung cấp một thanh chắn nước. Phía chịu áp lực nước của mặt bích cần được trám kín sau khi lắp đặt.

2.10. Bảo Vệ và Lưu Giữ

- Tất cả các đường ống phải được nâng cao khỏi mặt đất một cách phù hợp trên các bệ đỡ ống ổn định và chắc chắn và được lưu giữ trong kho theo văn bản hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Không được đặt ống hoặc bất cứ vật liệu nào vào bên trong một đường ống hoặc khớp nối khác sau khi đã có bất cứ lớp lót hoặc lớp phủ nào được quét trên đó.
- Lớp đệm hoặc măng-sông bằng cao su hoặc hợp chất không lắp đặt ngay cần phải được để trong khu vực mát mẻ không có ánh nắng trực tiếp.

2.11. Cắt và Xử Lý Đường Ống Khi Vận Chuyển

- Không được gây tổn hại cho các đầu nối và khớp nối hoặc mặt bích trong quá trình vận chuyển hay lắp đặt.
- Các đường ống bị tổn hại trong quá trình cắt hoặc vận chuyển sẽ không được chấp nhận. Việc sử dụng các thanh kẹp để nắn thẳng hoặc xoay ống chỉ được cho phép đối với ống cong.
- Không được gây tổn hại cho lớp lót và lớp sơn phủ đường ống.
- Phía bên trong của các đường ống, van và khớp nối phải được làm vệ sinh sạch sẽ và không có tạp chất trước khi lắp đặt, đồng thời phải được giữ sạch trong quá trình thi công.
- Việc cắt các đường ống phi kim loại phải được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Việc cắt tất cả các đường ống phải được thực hiện thẳng góc với trục ống. Toàn bộ gờ và những điểm không đều khác cần được loại bỏ bằng cách doa và giữa trước khi lắp ống.
- Việc cắt đường ống phải được thực hiện một cách chính xác nhằm đặt tất cả các van và các khớp nối khác vào đúng vị trí.

3. KHỚP NỐI ĐƯỜNG ỐNG

3.1. Mặt Bích

- Các mặt bích phải tuân thủ tiêu chuẩn BS 4504 của áp suất danh định thích hợp. Các van làm bằng đồng có mặt bích khoan phải được làm phẳng bề mặt để các miếng đệm phủ mặt hoàn toàn. Đường ống đồng có mặt bích phải có lớp đệm được gắn vào giữa các mặt bích bằng vật liệu tôn hợp.

3.2. Mối Nối Mềm

- Các mối nối mềm phải phù hợp với lưu chất hoạt động được chỉ định cũng như áp lực vận hành và nhiệt độ quy định.
- Mối Nối Mềm phải được lắp đặt tại tất cả các đường ống bằng ngang giữa phía bên trong của kết cấu tòa nhà và phần đất phía ngoài, nơi có thể xảy ra tổn hại do chênh lệch độ lún ngay cả trong trường hợp không thể hiện trên các bản vẽ.

4. VIỆC LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC VÀ PHỤ TÙNG

4.1. Đường Ống Thoát Nước

- Đường ống thoát nước phải được lắp đặt theo quy định của Thành Phố Hồ Chí Minh và thông lệ chung. Đường ống cần được định tuyến theo thứ tự và duy trì độ dốc.

Tuyến ống phải song song và thẳng góc với tường. Khi lắp đặt đường ống cần duy trì chiều cao thông thủy (khoảng trống phía trên).

- Tất cả các đường ống và khớp nối ống cần được kiểm tra cẩn thận trước khi lắp đặt; bất cứ ống hoặc khớp nối nào có khiếm khuyết đều không được chấp nhận. Tôn hại trên các lớp sơn phủ phải được hoàn thiện hoặc sơn phủ lại.
- Gioăng, khớp nối tháo lắp và bộ phận nối phải thuộc loại được nhà sản xuất đường ống được kết nối giới thiệu. Gioăng bằng cao su phải theo tiêu chuẩn ASTM và được cất trong các túi giao hàng, không để lộ ra ánh nắng mặt trời.
- Cần đặc biệt chú ý rằng toàn bộ đường ống được lắp đặt và cố định phải thực sự song song và thẳng góc đối với các bề mặt thẳng đứng. Toàn bộ các đường ống nằm ngang phải được bố trí với độ dốc lên và dốc xuống tối thiểu để tránh hiện tượng xi-phông.
- Đoạn đường ống thẳng dài cần được lắp dựng sao cho ứng suất dẫn nở và co rút, do thay đổi nhiệt độ, được các mối nối dẫn nở của đường ống tiêu thụ hết. Khi đường ống đi qua các khe dẫn nở của tòa nhà, cần cung cấp các mối nối dẫn nở cho đường ống.
- Trường hợp sử dụng bộ phận dẫn nở, các bộ phận này phải cùng loại vật liệu với đường ống, được lắp đặt cùng hàng với trục ống và không bị nén, kéo hoặc xoắn. Phần âm (cái) của bộ phận dẫn nở phải được neo chặt để tạo điều kiện cho phần dương (đực) chuyển động.
- Trường hợp đường ống đi qua tường và sàn, cần lắp đặt măng-sông để tạo điều kiện cho chuyển động tự do của đường ống. Các ống măng-sông phải được làm bằng loại vật liệu tương thích với đường ống chúng bảo vệ, không cháy và có kích cỡ tối thiểu để dự phòng cho chuyển động đó. Chiều dài của măng-sông phải đủ để nhô ra 10mm tính từ tường hoàn thiện hoặc, khi đi qua phần sàn phải nhô ra 25mm phía trên và phía dưới sàn hoàn thiện và cao trình mặt dưới (soffit). Khe hở vòng giữa đường ống và măng-sông cần được lèn chặt bằng vật liệu chịu lửa được chấp thuận và sau đó được trám kín bằng vật liệu trám silicone hoặc polysulphide ở hai đầu.
- Không được thực hiện các mối nối trong đường ống trong phạm vi bề dày của tường, sàn hoặc mái, hoặc ở nơi mà sau này chúng được chôn vào, trừ các khu vực ngoại lệ được thể hiện trên các Bản vẽ và được Đại diện Chủ Đầu Tư chấp thuận. Vật liệu gắn không được nhô vào lỗ khoan của đường ống, khớp nối hoặc phụ tùng ống.
- Các tấm bản dầy lỗ kiểm tra phải được lắp vào phần chân của từng ống đứng và tại từng khuỷu ống và mối nối để tạo điều kiện cho việc làm vệ sinh bên trong cho toàn bộ hệ thống. Lỗ tiếp cận ống thoát nước phải tuân thủ tiêu chuẩn BS 8301, Khoản 13.
- Tại chỗ xuyên qua của tất cả các tầng mái, các chi tiết thích hợp để ngăn thấm nước và nắp chống mưa nắng phải được đệ trình cho Đại diện Chủ Đầu Tư để phê duyệt trước khi lắp đặt.

4.2. Ống Xi-phông

- Trừ phi được nêu khác trên các Bản vẽ, cần cung cấp các ống xi-phông cho bộ phận thải với gioăng kín chống thấm nước ĐK 40mm nếu đường ống thải từ bộ phận thải đó được nối vào đất và hệ thống thải qua một rãnh kín nước ĐK 75mm có gắn ống xi-phông ngăn mùi. Ngoài ra, tất cả các ống xi-phông đều phải có gioăng kín nước ĐK 75mm.

4.3. *Phễu Thoát Nước*

- Các phễu thoát nước phải làm bằng gang gồm hai phần, có mặt bích thoát nước chịu lực cao, làm bằng đồng mạ crôm tròn bộ với lưới phẳng. Bu-lông và đai ốc dùng cho phễu thoát nước phải làm bằng đồng mạ crôm.
- Nhà Thầu cần đệ trình phễu thoát nước sàn để phê duyệt trước khi đặt mua.

4.4. *Nắp Hố Ga*

- Tất cả các hố ga phải được lắp loại nắp gang hàn kín, chịu lực nặng. Nắp mẫu phải được trình cho Đại diện Chủ Đầu Tư để phê duyệt trước khi lắp đặt.

5. CÔNG TÁC SƠN

❖ Tổng Quát

- Toàn bộ các đường ống, bệ đỡ, khung đỡ, giá đỡ bằng sắt và kết cấu thép trong các công trình Hợp Đồng, ngoài những hạng mục được nêu rõ là phải để yên tự hoàn thiện chẳng hạn như thép không rỉ (inox), nhôm được anốt hóa, vv, phải được sơn theo phần này của Tiêu Chí Kỹ Thuật. Tất cả các bề mặt được sơn đều phải nhận được ít nhất là một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ hoàn thiện có màu trừ phi có quy định khác.
- Nhà Thầu phải lấy từ nhà cung cấp bất cứ loại sơn nào hoặc sản phẩm tương tự các hướng dẫn chi tiết cho việc sử dụng sản phẩm đó, cụ thể đối với các điều kiện trong Hợp Đồng. Các hướng dẫn này phải bao gồm các chi tiết về việc lưu kho, chuẩn bị kết cấu thép, phương pháp và điều kiện áp dụng, lớp sơn phủ bên ngoài cũng như bất cứ điểm liên quan nào.
- Nhà Thầu phải theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất về các sử dụng bất cứ sản phẩm nào, trừ phi các hướng dẫn này mâu thuẫn với các yêu cầu của Tiêu Chí Kỹ Thuật này. Các vấn đề mâu thuẫn phải trình cho Đại diện Chủ Đầu Tư giải quyết.
- Các đường ống không cách nhiệt, dù chôn ngầm hoặc lộ ra ngoài, cần được sơn hoặc theo mã màu phù hợp hoặc theo yêu cầu của Đại diện Chủ Đầu Tư và theo loại mã màu thích hợp.
- Nhà Thầu cần chuẩn bị khi cần thiết và phải sơn một lớp lót giàu kẽm trước khi lớp cách nhiệt được sơn lên bề mặt thép đen của đường ống và các giá đỡ

6. THỬ NGHIỆM VÀ CHẠY THỬ

6.1. *Tổng Quát*

- Hệ thống đường ống thoát nước mưa phải được Nhà Thầu thử nghiệm và giám sát viên chấp thuận trước khi nghiệm thu. Toàn bộ thiết bị, vật tư, lao động, vv cần thiết để tiến hành thử nghiệm hệ thống hoặc một phần của hệ thống phải do Nhà Thầu cung cấp mà không được tính thêm chi phí.

6.2. *Mô tả Công Việc*

- Toàn bộ hệ thống đường ống mới, sửa đổi, nối dài hoặc thay thế phải được để nguyên không bao phủ và che đậy cho đến khi được thử nghiệm và chấp thuận. Trường hợp công trình bị che đậy hoặc bao phủ trước khi được thử nghiệm và chấp thuận, phải phô bày ra để thử nghiệm. Hệ thống đường ống chôn ngầm dưới đất phải được thử nghiệm và chấp thuận trước khi lấp lại.

6.3. Hệ Thống Thoát Nước

- Đường ống và các hố ga của hệ thống thoát nước cần được thử nghiệm bằng thủy lực hoặc khí nén.

7. THỬ THỦY LỰC

- Công tác thử nghiệm bằng thủy lực phải được áp dụng cho hệ thống thoát nước mưa hoặc toàn bộ hoặc từng đoạn. Nếu toàn bộ hệ thống được thử nghiệm, tất cả các lỗ hở ngoại trừ lỗ cao nhất trong các đường ống phải được đóng chặt. Sau đó hệ thống được bơm đầy nước tới điểm chảy tràn. Nếu thử nghiệm hệ thống theo từng đoạn, từng chỗ hở của đoạn đó phải được nút chặt, sau đó bơm đầy nước vào từng đoạn rồi thử nghiệm dưới áp lực cột nước tối thiểu là 3m (10ft). Khi thử nghiệm các đoạn liên tiếp, ít nhất là 3m (10ft) phía trên của đoạn kế tiếp phải được thử nghiệm để từng mối nối hoặc đường ống trong công trình ngoại trừ phần 3m (10ft) phía trên cùng của hệ thống phải trải qua thử nghiệm dưới áp lực cột nước tối thiểu là 3m (10ft). Cần giữ nguyên lượng nước trong hệ thống, hoặc trong đoạn ống được thử nghiệm, tối thiểu 15 phút trước khi việc kiểm tra bắt đầu. Sau đó siết chặt tất cả các mối nối của hệ thống.

8. KIỂM TRA KHUYẾT TẬT

- Nếu công tác kiểm tra hoặc thử nghiệm phát hiện các khiếm khuyết, vật liệu có khiếm khuyết phải được thay thế hoặc sửa chữa nếu cần thiết. Sau đó cần tiến hành kiểm tra và thử nghiệm lại. Việc sửa chữa đường ống cần được thực hiện bằng vật liệu mới. Không chấp nhận việc trám trét các mối nối bắt vít hoặc lỗ hỏng.

9. LÀM VỆ SINH VÀ ĐIỀU CHỈNH

- Các đường ống thoát nước mưa phải sạch sẽ, không có dầu mỡ, dầu cặn kim loại hoặc bùn đất có thể tích lũy từ việc vận hành hệ thống trong quá trình thử nghiệm. Bất cứ sự ngưng trệ, biến màu hoặc tổn hại khác cho phần hoàn thiện, trang trí hoặc các bộ phận của tòa nhà do Nhà Thầu không làm vệ sinh đường ống đúng cách phải được Nhà Thầu sửa chữa bằng chi phí của Nhà Thầu. Khi Công Trình hoàn thành, hệ thống nước nóng phải được điều chỉnh để lưu thông đồng bộ. Các van phun và thiết bị điều khiển tự động phải được điều chỉnh để vận hành đúng cách thức.

PHẦN 17: HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

1. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG TRONG THIẾT KẾ

- Hệ thống Điều hòa không khí và Thông gió được thiết kế theo qui định của các cơ quan chức năng, tình hình điều kiện thực tế về khí hậu tại TP HỒ CHÍ MINH và theo các tiêu chuẩn quốc tế hiện hành như:
 - ASHRAE: The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer – HVAC Application 2003
 - SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors, National Association
 - Singapore CP 13 – 1999 Mechanical ventilation and air conditioning in buildings

- BS EN 12101-6: 2005 Smoke and heat control systems
- TCVN 2622 - 1995: Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 6160 - 1996 : Phòng cháy chữa cháy - Nhà cao tầng. Yêu cầu thiết kế
- TCVN 5687- 2010: Tiêu chuẩn về thông gió và điều tiết không khí.
- QCVN 09: 2013/BXD : Về các công trình sử dụng năng lượng hiệu quả

2. CÁC ĐIỀU KIỆN ÁP DỤNG TÍNH TOÁN

- Căn cứ vào các bản vẽ kiến trúc và các tiêu chuẩn thiết kế, hệ thống điều hòa không khí và thông gió được tiến hành thiết kế theo các điều kiện sau:

❖ Dữ liệu thời tiết (TCVN 5687:2010)

- Vị trí công trình : thành phố Hồ Chí Minh.
- Nhiệt độ bầu khô mùa hè: 37.5°C
- Nhiệt độ bầu ướt: 30.5°C
- Độ chênh nhiệt độ trong ngày: 8°C
- Nhiệt độ mùa đông: 24°C

Trạng thái không khí trong không gian điều hòa vào mùa hè:

Loại phòng	Nhiệt Độ. °C	Độ ẩm %	Ghi chú
Phòng khách, sinh hoạt	22~26	55~65	
Phòng ngủ	22~28	55~65	

Tải nhiệt, lượng, gió tươi nhỏ nhất:

Loại phòng	Gió tươi (m ³ /h.người)	Tải nhiệt của người		Tải đèn (w/m ²)
		SH	LH	
Phòng khách, sinh hoạt	30	73	58	20
Phòng ngủ	35	66	30	10

Thông gió:

Loại phòng	Số lần trao đổi gió (lần / giờ)	Ghi chú
Phòng vệ sinh	10	

2.1. Độ ồn

- Văn phòng: dB,A 50
- Sảnh chính: dB,A 60

2.2. Miệng Gió (Air Diffusers)

- Các miệng gió được thiết kế nhằm đảm bảo lưu lượng không khí được cấp đều và đồng bộ thỏa mãn từng yêu cầu riêng của từng khu vực trong tòa nhà.
- Các loại miệng gió được chọn lựa có thể sử dụng bao gồm: Linear bar Diffusers (khu khách, phòng ngủ) và Eggcrate Grilles (miệng gió thải phòng vệ sinh hoặc miệng gió hồi).
- Độ ồn các miệng gió được chọn trong phạm vi giới hạn của NC-50

2.3. Ống gió:

- Ống gió được thiết kế theo tiêu chuẩn SMACNA, DW/144 và ASHRAE.

3. HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Yêu cầu vật về vật liệu và chất lượng khi thi công:

- Để bảo đảm chất lượng công trình, công tác thi công và nghiệm thu cần phải tuân thủ nghiêm túc các Quy trình quy phạm, quy định hiện hành. Ngoài ra cần phải chú ý các yêu cầu cụ thể sau:

Máy lạnh cục bộ

1. Dàn nóng:

- Các thiết bị phải có giấy chứng nhận chất lượng, xuất xứ do chính hãng sản xuất cung cấp.
- Các thiết bị trong tổ hợp máy phải đồng bộ cùng thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn chất lượng, thiết bị mới 100% được sản xuất từ năm 2018, các thiết bị phụ kiện kèm theo máy (mặt nạ dàn lạnh, . . .) phải đồng bộ của chính hãng cung cấp thiết bị điều hòa.
- Hệ thống lạnh dùng Gas (Chọn loại môi chất Gas dùng cho máy theo tiêu chí ô nhiễm môi trường thấp nhất theo nghị định thư Montreal 1985 và Copenhagen 1995 và thông tư Liên tịch Bộ Thương Mại – Bộ Tài Nguyên Môi Trường số 14/2005/TTLT-BTM-BTNMT ngày 11 - 07 - 2005.
- Dàn nóng sử dụng dạng máy nén chọn theo tiêu chí Công suất, độ ồn, độ bền cao
- COP (Hệ số hiệu quả hệ Nhiệt - Lạnh) tối thiểu phải đạt theo Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia – Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả phát hành năm 2013.
- Tiếng ồn, độ rung khi máy chạy hết công suất phải đạt được mức tối thiểu theo QCVN 26:2010/BTNMT – về tiếng ồn và rung động; TCVN-1995
- Dàn trao đổi nhiệt phải được phủ lớp chống ăn mòn blue fin vì lý do thời tiết mà môi trường xung quanh.
- Các lớp bảo ôn nhiệt phải đủ chiều dày quy định, không có hiện tượng đọng sương làm ảnh hưởng đến công trình.
- Dàn nóng phải được nẹp ga sẵn không cần nẹp thêm trong trường hợp khoảng cách dàn lạnh và dàn nóng dưới 30m. Chênh lệch chiều dài tối đa giữa dàn nóng và dàn lạnh lên tới 50m.

2. Dàn lạnh:

- Nguồn điện sử dụng : 3 pha, 380V, 50Hz. Hoặc 1 pha, 220V, 50Hz

- Đặc tính: Tiếng ồn, độ rung khi máy chạy hết công suất phải đạt được mức tối thiểu theo QCVN 26:2010
- Động cơ quạt: Theo tiêu chí sử dụng năng lượng hiệu quả (Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia 2013 – Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả)
- Quạt dàn lạnh sử dụng loại truyền động trực tiếp
- Các bộ phận bảo vệ: bảo vệ quá nhiệt cho motor quạt dàn lạnh

3. Ống đồng

Yêu cầu kỹ thuật đối với ống đồng:

Đường kính ngoài	Độ dày nhỏ nhất (mm)	Ghi chú
D6.4	0.81	
D9.5	0.91	
D12.7	0.91	
D15.9	1	

4. Cách nhiệt

- Ngăn ngừa thoát nhiệt, giảm thiểu việc tiêu thụ năng lượng
- Hệ số dẫn nhiệt thấp.
- Hệ số hút nước thấp, khả năng kháng (*ngăn*) nước cao
- Hiệu suất kháng lửa tốt
- Lắp đặt dễ dàng và nhanh chóng, có tính thẩm mỹ cao
- Không gây dị ứng khi tiếp xúc với da, thân thiện với môi trường.
- Không có bụi hay hạt sợi.
- Không có khả năng làm suy giảm tầng Ôzôn và chỉ số tiềm năng làm nóng lên toàn cầu.
- Không có các hợp chất của các chất hữu cơ bao gồm Cacbon, Clo và Flo
- Không có hợp chất hữu cơ Focmandêhít (CH_2O)