

# **CHỈ DẪN KỸ THUẬT**

**Công trình:**

**CẢI TẠO, SỬA CHỮA TRƯỜNG THCS YÊN SỞ**

**Địa điểm:**

**PHƯỜNG YÊN SỞ – QUẬN HOÀNG MAI - TP HÀ NỘI**

**Chủ đầu tư:**

**BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG QUẬN HOÀNG MAI**

**Đơn vị tư vấn:**

**CÔNG TY CP KIẾN TRÚC VÀ XÂY DỰNG ASECON VIỆT NAM**

**CHỦ ĐẦU TƯ**

**BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG  
QUẬN HOÀNG MAI**

**ĐƠN VỊ TƯ VẤN**

**CÔNG TY CỔ PHẦN KIẾN TRÚC  
VÀ XÂY DỰNG ASECON VIỆT NAM**

## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU DỰ ÁN.....</b>	<b>3</b>
I. TÊN DỰ ÁN .....	3
II. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG.....	3
III. CHỦ ĐẦU TƯ.....	3
IV. ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ .....	3
V. HIỆN TRẠNG KHU ĐẤT XÂY DỰNG.....	3
<b>CHƯƠNG II: PHẦN KIẾN TRÚC .....</b>	<b>6</b>
A. YÊU CẦU CHO CÔNG TÁC THI CÔNG HOÀN THIỆN. ....	6
B. GẠCH: .....	11
C . VỮA XÂY DỰNG. ....	15
D . HOÀN THIỆN LÁT VÀ LÁNG. ....	20
E. HOÀN THIỆN TRÁT.....	28
F. CÔNG TÁC ÓP. ....	32
G. TRẦN VÁCH THẠCH CAO, KHUNG XƯƠNG TÔN MẠ KẼM. ....	38
H. SƠN HOÀN THIỆN.....	40
K. XỬ LÝ CHỐNG THẤM.....	45
<b>CHƯƠNG III: PHẦN KẾT CẤU .....</b>	<b>50</b>
<b>CHƯƠNG IV: PHẦN ĐIỆN .....</b>	<b>91</b>
I. CHỈ DẪN KỸ THUẬT.....	91
II. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁC THIẾT BỊ VẬT TƯ CHÍNH.....	92
<b>CHƯƠNG VI: PHẦN CẤP THOÁT NƯỚC.....</b>	<b>98</b>

## CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU DỰ ÁN

### I. TÊN DỰ ÁN

CẢI TẠO, SỬA CHỮA TRƯỜNG THCS YÊN SỞ

### II. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

Phường Yên Sở – Quận Hoàng Mai – TP.Hà Nội

### III. CHỦ ĐẦU TƯ

Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng Quận Hoàng Mai.

### IV. ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

Công ty CP Kiến trúc và Xây dựng Asecon Việt Nam

### V. HIỆN TRẠNG KHU ĐẤT XÂY DỰNG

#### 1. Vị trí và hiện trạng khu đất xây dựng

- Trường THCS Yên Sở nằm tại địa chỉ số 225, Phố Yên Duyên, Phường Yên Sở, quận Hoàng Mai, TP Hà Nội.

- Trường có vị trí phía Bắc giáp với ngõ 223, phố Yên Duyên; phía Tây giáp với phố Yên Duyên; Phía Nam và phía Đông giáp với khu dân cư.

- Cơ sở vật chất của trường hiện tại:

+ 01 khối nhà nhà hiệu bộ kết hợp nhà học 4 tầng.

+ 02 khối nhà học 3 tầng.

+ 01 khối nhà thể chất kết hợp bếp ăn 1 tầng.

+ Nhà để xe học sinh, giáo viên.

+ Hệ thống hạ tầng kỹ thuật, phụ trợ: công tường rào, sân, lát gạch, hệ thống cấp điện, cấp thoát nước, PCCC...

#### 2. Đặc điểm khí hậu:

Khu vực dự án nằm Phường Yên Sở, Quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội thuộc đồng bằng Bắc Bộ với đặc điểm nổi bật là “*Khí hậu nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm-mưa nhiều*”. Tình hình khí hậu – thời tiết cả thành phố Hà Nội được trình bày chi tiết như sau:

Chế độ nhiệt:

+ Nhiệt độ trung bình năm: 23.6 °C.

+ Nhiệt độ trung bình cao nhất: 27.2 °C.

+ Nhiệt độ trung bình thấp nhất: 21.2 °C.

Chế độ ẩm:

+ Độ ẩm TB năm 82.0%.

Chế độ mưa:

+ Lượng mưa TB năm: 1661mm.

+ Số ngày mưa trung bình hàng năm 152.1 ngày.

Chế độ gió:

Hướng gió chủ yếu về mùa hè: Gió Đông Nam mát và kèm theo mưa.

Hướng gió chủ yếu về mùa đông: gió Đông Bắc khô lạnh.

## **VI. Quy mô xây dựng công trình:**

- Cải tạo khối nhà hiệu bộ kết hợp nhà học 4 tầng, khối nhà học 3 tầng, Cải tạo nhà thể chất, Cải tạo hệ thống hạ tầng kỹ thuật, phụ trợ đã xuống cấp.

- Xây mới thêm nhà để xe học sinh.

- Mua sắm trang thiết bị phục vụ học tập.

### *a) Khối nhà hiệu bộ kết hợp nhà học 4 tầng:*

+ Bóc và lát lại toàn bộ nền, sàn các tầng bằng gạch Granit 600x600.

+ Xử lý chống thấm tại khu vực khe lún giữa các khối nhà 4 tầng và 3 tầng ( bóc lớp láng cũ, vệ sinh quét chống thấm, láng vữa XM M100).

+ Bóc và lát lại sàn gỗ phòng hội đồng.

+ Bóc, trát lại tường trát bị bong tróc các vị trí chân tường ( trát vữa XM M75, diện tích khoảng 15%).

+ Xử lý môi trường truyền thông và phòng hiệu trưởng.

+ Tháo dỡ mái tôn cũ; Thay thế mái tôn mới ( tôn sóng vuông dày 0,45mm);

+ Thi công hệ thống cấp thoát nước, hệ thống điện phục vụ phòng bộ môn Công nghệ và Phòng bộ môn KHTN.

+ Cạo rỉ, sơn lại hệ thống lan can cầu thang ( sơn 3 nước: 1 nước chống rỉ, 2 nước màu).

+ Ngăn 02 phòng tại tầng 4 bằng vách khung thép, tấm thạch cao 2 mặt.

+ Sơn lại toàn bộ tường, cột, dầm trần trong và ngoài nhà ( sơn 3 lớp: 1 lớp lót, 2 lớp màu).

### *b) Khối nhà học 3 tầng:*

+ Tháo dỡ mái tôn cũ; Thay thế mái tôn mới (tôn sóng vuông dày 0,45mm);

+ Xử lý chống thấm tại senô và khu vực khe lún giữa các khối nhà 4 tầng và 3 tầng ( bóc lớp láng cũ, vệ sinh quét chống thấm, láng vữa XM M100).

+ Bóc, trát lại tường trát bị bong tróc các vị trí chân tường ( trát vữa XM M75, diện tích khoảng 15%).

+ Cạo rỉ, sơn lại hệ thống lan can cầu thang( sơn 3 nước: 1 nước chống rỉ, 2 nước màu).

+ Thay bể nước cũ bằng bồn nước Inox 3m3 mới .

+ Ngăn 01 phòng tại tầng 3 bằng vách khung thép, tấm thạch cao 2 mặt.

+ Sơn lại toàn bộ tường, cột, dầm trần trong và ngoài nhà ( sơn 3 lớp: 1 lớp lót, 2 lớp màu).

*c) Khối nhà thể chất:*

+ Bóc, trát lại tường, trần trát bị bong tróc (trát vữa XM M75, diện tích khoảng 30%).

+ Sơn lại toàn bộ tường, cột, dầm trần trong và ngoài nhà ( sơn 3 lớp: 1 lớp lót, 2 lớp màu).

*d) Hệ thống hạ tầng kỹ thuật, phụ trợ:*

+ Xây mới bổ sung nhà để xe cho học sinh (mái che hệ khung thép, lợp tôn sóng dày 0,45mm).

+ Sơn sửa lại toàn bộ hệ thống công, tường rào ( sơn 3 lớp: 1 lớp lót, 2 lớp màu).

+ Cải tạo, mở rộng mái che sân khấu ngoài trời ( mái che hệ khung thép, lợp tấm Polycacbonat).

+ Làm mới mái che lối đi từ khu bếp đến khối nhà học

- Mua sắm bổ sung trang thiết bị phục vụ giảng dạy, học tập của nhà trường theo quy định trường đạt chuẩn.

\*\*\*\*\*

## CHƯƠNG II: PHẦN KIẾN TRÚC

### A. YÊU CẦU CHO CÔNG TÁC THI CÔNG HOÀN THIỆN.

#### I. CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN, QUY PHẠM ÁP DỤNG CHO VIỆC THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH:

1	Tổ chức thi công	TCVN 4055 : 2012
2	Công tác trắc địa, định vị công trình Công tác trắc địa trong xây dựng công trình, yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
3	Công tác thi công đất Công tác đất-Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4447 : 2012
4	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	TCVN 5574: 2018
5	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu (trừ mục 6.8 được thay thế bởi TCVNXD 305: 2004)	TCVN 4453 : 1995
6	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - thi công và nghiệm thu.	TCVN 9115:2019
7	Lưới thép hàn dùng trong kết cấu bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế, thi công lắp đặt và nghiệm thu	TCVN 9391:2012
8	Bê tông – Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
9	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570 - 2006
10	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.	TCVN 4787:2009
11	Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.	TCVN 4506 : 2012
12	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác dụng của khí hậu nóng ẩm.	TCVN 9345:2012
13	Nghiệm thu các công trình xây dựng	TCVN 4091-85
14	Kết cấu gạch đá – Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu	TCVN 4085-2011
15	Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng	TCVN 4459-87
16	Gạch bê tông- Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 6477:2016
17	Bê tông - Kiểm tra đánh giá độ bền - Quy định chung	TCVN 5540-1991
18	Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4314-2003
19	Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng	TCVN 4459: 1987
20	Thép, thép cốt bê tông.	TCVN 1651: 2008
21	Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động – Quy định cơ bản	TCVN 2287-1978
22	Quy phạm trang bị điện	11TCN 18.21:2006

23	Quy chuẩn quốc gia về kỹ thuật điện	QCVN: 2015/BCT
24	Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng	TCXD 16:1986
25	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 9207:2012
26	Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 9206:2012
27	Quy phạm nổi đất và nổi không	TCVN-4756:1989
28	Chống sét cho các công trình xây dựng - Tiêu chuẩn thiết kế - thi công	TCVN 9385:2012
29	Hệ thống lắp đặt điện hạ áp	TCVN 7447
30	Cấp nước bên trong, tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 4513:1988
31	Thoát nước bên trong, tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 4474:1987
32	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - thi công và nghiệm thu - phần 1: Công tác lát và láng trong xây dựng	TCVN 9377-1:2012
33	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - thi công và nghiệm thu - phần 2: Công tác trát trong xây dựng	TCVN 9377-2:2012
34	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - thi công và nghiệm thu - phần 3: Công tác ốp trong xây dựng	TCVN 9377-3:2012
35	Nghiệm thu thiết bị đã lắp đặt xong- Nguyên tắc thiết kế	TCVN 5639:1991
36	Thiết bị PCCC	TCVN 5040:1990
37	Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng	TCVN 5760:1993
38	Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy – Quy định chung	TCXD 218: 1998
39	An toàn cháy – Yêu cầu chung	TCVN 3254: 1989
40	Phòng cháy chữa cháy cho nhà cao tầng	TCVN 6160: 1996
41	Phòng cháy chữa cháy- Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 5738: 2021
42	Thiết bị chữa cháy – trụ nước chữa cháy – yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6379: 1998
43	Tiêu chuẩn lắp đặt hệ thống chữa cháy, Sprinkler	NFPA 13
44	Tiêu chuẩn lắp đặt máy bơm cho chữa cháy	NFPA 20
45	Lắp đặt thiết bị điện công trình	IEC 60364
46	Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép - hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công	TCVN 9276 : 2012

## **II . CHUẨN BỊ ĐIỀU KIỆN ĐỂ THI CÔNG HOÀN THIỆN.**

### **1. Tiếp nhận hiện trường trước khi hoàn thiện**

Các công việc cần hoàn thành trước khi hoàn thiện: Các đường dây điện đi chìm dưới lớp hoàn thiện, đường ống nước, lớp chống thấm, lớp cách nhiệt ... nằm dưới lớp hoàn thiện phải được thi công xong và đã được nghiệm thu bằng văn bản.

### **2. Chuẩn bị thi công hoàn thiện:**

- Các yêu cầu chuẩn bị mặt bằng và không gian thi công:

+ *Chuẩn bị đường vào khu vực sẽ được hoàn thiện;*

+ *Chuẩn bị đường vận chuyển vật liệu tới khu vực hoàn thiện;*

+ *Mặt bằng phục vụ thi công hoàn thiện cần được xác định đủ để có điều kiện thoải mái nhất cho công nhân thi công. Khu vực thi công hoàn thiện cần được xác định cụ thể cho mỗi vị trí và theo từng công tác hoàn thiện nhằm bảo đảm an toàn cho công nhân và những đối tượng khác trên công trường;*

+ *Việc khoanh vùng nguy hiểm và việc dựng rào chắn hoặc phương tiện ngăn cách khu vực nguy hiểm nằm trên mặt bằng hoặc bên dưới nơi sẽ thi công hoàn thiện.*

- Các yêu cầu đối với dụng cụ, đồ nghề, phương tiện, trang thiết bị an toàn cá nhân phục vụ công tác thi công hoàn thiện (vận thăng, các loại dàn giáo (cố định, tự nâng, treo...), kính bảo vệ, dây đeo lưng an toàn....). Ví dụ:

+ *Trang, thiết bị phục vụ thi công hoàn thiện phải trong tình trạng sử dụng tốt;*

+ *Đường dẫn điện cấp cho thiết bị hoạt động phải có lộ dẫn đủ an toàn và yêu cầu có bản vẽ cấp điện cho máy thi công hoàn thiện;*

+ *Biện pháp che chắn tránh xỉ hàn và các yếu tố gây ra mất an toàn cho người thi công hoàn thiện và những người trên công trường như tia xạ phát sinh từ thiết bị...*

- Các yêu cầu về biện pháp bảo đảm an toàn chống cháy khi công tác hoàn thiện có khả năng gây cháy: Cần lưu ý trong việc sử dụng các loại nhựa dán, sơn, các loại vật liệu dễ cháy. Phải có biển cảnh báo khu vực nguy hiểm về cháy nổ, vị trí để bình chữa cháy, loại bình ...

- Yêu cầu thoát hiểm khi có sự cố: Lối thoát hiểm phải được lập trong biện pháp thi công hoàn thiện và thể hiện trên hiện trường trước khi thi công hoàn thiện. Tại hiện trường cần treo các biển báo chỉ dẫn thoát hiểm khi có sự cố.

## **III . VẬT TƯ, VẬT LIỆU SỬ DỤNG CHO HOÀN THIỆN.**

- Những loại vật tư sử dụng cho công tác hoàn thiện tại công trường phải cùng chủng loại và chất lượng theo các mẫu đã được chủ đầu tư phê duyệt. Vận chuyển vật tư phải được thực hiện cẩn thận để có thể sử dụng làm mẫu kiểm tra khi có yêu cầu. Không sử dụng những vật tư chưa được chấp thuận và những vật tư này lập tức phải được chuyển ra khỏi công trường và Nhà thầu sẽ phải trả chi phí vận chuyển.

- Vật tư sẽ được vận chuyển, giao nhận và lưu kho tại công trường hoặc nơi thích hợp để tránh hư hỏng, giảm chất lượng hoặc bị hư hỏng. Kỹ sư đại diện chủ đầu tư có quyền kiểm tra bất cứ loại vật tư nào sẽ được sử dụng tại công trường vào bất cứ lúc nào và bất cứ nơi đâu trong kho.

- Khi có yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp cho kỹ sư tư vấn đại diện chủ đầu tư chứng nhận nguồn gốc vật tư phù hợp tiêu chuẩn. Tất cả vật tư phải được tiến hành thí nghiệm theo tiêu chuẩn.

- Vật liệu không đáp ứng yêu cầu sử dụng vào công trình sẽ được thay thế đúng chủng loại thiết kế và lựa chọn của chủ đầu tư.

### **Vận chuyển, bốc xếp và bảo quản vật tư hoàn thiện**

- Yêu cầu về vận chuyển và bốc xếp vật tư hoàn thiện: Phương tiện vận chuyển, cách xếp vật tư trên phương tiện vận chuyển, biện pháp chống lắc, chống rung, chống va đập, tất cả đều cần được thực hiện nghiêm túc để tránh hư hỏng cho vật tư hoàn thiện.

- Yêu cầu về cất chứa từng loại vật tư, cấu kiện để hoàn thiện:

+ *Yêu cầu về kho cất chứa, về phương thức vào, ra của vật tư cho từng loại theo vị trí cất chứa trong kho;*

+ *Cách bảo quản (môi trường với các đặc trưng về độ ẩm, độ thông thoáng, khoảng cách chống cháy lan tỏa, ảnh hưởng hóa học, nhiễm từ ...);*

+ *Thời hạn lưu giữ tối đa và tối thiểu (ghi nhận thời hạn lưu giữ và bảo quản, quy trình kiểm tra chất lượng vật tư, cách xử lý khi quá hạn, biến chất, không được phép sử dụng.*

### **IV . HỒ SƠ CẦN CÓ TRƯỚC KHI THI CÔNG HOÀN THIỆN.**

Danh mục tài liệu cần có trước khi tiến hành thi công một công tác hoàn thiện, bao gồm nhưng không giới hạn, các tài liệu sau:

- Bản vẽ và các yêu cầu kỹ thuật cho công tác hoàn thiện, bản thuyết minh cho công tác hoàn thiện, bản chỉ dẫn thi công. Tài liệu này do tư vấn thiết kế lập hoặc các yêu cầu của chủ đầu tư.

- Bản kế hoạch thực hiện công tác hoàn thiện hay kế hoạch điều chỉnh về công tác hoàn thiện. Bản kế hoạch này đã được chủ đầu tư thông qua có xác nhận.

- Thiết kế biện pháp thi công của nhà thầu đệ trình và văn bản phê duyệt của chủ đầu tư. Nếu biện pháp thi công thuê đơn vị thẩm định, phải có đầy đủ văn bản thẩm định và có văn bản của chủ đầu tư chấp thuận biện pháp thi công.

- Catalogue của vật tư, bán thành phẩm và cấu kiện.

- Các kết quả thí nghiệm để xác định thành phần, màu sắc của vật liệu. Tùy loại vật tư, còn yêu cầu các biên bản kiểm nghiệm chất lượng.

- Những thí nghiệm kiểm tra biện pháp an toàn khi thi công hoàn thiện với đầy đủ xác nhận của đơn vị kiểm tra, nếu cần, phải thêm sự có mặt của cơ quan quản lý nhà nước về an toàn này.

- Kết quả kiểm tra sự chịu lực của kết cấu nền của công tác hoàn thiện với các loại công tác hoàn thiện có yêu cầu.

- Biên bản nghiệm thu các công tác trước khi tiến hành công tác hoàn thiện hoàn thiện như phần đặt dây điện ngầm dưới lớp hoàn thiện, đường nước, đường angten, cáp vô tuyến điện và các loại đường dẫn khác.

- Các tiêu chuẩn liên quan được chủ đầu tư yêu cầu phải sử dụng làm căn cứ kiểm tra và nghiệm thu cho từng công tác hoàn thiện.

## **V. QUY TRÌNH PHẢI TUÂN THỦ KHI THI CÔNG HOÀN THIỆN.**

### **1. Công tác chuẩn bị cho thi công hoàn thiện**

- Nêu thời hạn hoàn thành công tác chuẩn bị, thời hạn chậm trễ tối đa cho phép công tác hoàn thiện trước khi thi công, sau khi ký nghiệm thu phân chuẩn bị.

- Quy định về thủ tục nghiệm thu các công tác chuẩn bị trước khi thi công hoàn thiện.

- Nêu các yêu cầu khi cần diễn tập và làm thử. Ví dụ: Các yêu cầu về diễn tập và làm thử kiểm nghiệm chất lượng công tác hoàn thiện, nếu cần.

- Nêu yêu cầu báo cáo và nghiệm thu mặt bằng và các điều kiện nêu trên.

### **2. Tiến hành thi công hoàn thiện**

- Yêu cầu tuân thủ quy trình, thao tác và tác nghiệp đã được phê duyệt trong thiết kế biện pháp thi công.

- Phổ biến và chỉ dẫn cho những người thực hiện công tác hoàn thiện về quy trình, thao tác tác nghiệp khi hoàn thiện, nhấn mạnh sự phối hợp trong quá trình thực hiện hoàn thiện.

- Các chế độ theo dõi trong quá trình thi công.

+ *Chu kỳ kiểm nghiệm, công cụ kiểm nghiệm, kết quả và dung sai. Phương pháp nắn chỉnh khi gặp sai lệch;*

+ *Yêu cầu về ghi nhật ký thi công trong công tác hoàn thiện.*

### **3. Bảo dưỡng cho các lớp hoàn thiện trước khi bàn giao**

- Yêu cầu tuân thủ các biện pháp bảo dưỡng: Sự tuân thủ các tiêu chuẩn về bảo dưỡng công tác hoàn thiện tương ứng cho từng công tác hoàn thiện. Sự tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật trong bộ hồ sơ mời thầu. Sự tuân thủ của tác giả thiết kế trong công tác bảo dưỡng.

- Yêu cầu quan sát mọi thay đổi trong quá trình bảo dưỡng: Yêu cầu về quan sát, trách nhiệm và chế độ báo cáo của nhà thầu trong quá trình bảo dưỡng.

- Nêu người quyết định cuối cùng đối với việc bảo dưỡng.

## **B. GẠCH:**

### **I. KHỐI XÂY GẠCH.**

- 1.1. Khối xây dựng phải đảm bảo những nguyên tắc kỹ thuật thi công sau: Ngang-bằng; đứng-thẳng; mặt phẳng; góc-vuông; mạch không trùng; thành một khối đặc chắc.
- 1.2. Vữa xây dựng phải có cường độ đạt yêu cầu thiết kế và có độ dẻo theo độ sụt của côn tiêu chuẩn như sau:
  - *Đối với tường và cột gạch; từ 9 đến 13mm;*
  - *Đối với lanh tô xây vữa; từ 5 đến 6mm;*
  - *Đối với các khối xây khác bằng gạch; từ 9 đến 13mm;*
  - *Khi xây dựng trong mùa hè hanh khô, gió tây cũng như xây dựng các kết cấu cột, tường gạch phải chịu tải trọng lớn, yêu cầu mạch vữa phải no và có độ sụt 0,14m.phần tường mới xây phải được che đậy cẩn thận, tránh mưa nắng và phải tưới nước thường xuyên.*
- 1.3. Kiểu cách xây và các hàng gạch giằng trong khối xây phải làm theo yêu cầu của thiết kế. Kiểu xây thường dùng trong khối xây là một dọc - một ngang hoặc ba dọc - một ngang.
- 1.4. Trong khối xây gạch, chiều dày trung bình của mạch vữa ngang là 12mm. Chiều dày từng mạch vữa ngang không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm. Chiều dày trung bình của mạch vữa đứng là 10mm, chiều dày từng mạch vữa đứng không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm. Các mạch vữa đứng phải so le nhau ít nhất 50mm.
- 1.5. Tất cả các mạch vữa ngang, dọc, đứng trong khối xây lanh tô, mảng tường cạnh cửa, cột phải đầy vữa (trừ khối xây mạch lõm).  
Trong khối xây mạch lõm, chiều sâu không chát vữa của mạch phía mặt ngoài được quy định như sau:
  - *Không lớn hơn 15mm - đối với tường;*
  - *Không lớn hơn 10mm - đối với cột.*
- 1.6. Phải dùng những viên gạch nguyên đã chọn lọc để xây tường chịu lực, các mảng tường cạnh cửa và cột. Gạch vỡ đôi khi được dùng ở những chỗ tải trọng nhỏ như tường bao che, tường ngăn, tường dưới cửa. Không được dùng gạch vỡ, gạch ngói vụn để chèn, đệm vào giữa khối xây chịu lực.
- 1.7. Cho phép dùng cốt thép đặt trước trong tường chính và cột để giằng các tường, móng (1/2 và một viên gạch) với tường chính và cột, khi các kết cấu này xây không đồng thời.
- 1.8. Trong khối xây, các hàng gạch đặt ngang phải là những viên gạch nguyên. Không

phụ thuộc vào kiểu xây, các hàng gạch ngang này phải bảo đảm:

- Xây ở hàng đầu tiên(dưới cùng) và hàng sau hết(trên cùng);
- Xây ở cao trình đỉnh cột, tường v.v.;
- Xây trong các bộ phận nhô ra của kết cấu khối xây(mái đua, gờ, đai).Ngoài ra phải đặt gạch ngang nguyên dưới đầu các dầm, dàn, xà gồ, tấm sàn, ban công và các kết cấu lắp đặt khác.

- 1.9. Phải xây mặt đứng phía ngoài của tường không trát, không ốp bằng những viên gạch nguyên đặc chắc, có lựa chọn màu sắc, góc cạnh đều đặn. Chiều dày các mạch vữa phải theo đúng thiết kế.
- 1.10.Sai số trong mặt cắt ngang của các gối tựa dưới xà gồ, vi kèo, các dầm cầu trục và các kết cấu chịu lực khác theo bất kì một hướng nào so với vị trí thiết kế phải nhỏ hơn hoặc bằng 10mm.
- 1.11.Khi ngừng thi công do mưa bão, phải che kín trên khối xây cho khỏi bị ướt.

## **II . TRÁT, ỐP, LÁT.**

- 2.1. Những quy định của chương này chỉ áp dụng cho công tác trát, lát ốp thông thường trong xây dựng dân dụng và công nghiệp. Việc trát lát ốp đặc biệt (chống thấm, chống ăn mòn...) phải tiến hành theo những quy phạm riêng.

### **Trát**

- 2.2. Trước khi trát, bề mặt công trình phải được làm sạch (cọ hết rêu, vết dầu, bi tum, bụi bẩn) và tưới nước cho ẩm. Nếu bề mặt là kim loại thì phải tẩy hết gỉ. Khi mặt vữa trát dày hơn 8mm, phải trát làm nhiều lớp. Chiều dày mỗi lớp không nhỏ hơn 5mm và không dày hơn 8mm. Chiều dày mặt vữa trát không được quá 20mm. Các lớp trát đều phải phẳng khi lớp trước đã se mặt mới trát lớp sau, nếu lớp trước đã khô quá thì phải tưới nước cho ẩm.
- 2.3. Phải kiểm tra độ bám dính của vữa bằng cách gõ nhẹ trên mặt trát, tất cả những chỗ bộp đều phải trát lại bằng cách phá rộng chỗ đó ra, miết chặt mép vữa xung quanh, để cho se mặt mới trát sửa lại.
- 2.4. Mặt tường sau khi trát không được có khe nứt, gồ ghề, nê chân chim hoặc dữa chảy. phải chú ý chỗ trát dưới dạ cửa sổ, gờ cửa, chân tường, chân lò, bếp, chỗ lắp thiết bị vệ sinh và chỗ dễ bị bỏ sót.
- 2.5. Các cạnh cột, gờ cửa, tường phải thẳng, sắc cạnh; các góc vuông phải được kiểm tra bằng thước vuông. Các gờ bê cửa sổ phải thẳng hàng với nhau. Mặt trên bê cửa sổ phải có độ dốc theo thiết kế và lớp vữa chát ăn sâu vào dưới khung cửa sổ ít nhất 10mm.
- 2.6. Các mặt không đủ độ nhám như mặt bê tông (đổ trong ván khuôn thép), mặt kim loại, gỗ bào, gỗ dán, trước khi trát phải gia công bằng cách khía cạnh, hoặc phun

cát để đảm bảo cho vữa bám chắc vào mặt kết cấu. Phải trát thử một vài chỗ để xác định độ bám dính. Trước khi trát những chỗ nối giữa các bộ phận bê tông, gỗ với kết cấu gạch đá phải đóng một lớp lưới thép giữa ranh giới 2 vật liệu.

- 2.7. Khi tạo mặt trát gai có thể dùng súng phun để phun vữa lỏng vào mặt tường hoặc dùng chổi vẩy. Đối với mặt trát nhám (mặt tịt) hạt lớn thì phun vẩy nhiều lần lớp trước khô se mới vẩy tiếp lớp sau. Các hạt phải bám đều lên tường.

### **Lát**

- 2.8. Công tác lát chỉ được bắt đầu sau khi đã hoàn thành và làm sạch bề mặt được lát. Gạch lát phải được nhúng nước kỹ trước khi lát, xếp theo đúng loại, màu sắc và hình hoa. Gạch lát không được nứt, vênh, gãy góc, không có các khuyết tật khác trên mặt. Các viên gạch bị chặt bết thì cạnh chặt phải thẳng.
- 2.9. Mặt lát phải phẳng, không được gồ ghề và thường xuyên kiểm tra bằng nivô, thước dài 2m. khe hở giữa mặt lát và thước kiểm tra không được lớn hơn 3mm. Độ dốc và chiều dốc mặt lát phải theo đúng thiết kế. Phải kiểm tra chiều dốc thoát nước bằng cách đổ nước thử hoặc thả cho nặn hòn bi thép đường kính 10mm nếu có vũng đọng thì phải lát lại.
- 2.10. Phải kiểm tra độ đặc và liên kết giữa gạch lát và cấu kiện sàn ở dưới bằng cách gõ lên tất cả gạch lát, nếu chỗ nào bị bộp phải bóc lên lát lại.
- 2.11. Chiều dày lớp vữa xi măng lót không được lớn hơn 15mm. Chiều dày lớp chống ẩm (nếu có) không lớn hơn 3mm. Mạch giữa các viên gạch không lớn hơn 3 mm. Mạch được chèn đầy bằng hồ xi măng lỏng. Khi chưa chèn mạch, không được đi lại hoặc va chạm làm bong lớp gạch lát. Khoảng cách giữa các mặt lát với nhau và giữa mặt lát với chân tường được lát theo thiết kế. Mạch hồ giữa mặt lát với gờ chân tường phải chèn đầy vữa xi măng.
- 2.12. Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ phẳng, độ dốc, độ dính kết với mặt nền lát. chiều dày lớp vữa lát, chiều dày mặt vữa màu sắc, hình dáng trang trí đều phải làm đúng thiết kế.

### **Óp đá tự nhiên**

- 2.13. Phải dùng các dụng cụ riêng để nâng các tấm ốp, không được dùng dây cáp thép để buộc. Trước khi ốp phải rửa mặt sau của tấm ốp để vữa bám dính tốt. Khe hở giữa mặt kết cấu và tấm ốp phải đôi đầy vữa và đổ thành nhiều lớp để tránh xô dịch tấm ốp.
- 2.14. Đối với tấm ốp mặt không bóng, chiều rộng mặt vữa ốp không lớn hơn 2mm. đối với tấm ốp mặt bằng thì mạch ghép phải thật khít và được mài bóng cho chìm mặt hoặc căn mạch bằng các vật liệu khác do thiết kế quy định. Phải ốp mặt tường trong phòng trước khi lát sàn. Sau khi ốp xong phải rửa và lau sạch mặt ốp.

Đối với tường ốp bằng đá mặt bóng, phải dùng nước bóng rửa kỹ rồi lấy giẻ khô lau sạch. Độ chênh của các cạnh giữa các tấm ốp với nhau, hoặc giữa các cạnh tấm ốp với cạnh chi tiết kiến trúc không được lớn hơn 0,5mm.

- 2.15. Vật liệu ốp phải phẳng, nhẵn, không cong vênh, nứt nẻ, sứt góc cạnh, không có vết xước, ô bản hoặc thủng, cạnh phải thẳng, sắc, góc phải vuông. Phải chống gỉ cho các chi tiết kết cấu thép tiếp xúc với mặt ốp và các chi tiết thép giữ mặt ốp. Các chi tiết neo giữ (đinh, chốt, móc) phải mạ kẽm hoặc bằng thép không gỉ, inox. Để giữ các tấm ốp bằng đá thiên nhiên (marble, granit) nên dùng các chi tiết liên kết bằng inox. Khi thi công không được gây ô bản trên mặt ốp, hết sức tránh va đập, làm hỏng mặt ốp.
- 2.16. Vật liệu để miết mạch giữa các tấm ốp phải đúng màu sắc, chỉ định theo thiết kế hoặc cùng màu với vật liệu ốp.

### **Ốp gạch men, gạch gốm.**

- 2.17. Trước khi ốp phải đặt xong hệ thống và đường dây điện khuất. Kết cấu được ốp phải chắc, trước khi ốp phải tẩy sạch các vết vữa dính, vết dầu, vết bản trên bề mặt. Nếu mặt ốp có chỗ gồ ghề trên 15mm và nghiêng lệch so với phương thẳng đứng trên 15mm thì phải xả bằng vữa xi măng. Mặt tường trát và mặt bê tông trước khi ốp phải đánh xòm, mặt vữa trát chỗ ốp không được lớn hơn 5cm và không lớn hơn chiều rộng của viên gạch ốp.
- 2.18. Gạch ốp không được cong, vênh, bản, ô, mờ men. Các góc cạnh ốp phải đều, các cạnh phải thẳng sắc. Trước khi ốp phải rửa sạch gạch ốp.
- 2.19. Vữa để ốp phải dùng cát rửa sạch và xi măng pooc lăng mác không nhỏ hơn 300, mác vữa phải theo đúng yêu cầu thiết kế. Chiều dày lớp vữa lót từ 6 đến 10mm, chiều dày mặt ốp không được lớn hơn 2mm và chèn đầy xi măng lỏng.
- 2.20. Sau khi ốp, mặt ốp phải đạt những yêu cầu sau: Gạch ốp đúng kiểu cách kích thước, màu sắc, các mặt ốp phải ngang bằng, thẳng đứng, sai lệch không quá 1mm trên 1m dài; Lớp vữa dưới gạch ốp phải đặc (kiểm tra bằng cách gõ lên các viên gạch ốp, các viên bộp phải gõ ra ốp lại). Khi miết mạch xong phải cọ sạch mặt ốp, không để lại vết vữa; Vết sứt mẻ ở cạnh gạch ốp không được lớn hơn 1mm; Khi kiểm tra bằng thước dài một mét khe hở giữa thước và mặt ốp không được lớn hơn 2mm.

### **Kiểm tra và nghiệm thu**

- 2.21. Khi kiểm tra và nghiệm thu công tác trát, lát, ốp cần phải căn cứ theo các quy định của quy phạm này, đồng thời phải tuân theo các quy định của quy phạm "nghiệm thu các công trình xây dựng", "Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng công trình".

## **C. VỮA XÂY DỰNG.**

### **I. QUY ĐỊNH CHUNG.**

- 1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc pha trộn và sử dụng các loại vữa xây dựng thông thường, vữa hoàn thiện, vữa chịu axit, vữa chịu nhiệt, vữa bơm và vữa chống thấm.
- 1.2. Vật liệu dùng để pha trộn vữa (chất kết dính, cốt liệu, phụ gia, nước) phải bảo đảm yêu cầu theo các tiêu chuẩn Nhà nước hiện hành.
- 1.3. Việc sử dụng xi măng để pha trộn vữa phải tuân theo các chỉ dẫn trong tiêu chuẩn "quy định sử dụng hợp lí xi măng trong xây dựng" nhằm bảo đảm chất lượng công trình và tiết kiệm xi măng.
- 1.4. Hỗn hợp vữa là hỗn hợp được chọn một cách hợp lí, trộn đều của chất kết dính vô cơ, cốt liệu nhỏ với nước. Trong trường hợp cần thiết, có thêm các phụ gia vô cơ hoặc hữu cơ.
- 1.5. Vữa là hỗn hợp ở trạng thái đã đông cứng.
- 1.6. Các đặc tính quan trọng của hỗn hợp vữa: Như độ lưu động, độ phân tầng, độ tách nước (khả năng giữ nước) được xác định theo tiêu chuẩn "Vữa xây dựng - Phương pháp thử - TCVN 3121:2003".
- 1.7. Độ bền chịu uốn, độ bền chịu nén của vữa (mác vữa) được xác định theo tiêu chuẩn "vữa hỗn hợp xây dựng. Phương pháp thử cơ lí -TCVN 3121 : 1979".
- 1.8. Việc chế tạo, dưỡng hộ và phương pháp thử mẫu vữa và hỗn hợp vữa phải tuân theo tiêu chuẩn "vữa hỗn hợp xây dựng. Phương pháp thử cơ lí -TCVN 3121 : 1979".
- 1.9. Chất lượng vữa phải kiểm tra bằng các mẫu lấy ngay tại chỗ thi công.
- 1.10. Hỗn hợp vữa mới chọn phải bảo đảm độ lưu động yêu cầu và khả năng giữ nước sao cho khi xây, vữa chắc đặc và bằng phẳng.
- 1.11. Đối với vữa đã bị phân tầng do vận chuyển, trước khi dùng phải trộn lại tại chỗ thi công. Không cho phép dùng vữa đã đông cứng, vữa bị khô.
- 1.12. Khi pha trộn hỗn hợp vữa, phải bảo đảm cân hoặc đong các thành phần cốt liệu chính xác. Khi cho thêm các chất phụ gia, cần theo chỉ dẫn của thí nghiệm và quy định của thiết kế.
- 1.13. Chỗ trộn và trữ vữa trong quá trình sử dụng, cần được che mưa nắng. Khi thi công trong mùa hè, mùa khô, mùa gió khô nóng, cần bảo độ ẩm cho vữa bằng cách: nhúng nước gạch đá trước khi xây, tưới ướt bề mặt tiếp xúc với vữa, dùng vữa có độ lưu động cao.

Mác xi măng dùng để pha trộn vữa được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành.

## II. VỮA THÔNG THƯỜNG.

- 2.1. Vữa thông thường (gọi tắt là vữa), dùng để xây gạch đá, chèn các mối nối khi lắp ghép các cấu kiện lớn bằng gạch đá và bê tông.
- 2.2. Vữa được phân loại như sau:

Theo khối lượng thể tích (khi đã sấy khô tới khối lượng không đổi) gồm hai loại:  
Vữa Theo khối lượng thể tích (khi đã sấy khô tới khối lượng không đổi) gồm hai loại:

Vữa nhẹ: Khối lượng thể tích nhỏ hơn  $1500 \text{ kg/m}^3$  ;

Theo chất kết dính dùng cho vữa, gồm: vữa vôi, vữa xi măng, vữa hỗn hợp (xi măng ưa vôi, xi măng ưa sét);

Theo giới hạn bền chịu nén gồm: vữa mác 10,25,50,75,100,150,200; Ngoài ra, còn các loại vữa sử dụng chất kết dính khác.
- 2.3. Cát dùng làm cốt liệu cho vữa phải tuân theo tiêu chuẩn "Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật. TCVN 7570:2006".
- 2.4. Khi pha trộn vữa xây gạch đá hoặc chèn các mối nối, cần lựa chọn hạt kết dính tùy theo mác vữa và điều kiện sử dụng như chỉ dẫn trong bảng 1
- 2.5. Muốn tăng độ lưu động của hỗn hợp vữa, có thể cho thêm các phụ gia hoá dẻo vô cơ vôi, đất sét) hoặc các phụ gia hoá dẻo hữu cơ.
- 2.6. Để xác định thành phần phối hợp vật liệu hỗn hợp vữa xi măng và vữa xi măng có mác cho trước, phải theo các quy định sau đây:

$$Q_x = \frac{R_v}{KR_x} \times 1000 \quad (1)$$

Trong đó:

$Q_x$ : khối lượng xi măng cho  $1 \text{ m}^3$  cát (kg);

$R_v$  : mác vữa yêu cầu ( $\text{kg/cm}^2$ );

$R_x$  : hoạt tính thực tế của xi măng ( $\text{kg/cm}^2$ );

K: Hệ số chất lượng vật liệu phụ thuộc vào phương pháp thử xi măng, loại xi măng và chất lượng cát (phụ lục 3).

**Bảng 1**

Chất kết dính	
Sử dụng thích hợp	Cho phép sử dụng
1	2
<p>A. Cho các kết cấu trên mặt đất, độ ẩm không khí nhỏ hơn và bằng 60%, các móng trong đất ít ẩm.</p> <p>1. Mác vữa 25 và lớn hơn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xi măng Poocăng</li> <li>- Xi măng Poocăng hoá dẻo và kị nước</li> <li>- Xi măng Poocăng xi</li> </ul> <p>2. Vữa mác 10 và thấp hơn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vôi thủy</li> <li>- Chất kết dính vôi xi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất kết dính vôi tro</li> <li>- Chất kết dính vôi</li> </ul>
<p>B. Cho các kết cấu trên mặt đất, độ ẩm không khí cao hơn (60%), các loại móng trong đất có độ ẩm cao.</p> <p>1. Vữa mác 25 và cao hơn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xi măng Poocăng hoá dẻo và kị nước</li> <li>- Xi măng Poocăng - Puzolan</li> </ul> <p>2. Vữa mác 10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất kết dính vôi xi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất kết dính vôi xi</li> <li>- Chất kết dính</li> <li>- Vôi Puzolan, vôi tro</li> <li>- vôi thủy</li> <li>- Xi măng poocăng</li> </ul>
<p>C. Cho các loại móng trong môi trường có nước sunphat xâm thực (không phụ thuộc mác vữa)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xi măng Poocăng bền sunphat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xi măng Poocăng</li> <li>- puzolan</li> </ul>
<p>D. Chèn các mối của các cấu kiện lắp ghép</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xi măng Poocăng</li> <li>- Xi măng Poocăng hoá dẻo và kị nước</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xi măng Poocăng - xi</li> <li>- Xi măng Poocăng</li> <li>- Puzolan</li> </ul>

Chú thích:

1) Khi dùng vữa Xi măng Poocăng và Xi măng Poocăng puzolan, cho các kết cấu trên mặt đất trong thời tiết nóng khô phải bảo đảm đủ ẩm cho vữa đông rắn như: tăng lượng nước trong vữa và nhúng ướt gạch trước khi xây.

2) Xi măng dùng cho vữa xây dựng và các loại vữa kết dính vôi xi, vôi Puzolan, vôi tro chỉ nên dùng cho vữa mác thấp (nhỏ hơn và bằng 25), đồng thời phải bảo đảm thật tốt chế độ ẩm cho vữa đông rắn.

2.7. Để hỗn hợp vữa đạt được độ lưu động yêu cầu thì lượng nước cho 1m<sup>3</sup> cát (phụ thuộc vào thành phần vữa, loại chất kết dính và cốt liệu) được xác định theo kinh nghiệm.

Đối với vữa xi măng, khi tạo mẫu kiểm tra phải cho thêm nước dần tới khi hỗn hợp có độ lưu động yêu cầu, từ đó tính ra lượng nước cho 1m<sup>3</sup> cát.

Đối với vữa hỗn hợp, lượng nước cho 1m<sup>3</sup> các công trình được tính gần đúng theo công thức.

$$N = 0,65 (Q_x + Q_b) \text{ lít} \quad (4)$$

Trong đó:

$Q_x, Q_b$  - Lượng xi măng và hồ vôi hoặc hồ sét tính cho  $1\text{m}^3$  cát (kg)

$$Q_b = V_b \cdot Y_{\alpha} \quad (5)$$

Trong đó:

$Y_{\alpha}$  - thể tích của hồ vôi hoặc hồ sét ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).

- 2.8. Từ các số liệu tính toán cho  $1\text{m}^3$  cát, phải đúc mẫu kiểm tra theo chỉ dẫn ở phụ lục 1 và điều chỉnh lại các thành phần của vữa. Bảng tính sẵn các thành phần vật liệu cho  $1\text{m}^3$  vữa mác nhỏ hơn hoặc bằng 75 được quy định trong phụ lục 2.
- 2.9. Khi dùng vữa xi măng có phụ gia hoá dẻo hữu cơ sinh bọt khí (loại không có vôi) độ bền tính toán của khối xây các loại gạch đá cốt thép phải giảm đi 10%.

**Chú thích:** Các phụ gia hoá dẻo hữu cơ sinh bọt khí chỉ cho phép sử dụng trong vữa xi măng hoặc xi măng -vôi dùng cát thiên nhiên, không dùng trong vữa xi măng-sét, vữa dùng trong chất kết dính vôi -uxi, vôi tro và các chất kết dính khác.

- 2.10. Lượng dùng, cách pha chế, sử dụng và bảo quản các phụ gia hoá dẻo hữu cơ phải tuân theo các chỉ dẫn riêng cho từng loại phụ gia. Nên tiến hành thí nghiệm để kiểm tra độ lưu động, khối lượng thể tích, độ phân tầng của hỗn hợp vữa và mác vữa khi dùng các loại phụ gia này.
- 2.11. Khi vận chuyển hỗn hợp vữa từ nhà máy đếm công trường, phải trở bằng ô tô chuyên dùng hoặc ô tô tự đổ có thiết bị riêng để phục vụ cho trở vữa. không nên đổ thẳng hỗn hợp vữa ra đất, nên dùng hết vữa trước khi ninh kết.
- 2.12. Khi pha trộn vữa phải bảo đảm:
  - Cân hoặc đong vật liệu theo đúng thành phần;
  - Khi thay đổi loại phụ gia K, mác chất kết dính, độ ẩm và khối lượng thể tích của cốt liệu...phải điều chỉnh lại thành phần vữa.
  - Nên trộn hỗn hợp vữa bằng máy, trường hợp không có điều kiện hoặc khối lượng sử dụng vữa ít, có thể trộn hỗn hợp vữa bằng tay.
  - Khi trộn hỗn hợp vữa bằng máy phải theo trình tự: Cho nước vào máy trộn, sau đó đổ cốt liệu, chất kết dính, phụ gia vào máy. Khi vữa có phụ gia hoá dẻo hữu cơ, trước hết trộn phụ gia với nước khoảng từ 30 đến 45giây, sau đó mới cho vật liệu khác vào máy. Chỉ ngừng trộn sau khi hỗn hợp vữa đồng nhất, nhưng thời gian trộn không nhỏ hơn 2 phút.

**Chú thích:**

1) Cho máy chạy rồi mới đổ vật liệu vào.

2) Không được thay đổi tốc độ quay của máy trộn.

3) Khối lượng (hoặc thể tích) mỗi lần trộn không quá khối lượng (hoặc thể tích) cho phép của mỗi loại thùng trộn.

4) Phải thường xuyên kiểm tra máy trộn. Không để vữa khô cứng, bám trong thùng.

2.13. Khi trộn hỗn hợp vữa bằng tay, sân trộn cần bằng phẳng, không thấm nước và kín nước. Đồng thời phải rộng để công nhân thao tác dễ dàng.

Dụng cụ trộn hỗn hợp vữa phải sạch, không được dính bám đất và vữa cũ.

Cách trộn hỗn hợp vữa bằng tay như sau: trộn đều xi măng với cát rồi đánh thành hốc (để trứng ở giữa). Đổ nước vào hốc và trộn đều cho tới khi nhận được hỗn hợp đồng màu. Nếu có sử dụng phụ gia hoá dẻo thì phải hoà phụ gia vào nước trước.

Trộn xong đánh gọn vào thành từng đống.

**Chú thích:**

1) Không tùy tiện đổ thêm nước vào để trộn cho dễ.

2) Chú ý đến lượng ngậm nước của cát để điều chỉnh lượng nước cho phù hợp.

2.14. Tùy theo yêu cầu sử dụng vữa và điều kiện thời tiết hoặc độ ẩm không khí mà quy định độ lưu động của hỗn hợp vữa như sau:

- Vữa bơm theo ống dẫn: 14 cm;

- Vữa xây đá tự nhiên từ 9- 13cm;

- Vữa xây gạch nung: từ 7 - 8cm;

- Vữa xây đá hộc, gạch, bê tông: từ 4 - 6cm;

- Vữa để đổ vào lỗ rỗng trong khối xây đá hộc: từ 13 - 14cm;

- Vữa xây đá hộc bằng phương pháp rung: từ 1 - 3cm;

Khi xây trong điều kiện khí hậu nóng, vật liệu khô, vật liệu nhiều lỗ rỗng, phải lấy các trị số lớn.

Khi vật liệu chắc đặc và rỗng (đá nhúng nước kĩ) xây trong điều kiện ẩm ướt, trong mùa đông lấy giá trị nhỏ.

2.15. Khi thay đổi tỉ lệ phối hợp thành phần, chất lượng độ ẩm của cốt liệu và chất kết dính, phụ gia, phải thử lại độ lưu động của hỗn hợp vữa.

2.16. Hỗn hợp vữa để lâu chưa dùng tới hay sau khi vận chuyển hỗn hợp vữa có độ phân tầng lớn hơn  $30\text{cm}^3$ , cần trộn lại ngay tại nơi thi công trước khi dùng.

2.17. Trường hợp gạch hoặc vật liệu xây hút nước nhiều, cần thử khả năng giữ nước của hỗn hợp để tính toán tỉ lệ phối hợp vữa cho bảo đảm độ bền tính toán của vữa.

2.18. Nếu dùng phụ gia hoá dẻo hữu cơ, nên kiểm tra khối lượng thể tích của hỗn hợp

vữa và mác vữa.

## 2.19. Kiểm tra mác vữa phải tiến hành:

- Trước khi xây lắp cấu kiện, chọn tỉ lệ phối hợp vữa, đúc mẫu kiểm tra;
- Khi có thay đổi chất lượng vật liệu, tỉ lệ phối hợp vữa trong quá trình xây hay lắp ghép.

Có thể kiểm tra độ bền vững của vữa trong gạch xây hay trong mối nối của các tấm lắp ghép, bằng cách nén các khối lập phương có kích thước từ 30 -49mm. Mẫu vữa được chế tạo như sau: lấy hai miếng vữa hình vung ở mạch nằm ngang của khối xây, chiều dày miếng vữa bằng chiều dày mạch vữa, cạnh mỗi miếng lớn hơn 1, 5 chiều dày, dán hai tâm lại thành một khối lập phương và xoa lên bề mặt khối đó lớp hồ thạch cao mỏng (từ 1 -2mm), sau mỗi ngày đêm đem ra thử độ bền của vữa, lấy giá trị trung bình cộng kết quả của 5 mẫu thử. Khi quy đổi sang độ bền của mẫu vữa lập phương có kích thước 70.7mm phải lấy kết quả thử độ bền của mẫu vữa lập phương có kích thước từ 30 -40mm nhân với hệ số 0,8.

## **D . HOÀN THIỆN LÁT VÀ LÁNG.**

### **I . PHẠM VI ÁP DỤNG.**

Hướng dẫn trình tự để thi công, kiểm tra và nghiệm thu chất lượng công tác lát và láng trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

### **II . TIÊU CHUẨN VIỆN DẪN.**

- TCVN 1450 : 2009 “Gạch rỗng đất sét nung”
- TCVN 1451 : 1986 “Gạch đặc đất sét nung”
- TCVN 6065 : 1995 “Gạch xi măng lát nền”
- TCVN 6074 : 1995 “Gạch lát granito”
- TCVN 6414 : 1998 “Gạch gốm ốp lát – Yêu cầu kỹ thuật”
- TCVN 6477 : 2016 “Gạch bê tông”
- TCXD 85 : 1981 “Gạch lát lá dừa”
- TCXD 90 : 1982 “Gạch lát đất sét nung”
- TCVN 7960 : 2008 “Ván sàn bằng gỗ - Yêu cầu thiết kế”
- TCVN 4314 : 2003 “Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật”

### **III . CÁC THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA.**

- Vật liệu lát: gạch lát và tấm lát.
- Gạch lát: gạch xi măng, gạch đất nung, gạch ceramic, gạch granit, đá tự nhiên, đá nhân tạo v.v... dùng để lát.
- Lớp nền: lớp nằm ngay dưới lớp lát hoặc láng.
- Mặt lát: bề mặt lớp lát sau khi đã hoàn thiện.

- Mặt láng: bề mặt lớp láng sau khi đã hoàn thiện.
- Vật liệu gắn kết: vật liệu dùng để gắn kết vật liệu lát với lớp nền.
- Mạch lát: mạch giữa các viên gạch lát hoặc tấm lát kề nhau.
- Chất làm đầy mạch: vật liệu liên kết làm đầy mạch lát.

#### **IV. CÔNG TÁC LÁT.**

##### **4.1 Yêu cầu kỹ thuật:**

###### **4.1.1. Vật liệu:**

- Gạch lát, tấm lát phải đạt yêu cầu kỹ thuật về chất lượng, chủng loại, kích thước, màu sắc.
- Vật liệu gắn kết phải đảm bảo chất lượng, nếu thiết kế không quy định thì thực hiện theo yêu cầu của nhà sản xuất vật liệu lát.

###### **4.1.2. Lớp nền:**

- Mặt lớp nền phải đảm bảo phẳng, chắc chắn, ổn định, có độ bám dính với vật liệu gắn kết và được làm sạch tạp chất.
- Cao độ lớp nền phù hợp với vật liệu lát phủ bên trên. Độ dốc của lớp nền theo yêu cầu kỹ thuật.
- Với vật liệu gắn kết là keo, nhựa hoặc tấm lát đặt trực tiếp lên lớp nền thì mặt lớp nền phải đảm bảo thỏa mãn yêu cầu nêu trong bảng 1 của tiêu chuẩn này.
- 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 v.v...).

###### **4.1.3. Chất lượng lớp lát:**

- Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ cao, độ phẳng, độ dốc, 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...
- Nếu mặt lát là các viên đá thiên nhiên, nên chọn đá để các viên kề nhau có màu sắc và đường vân hài hoà.
- Với gạch lát dùng vữa làm vật liệu gắn kết thì vữa phải được trải đều trên lớp nền để đảm bảo giữa viên gạch lát và lớp nền được lót đầy vữa.
- Mặt lát của tấm sàn gỗ không được có vết nứt, cong vênh. Mặt lát của tấm lát mềm không được phồng rộp, nhăn nheo.
- Với các viên lát phải cắt, việc cắt và mài các cạnh phải bảo đảm đường cắt gọn và mạch ghép phẳng, đều.
- Mạch giữa các viên gạch lát và giữa gạch lát với tường phải được lấp đầy chất làm đầy mạch.
- Dung sai trên mặt lát không vượt quá các giá trị yêu cầu trong bảng 1 và 2.

**Bảng 1 - Dung sai cho phép**

Loại vật liệu lát	Khe hở với thước 3m	Dung sai cao độ	Dung sai độ dốc
Gạch xây đất sét nung	5mm	2cm	0,5%
Gạch lát đất sét nung	4mm	2cm	0,5%
Đá tự nhiên không mài mặt	3mm	2cm	0,5%
Gạch lát xi măng, granito, ceramic, granite, đá nhân tạo	3mm	1cm	0,3%
Các loại tấm lát định hình	3mm	1cm	0,3%

**Bảng 2 – Chênh lệch độ cao giữa hai mép vật liệu lát**

Loại vật liệu lát	Chênh lệch độ cao
Gạch xây đất sét nung	3mm
Gạch lát đất sét nung	3mm
Đá tự nhiên không mài mặt	3mm
Gạch lát xi măng, granito, ceramic, granite, đá nhân tạo	0,5mm
Các loại tấm lát định hình	0,5mm

#### 4.1.4 An toàn lao động khi lát:

- Khi lát phải tuân theo các quy định hiện hành về an toàn lao động, an toàn phòng chống cháy nổ.
- Với vật liệu lát dễ bắt lửa như: gỗ, thảm, keo dán ... phải có biện pháp phòng cháy trong quá trình thi công.
- Môi trường làm việc phải thông thoáng, có biện pháp chống nhiễm độc do hơi của vật liệu lát, vật liệu gắn kết gây ra.

#### 4.2 Quy trình thi công lát gạch:

##### 4.2.1 Chuẩn bị lớp nền:

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

#### **4.2.2 Chuẩn bị gạch lát :**

- Gạch lát phải được làm vệ sinh sạch, không để bụi bẩn, dầu mỡ, các chất làm giảm tính kết dính giữa lớp nền với gạch lát.
- Với gạch lát có khả năng hút nước từ vật liệu kết dính, gạch phải được nhúng nước và vớt ra để ráo nước trước khi lát.
- Gạch lát phải được nghiệm thu theo các tiêu chuẩn vật liệu tương ứng. Trong tiêu chuẩn này gạch lát là các chủng loại sau đây:
  - + *Gạch xây đất sét nung - TCVN 1450 : 1986, TCVN 1451 : 1986.*
  - + *Gạch lát đất sét nung - TCXD 85 : 1981, TCXD 90 : 1982.*
  - + *Gạch lát gốm tráng men - TCVN 6414 : 1998.*
  - + *Gạch lát xi măng, granito - TCVN 6065 : 1995, TCVN 6074 : 1995*
  - + *Gạch bê tông - TCVN 6477 : 2016.*
  - + *Đá lát thiên nhiên và nhân tạo – lấy theo các yêu cầu của thiết kế.*

#### **4.2.3 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.

#### **4.2.4 Dụng cụ lát :**

- Cần 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 đót, giẻ lau, ni vô hoặc máy trắc đạc.
- Dụng cụ cần đầy đủ và phù hợp với yêu cầu thi công cho từng thao tác nghề nghiệp. Dụng cụ đã hư hỏng và quá cũ, bị mòn, không đảm bảo chính xác khi thi công không được sử dụng.

#### **4.2.5 Tiến hành lát :**

- Nếu vật liệu gắn kết là vữa thì vữa phải được trải đều lên lớp nền đủ rộng để lát từ 3 đến 5 viên, sau khi lát hết các viên này mới trải tiếp cho các viên liền kề.
- Nếu vật liệu gắn kết là keo dính thì tiến hành lát từng viên một và keo phải được phết đều lên mặt gạch gắn kết với nền.
- Nếu mặt lát ở ngoài trời thì cần phải chia khe co giãn với khoảng cách tối đa giữa hai khe co giãn là 4m. Nếu thiết kế không quy định thì lấy bề rộng khe co giãn bằng 2cm, chèn khe co giãn bằng vật liệu có khả năng đàn hồi.
- Trình tự lát như sau: căng dây và lát các viên gạch trên đường thẳng nối giữa các mốc đã gắn trên lớp nền. Sau đó lát các viên gạch nằm trong phạm vi các

mức cao độ chuẩn, hướng lát vuông góc với hướng đã lát trước đó. Hướng lát chung cho toàn nhà hoặc công trình là từ trong lùi ra ngoài.

- Trong khi lát thường xuyên dùng thước tầm 3 m để kiểm tra độ phẳng của mặt lát. Độ phẳng của mặt lát được kiểm tra theo các phương dọc, ngang và chéo. Thường xuyên kiểm tra cao độ mặt lát căn cứ trên các mốc cao độ tham chiếu.
- Khi lát phải chú ý sắp xếp các viên gạch đúng hoa văn thiết kế.

#### **4.2.6 Làm đầy mạch lát:**

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

#### **4.2.7 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.

### **V. CÔNG TÁC LÁNG.**

#### **5.1 Yêu cầu kỹ thuật:**

##### **5.1.1 Vật liệu:**

- Vật liệu láng phải đạt yêu cầu kỹ thuật về chất lượng, màu sắc.

##### **5.1.2 Lớp nền:**

- Lớp nền phải đảm bảo phẳng, ổn định, có độ bám dính với vật liệu láng và được làm sạch tạp chất. Trong trường hợp lớp nền có những vị trí lõm lớn hơn chiều dày lớp láng 20mm thì phải tiến hành bù bằng vật liệu tương ứng trước khi láng. Với những vị trí lồi lên cao hơn mặt lớp nền yêu cầu thì phải tiến hành san phẳng trước khi láng.
- Khi cần chia ô, khe co giãn thì công việc này phải được chuẩn bị trước khi tiến hành công tác láng. Nếu thiết kế không quy định thì (3÷4) m lại làm một khe co giãn bằng cách cắt đứt ngang lớp láng, lấy chiều rộng khe co giãn là (5÷8) mm, khi hoàn thiện khe co giãn sẽ được chèn bằng vật liệu có khả năng đàn hồi hoặc tự hàn gắn.
- Trước khi láng 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 v.v...).

##### **5.1.3 Chất lượng lớp láng:**

- Mặt láng phải đảm bảo yêu cầu về màu sắc như thiết kế.
- Dung sai trên mặt láng không vượt quá các giá trị yêu cầu trong bảng 3.

**Bảng 3 - Dung sai cho phép**

Loại vật liệu láng	Khe hở với thước 3m	Dung sai cao độ	Dung sai độ dốc
Tất cả các vật liệu láng	3mm	1cm	0,3%

- Với mặt láng có yêu cầu đánh màu thì tùy thuộc vào thời tiết, độ ẩm và nhiệt độ không khí mà sau khi láng xong lớp vữa cuối cùng có thể tiến hành đánh màu. Đánh màu tiến hành bằng cách rải đều một lớp bột xi măng hay lớp mỏng hồ xi măng và dùng bay hoặc máy xoa nhẵn bề mặt. Việc đánh màu phải kết thúc trước khi vật liệu láng kết thúc quá trình đông kết.
- Trường hợp mặt láng có yêu cầu mài bóng, quá trình mài bóng bằng máy được tiến hành đồng thời với việc vá các vết lõm cục bộ và các vết xước gợn trên bề mặt. Khi bắt đầu mài phải đảm bảo vật liệu láng đủ cường độ chịu mài.
- Công việc kẻ chỉ thực hiện sau khi hoàn thành công tác láng. Đường kẻ cần đều về chiều rộng, chiều sâu và sắc nét. Nếu dùng quả lăn có hạt chống trơn cũng lăn ngay khi lớp xi măng màu chưa rắn.

#### **5.1.4 An toàn lao động khi láng:**

- Khi láng phải tuân theo các quy định hiện hành về an toàn lao động, an toàn phòng chống cháy nổ.
- Nếu sử dụng máy xoa bề mặt để thực hiện công tác láng thì công nhân phải được đào tạo về vận hành máy trước khi thi công. Lưu ý an toàn điện và chống các vật thể mài văng bắn vào cơ thể.

## **5.2 Quy trình thi công**

### **5.2.1 Chuẩn bị lớp nền:**

- Lớp nền phải được chuẩn bị theo thiết kế, nếu thiết kế không quy định thì theo yêu cầu của nhà sản xuất vật liệu láng nền. Lớp nền phải đảm bảo phẳng, ổn định.
- Lớp nền phải có độ bám dính, làm sạch và tưới ẩm trước khi láng.
- Trường hợp láng bằng thủ công, trên mặt lớp nền phải gắn các mốc cao độ láng chuẩn với khoảng cách giữa các mốc không quá 3m.

### **5.2.2 Chuẩn bị vật liệu láng:**

- Vật liệu láng phải đúng chủng loại, chất lượng, màu sắc. Việc pha trộn, sử dụng và bảo quản vật liệu láng phải tuân theo yêu cầu của nhà sản xuất vật liệu. Vật liệu láng có thể là vữa xi măng cát hoặc vữa polyme.
- Với vật liệu láng là vữa phải tuân theo TCVN 4314 : 1986.

### **5.2.3 Dụng cụ láng:**

- Gồm bay xây, bay đánh bóng, thước tầm 3m, thước rút, ni vô hoặc máy trắc

đặc, bàn xoa tay hoặc máy xoa, bàn đập, lăn gai.

#### 5.2.4 Tiến hành láng:

- Dàn đều vật liệu láng trên mặt lớp nền, cao hơn mặt mốc cao độ lát chuẩn. Dùng bàn xoa đập cho vật liệu láng đặc chắc và bám chặt vào lớp nền. Dùng thước tầm cán phẳng cho bằng mặt mốc. Sau đó dùng bàn xoa để xoa phẳng.
- Với mặt láng có diện tích lớn phải dùng máy để xoa phẳng bề mặt. Việc xoa bằng máy thực hiện theo trình tự sau: dùng máy trắc đạc định vị đường ray của máy xoa trên phạm vi láng, điều chỉnh chân máy ở cao độ thích hợp, cấp vật liệu láng vào phạm vi láng, điều khiển máy dùng quả lu nhỏ lăn trên bề mặt láng và cánh xoa để xoa phẳng.
- Với những mặt láng trên nền bê tông có yêu cầu như: tăng cứng bề mặt chống mài mòn, a xít ... phải tuân theo thiết kế hoặc yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất vật liệu. Nếu thiết kế không chỉ định, thi công theo trình tự: sau khi đổ bê tông nền từ (1÷2) giờ rải đều chất làm cứng bề mặt. Đợi đến khi chất làm cứng se mặt, dùng máy xoa nền xoa bóng bề mặt. Sau khi xoa bóng bề mặt có thể phun lớp bảo dưỡng.
- Trường hợp lớp láng cuối cùng bằng vữa xi măng cát thì kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 2mm, xoa phẳng mặt theo độ dốc thiết kế.

#### 5.2.5 Bảo dưỡng:

- Khi thời tiết nắng nóng, khô hanh sau khi láng xong (1÷2) giờ, phủ lên mặt láng một lớp vật liệu giữ ẩm, tưới nước trong 5 ngày.
- Không đi lại, va chạm mạnh trên mặt láng trong 12 giờ sau khi láng.
- Với mặt láng ngoài trời cần có biện pháp che nắng và chống mưa xối trong (1÷3) ngày sau khi láng.

## VI. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU.

### 6.1 Kiểm tra:

- Công tác kiểm tra chất lượng lát và láng các công trình xây dựng theo trình tự và bao gồm các chỉ tiêu trong bảng 4.

**Bảng 4 - Đối tượng, phương pháp và dụng cụ kiểm tra công tác lát, láng**

TT	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp và dụng cụ kiểm tra
1	Bề mặt lớp nền	Đo trực tiếp bằng thước, ni vô, máy trắc đạc
2	Vật liệu lát, láng	Lấy mẫu, thí nghiệm theo tiêu chuẩn của vật liệu
3	Vật liệu gắn kết	Lấy mẫu, thí nghiệm theo tiêu chuẩn của vật liệu
4	Cao độ mặt lát và láng	Đo trực tiếp bằng thước, ni vô, máy trắc đạc

5	Độ phẳng mặt lát và láng	Đo trực tiếp bằng thước tầm, ni vô, máy trắc đạc
6	Độ dốc mặt lát và láng	Đo bằng nivô, đổ nước thử hay cho lăn viên bi thép đường kính 10mm
7	Độ đặc chắc và độ bám dính giữa vật liệu lát, vật liệu láng với lớp nền	Dùng thanh gỗ gõ nhẹ lên bề mặt, tiếng gõ phải chắc đều ở mọi điểm Với mặt lát gỗ hoặc tấm lát mềm đi thử lên trên
8	Độ đồng đều về màu sắc, hoa văn, các chi tiết đường viền trang trí và độ bóng của mặt láng	Quan sát bằng mắt
9	Các yêu cầu đặc biệt khác của thiết kế	Theo chỉ định của thiết kế

- Mặt lát (láng) phải phẳng, không gồ ghề, lồi lõm cục bộ, sai số về cao độ và độ dốc không vượt quá các giá trị trong bảng 1 và bảng 3.

- Chênh lệch độ cao giữa hai mép của vật liệu lát liền kề không vượt quá giá trị trong bảng 2.

- Độ dốc và phương dốc của mặt lát (láng) phải theo đúng thiết kế, nếu có chỗ lồi hoặc lõm quá mức cho phép thì đều phải được lát (láng) lại.

- Độ bám dính và đặc chắc của vật liệu gắn kết hoặc vật liệu láng với lớp nền kiểm tra bằng cách gõ nhẹ lên bề mặt lát (láng) nếu có tiếng bộp thì phải bóc ra sửa lại.

Với mặt lát gỗ đi lên không rung, không có tiếng kêu.

Với tấm lát mềm, mặt lát không phồng, không nhăn, không cong mép, không có biểu hiện trượt.

## 6.2 Nghiệm thu

Nghiệm thu công tác lát (láng) được tiến hành tại hiện trường. Hồ sơ nghiệm thu gồm có:

- Biên bản nghiệm thu chất lượng của vật liệu lát (láng).
- Biên bản nghiệm thu chất lượng của vật liệu gắn kết.
- Các biên bản nghiệm thu lớp nền.
- Hồ sơ thiết kế hoàn thiện hoặc các chỉ dẫn về hoàn thiện trong hồ sơ thiết kế công trình.
- Bản vẽ hoàn công của công tác lát (láng).
- Nhật ký công trình.

Hướng dẫn trình tự để thi công, kiểm tra và nghiệm thu chất lượng công tác lát và láng trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

## **E. HOÀN THIỆN TRÁT.**

### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG.**

Tiêu chuẩn quy định các yêu cầu kỹ thuật chính và hướng dẫn trình tự để thi công, kiểm tra và nghiệm thu chất lượng của công tác trát trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

### **II. TIÊU CHUẨN VIỆN DẪN.**

- TCVN 4314: 2003 Vừa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3121: 2003 Vừa xây dựng- Phương pháp thử.
- TCVN 4453: 1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối- Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9115: 2019 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4085:2011 “Kết cấu gạch đá - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.

### **III. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA.**

- Vật liệu chế tạo vữa trát: Chất kết dính (xi măng, vôi...), cát, đá hạt lựu, bột đá, bột màu, các chất tạo màu, phụ gia (chất chống thấm, chất chống ăn mòn...) dùng để chế tạo vữa trát.
- Nền trát: Bề mặt của kết cấu sẽ được trát.
- Mặt trát: Bề mặt lớp trát.

### **IV. CÔNG TÁC TRÁT.**

#### **4.1. Yêu cầu kỹ thuật:**

- 4.1.1. Công tác trát nên tiến hành sau khi đã hoàn thành xong việc lắp đặt mạng dây ngầm và các chi tiết có chỉ định đặt ngầm trong lớp trát cho hệ thống điện, điện thoại, truyền hình, cáp máy tính...
- 4.1.2. Bề mặt nền trát cần được cọ rửa bụi bẩn, làm sạch rêu mốc, tẩy sạch dầu mỡ bám dính và làm sạch.
- 4.1.3. Trước khi trát, cần chèn kín các lỗ hở lớn, xử lý cho phẳng bề mặt nền trát.
- 4.1.4. Vữa dùng để trát phải lựa chọn phù hợp với mục đích sử dụng của công trình, thích hợp với nền trát và lớp hoàn thiện, trang trí tiếp theo.
- 4.1.5. Vữa trát phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 4314:2003 và tiêu chuẩn TCVN 3121:2003
- 4.1.6. Trong trường hợp lớp vữa trát có chức năng làm tăng khả năng chịu lửa hoặc cách âm, cách nhiệt, vật liệu sử dụng và quy trình chế tạo vữa trát cần được tuân thủ nghiêm ngặt theo đúng yêu cầu của thiết kế và nhà cung cấp.

- 4.1.7. Khi tiến hành trát nhiều lớp trên bề mặt kết cấu, cần lựa chọn vật liệu trát sao cho giữa nền trát, lớp trát lót và lớp trát hoàn thiện có sự gắn kết và tương thích về độ giãn nở, co ngót.
- 4.1.8. Khi trát tường, trát trần với diện tích lớn, nên phân thành những khu vực nhỏ hơn có khe co giãn hoặc phải có những giải pháp kỹ thuật để tránh cho lớp trát không bị nứt do hiện tượng co ngót.
- 4.1.9. Nếu bên trong lớp trát có các hệ thống đường ống kim loại, vật chôn sẵn, vật liệu chế tạo vữa trát phải được lựa chọn thích hợp hoặc phải có biện pháp phòng tránh sao cho không sây ra hiện tượng ăn mòn, phá hoại.
- 4.1.10. Nếu bề mặt nền trát không đủ độ nhám cho lớp vữa trát bám dính trên bề mặt, trước khi trát phải xử lý tạo nhám bằng cách phun cát, vẩy hoặc phun hồ xi măng cát, đục nhám... và các biện pháp tạo khả năng bám dính khác. Phải trát thử một vài chỗ để xác định độ dính kết cần thiết trước khi tiến hành trát đại trà.
- 4.1.11. Ở những vị trí tiếp giáp giữa hai kết cấu bằng vật liệu khác nhau, trước khi trát phải được gắn một lớp lưới thép phủ kín chiều dày mạch ghép và phải trùm về hai bên ít nhất một đoạn từ 15 cm đến 20 cm. Kích thước của ô lưới thép không lớn hơn 3 cm.
- 4.1.12. Cát dùng để chế tạo vữa trát phải được sàng qua các loại sàng thích hợp để đạt được kích thước hạt cốt liệu lớn nhất ( $D_{max} \leq 2,5$  mm khi trát nhám mặt hoặc trát các lớp lót và ( $D_{max} \leq 1,25$  mm khi trát các lớp hoàn thiện bề mặt).

#### **4.2. Thi công trát:**

- 4.2.1. Nếu bề mặt nền trát khô, cần phun nước làm ẩm trước khi trát.
- 4.2.2. Trường hợp có yêu cầu về độ phẳng, các chi tiết, đường cong... với độ chính xác và chất lượng cao, trước khi trát phải gắn lên bề mặt kết cấu các điểm mốc định vị hay trát làm mốc chuẩn tại một số vị trí.
- 4.2.3. Chiều dày lớp vữa trát phụ thuộc vào yêu cầu thẩm mỹ, độ phẳng của nền trát, loại kết cấu, loại vữa sử dụng và phương pháp thi công trát.
- 4.2.4. Chiều dày lớp trát trần nên trát dày từ 10mm đến 12 mm, nếu trát dày hơn phải có biện pháp chống lỏ bằng cách trát trên lưới thép hoặc trát thành nhiều lớp mỏng.
- 4.2.5. Đối với trát tường, chiều dày khi trát phẳng thông thường không nên vượt quá 12 mm, khi trát với yêu cầu chất lượng cao không quá 15mm và khi trát với yêu cầu chất lượng trát đặc biệt cao không quá 20mm.
- 4.2.6. Chiều dày mỗi lớp trát không được vượt quá 8mm. Khi trát dày hơn 8 mm, phải trát thành hai hoặc nhiều lớp. Trong trường hợp sử dụng vữa vôi hoặc vữa tam hợp, chiều dày mỗi lớp trát bắt buộc phải nằm trong khoảng từ 5mm đến 8mm. Khi trát nhiều lớp, nên kẻ mặt trát thành các ô quả trám để tăng độ bám dính cho các lớp trát tiếp theo. Ô trám có cạnh khoảng 60 mm, vạch sâu từ 2-3 mm.

Khi lớp trát trước se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu mặt lớp trát trước đã quá khô thì phải phun nước ẩm trước khi trát tiếp.

- 4.2.7. Ở những nơi thường xuyên ẩm ướt như khu vệ sinh, phòng tắm rửa, nhà bếp... khi trát phải dùng vữa xi măng cát có mác  $\geq M75$  hoặc vữa có khả năng chống thấm để tăng cường khả năng chống thấm và tăng độ bám dính giữa các lớp trát.
- 4.2.8. Trong điều kiện thời tiết nắng nóng hoặc khô hanh, sau khi trát 24h nên tiến hành phun ẩm để bảo dưỡng và phòng tránh hiện tượng rạn nứt trên mặt trát.
- 4.2.9. Khi trát các lớp trát đặc biệt trên bề mặt kết cấu như trát sàn, trát lộ sỏi, trát mài, trát rửa, trát bả chiều dày lớp trát lót tạo phẳng mặt không được vượt quá 12 mm, chiều dày của lớp trát hoàn thiện bề mặt không được nhỏ hơn 5mm. Ngoài ra cần tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật chính sau :

**Quy trình thao tác trát mài được tiến hành như sau:**

*Bước 1* - Thi công trát : Trộn bột đá với xi măng trắng rồi trộn tiếp với bột màu. Khi đã lựa chọn xong màu của bột hỗn hợp này cho đá hạt vào trộn đều theo quy định của thiết kế. Nếu không có chỉ định cụ thể có thể trộn với tỷ lệ 1:1: 2 (xi măng: bột đá: đá). Cho nước vào và trộn đến khi thu được vữa dẻo. Trát vữa lên bề mặt lớp trát lót sau đó dùng bàn xoa xát mạnh lên mặt trát và làm cho phẳng mặt. Tiếp tục vỗ nhẹ lên lớp vữa trát cho lớp trát được chắc đặc.

*Bước 2* - Mài bề mặt trát: sau khi lớp trát đã đóng rắn ít nhất 24 giờ, có thể mài bề mặt trát bằng phương pháp mài thủ công hoặc mài bằng máy sau 72 giờ. Đầu tiên dùng đá mài thô để mài cho lộ đá và phẳng mặt, sau đó dùng các loại đá mài khác để mài mịn bề mặt . Khi mài phải đổ nhẹ nước cho trôi lớp bột đá xi măng. Trong quá trình mài, bề mặt trát có thể bị sứt, lõm do bong hạt đá. Để sửa chữa, lấy hỗn hợp xi măng, bột đá và bột màu xoa lên mặt vừa mài cho hết lõm. Chờ 3 đến 4 ngày sau mài lại bằng đá mịn.

- 4.2.10. Độ sai lệch cho phép của bề mặt trát không được vượt quá các quy định ghi trong bảng 1

## **5. Kiểm tra và nghiệm thu**

### **5.1. Kiểm tra**

- 5.1.1. Công tác kiểm tra chất lượng trát tiến hành theo trình tự thi công và bao gồm các chỉ tiêu chính như sau:

- Độ phẳng mặt trát
- Độ đặc chắc và bám dính của lớp trát với nền trát.
- Các yêu cầu đặc biệt khác của thiết kế

- 5.1.2. Mặt trát phải thoả mãn các yêu cầu:

- Lớp vữa trát phải dính chắc với kết cấu, không bị bong bộp. Kiểm tra độ bám

đính thực hiện bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát. Tất cả những chỗ bộp phải phá ra trát lại.

- Mặt trát phẳng, không gồ ghề cục bộ
- Bề mặt vữa trát không được có vết rạn chân chim, không có vết vữa chảy, vết hằn của dụng cụ trát, vết lồi lõm, không có các khuyết tật ở góc cạnh, gờ chân tường, gờ chân cửa, chỗ tiếp giáp với các vị trí đặt thiết bị, điện vệ sinh thoát nước,...
- Các đường gờ cạnh của tường phải thẳng, sắc nét. Các đường vuông góc phải kiểm tra bằng thước vuông. Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải song song nhau. Mặt trên của bệ cửa có độ dốc theo thiết kế, Lớp vữa trát phải chèn sâu vào dưới nẹp khuôn cửa ít nhất là 10 mm.
- Dung sai của mặt trát không vượt quá các quy định trong bảng 1.

**Bảng 1- Dung sai cho phép của bề mặt trát**

Tên các mặt trát hay các chi tiết	Trị số sai lệch mặt trát (mm)		
	Trát bình thường	Trát chất lượng cao	Trát chất lượng rất cao
Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng thước dài 2m	Số chỗ lồi lõm không quá 3, độ sâu vết lõm <5	Số chỗ lồi lõm không quá 2, độ sâu vết lõm <3	Số chỗ lồi lõm không quá 2, độ sâu vết lõm <2
Độ sai lệch theo phương thẳng đứng của mặt tường và trần nhà	<15 suốt chiều dài hay chiều rộng phòng	<2 trên 1m dài chiều cao và chiều rộng và 10 mm trên toàn chiều cao và chiều rộng phòng	<2 chiều cao hay chiều dài và <5 mm trên suốt chiều cao hay chiều dài phòng
Đường nghiêng của đường gờ mép cột	<10 trên suốt chiều cao kết cấu	<2 trên 1m chiều cao và 5 mm trên toàn chiều cao kết cấu	<1 trên 1m chiều cao và 3mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.
Độ sai lệch bán kính của các phòng lượn cong	10	7	5

## 5.2. Nghiệm thu

### 5.2.1. Nghiệm thu công tác trát được tiến hành tại hiện trường.

Hồ sơ nghiệm thu gồm:

- Các kết quả thí nghiệm vật liệu lấy tại hiện trường.
- Biên bản nghiệm thu vật liệu trát trước khi sử dụng vào công trình
- Hồ sơ thiết kế, các chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất, cung cấp vật liệu.
- Các biên bản nghiệm thu công việc hoàn thành.
- Nhật ký công trình.

## **F. CÔNG TÁC ỐP.**

### **I. PHẠM VI ÁP DỤNG.**

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật chính và hướng dẫn trình tự để thi công, kiểm tra và nghiệm thu chất lượng của công tác ốp trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp

### **II. TIÊU CHUẨN VIỆN DẪN.**

- 2.1. TCVN 4314: 2003 Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật.
- 2.2. TCVN 3121: 2003 Vữa xây dựng- Phương pháp thử
- 2.3. TCXDVN 336:2005 Vữa dán gạch ốp lát- yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
- 2.4. TCVN 4453: 1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối- Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- 2.5. TCVN 9115: 2019 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu.
- 2.6. TCVN 4085:2011 “Kết cấu gạch đá-Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.
- 2.7. TCVN 6414: 1998 Gạch gốm ốp lát- Yêu cầu kỹ thuật.
- 2.8. TCVN 6884: 2001 Gạch gốm ốp lát có độ hút nước thấp-Yêu cầu kỹ thuật.
- 2.9. TCVN 4732:1989 Đá ốp lát xây dựng.
- 2.10. TCVN 6883: 2001 Gạch granít- yêu cầu kỹ thuật.

### **III. THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA.**

- 3.1. Vật liệu ốp: Gạch men kính, gạch ceramic, gạch kính, gạch đất nung, gạch granit nhân tạo, đá ốp tự nhiên, đá nhân tạo, gỗ, các tấm nhựa, kim loại... dùng để ốp.
- 3.2. Hồ ốp: Các loại keo , vữa dùng để gắn vật liệu ốp vào kết cấu công trình.
- 3.3. Nền ốp: Bề mặt kết cấu công trình sẽ tiến hành ốp.
- 3.4. Mặt ốp: Bề mặt lớp ốp.

### **IV. CÔNG TÁC ỐP.**

#### **4.1. Yêu cầu kỹ thuật.**

- 4.1.1. Công tác ốp bảo vệ hoặc ốp trang trí công trình nên tiến hành sau khi đã hoàn thành các công tác xây lắp kết cấu.
- 4.1.2. Công tác ốp trên kết cấu lắp ghép có thể tiến hành trước hoặc sau khi lắp dựng kết cấu và phụ thuộc vào đặc điểm của các loại vật liệu ốp, quy trình công nghệ chế tạo kết cấu và trình tự công việc được quy định trong thiết kế thi công công trình.
- 4.1.3. Vật liệu ốp là các loại gạch đá ốp lát phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định trong các tiêu chuẩn TCVN 6414:1998, TCVN 6884:2001, TCVN 4732:1989, TCVN 6883: 2001. Tùy theo kích thước, trọng lượng và chủng loại của vật liệu ốp, tính chất, độ phẳng của nền ốp, vị trí ốp và đặc điểm công trình

mà lựa chọn phương pháp ốp cho phù hợp... Các phương pháp ốp thông dụng gồm:

- Ốp bằng vữa xi măng cát.
- Ốp bằng keo gắn.
- Ốp bằng giá đỡ, móc treo, bu lông, đinh vít...

- 4.1.4. Trước khi tiến hành ốp, cần hoàn thành việc lắp đặt các mạng kỹ thuật ngầm, các chi tiết có chỉ định đặt trong tường cho hệ thống cấp thoát nước, điện, điện thoại, truyền hình, cấp ga, khí, điều hoà không khí, cấp máy tính..... và các công việc khác có liên quan để phòng tránh mọi va chạm, chấn động có thể gây nên hư hỏng hoặc ảnh hưởng đến chất lượng lớp ốp.
- 4.1.5. Bề mặt kết cấu được ốp trang trí hay ốp bảo vệ theo phương thẳng đứng không được nghiêng lệch vượt quá giá trị cho phép quy định trong các tiêu chuẩn TCVN 4085:2011, TCVN 4453: 1995, TCVN 9115:2019.
- 4.1.6. Trước khi ốp mặt trong công trình, phải hoàn thành công tác lợp mái và chống thấm các kết cấu bao che phía trên diện tích ốp, công tác lắp các khuôn cửa sổ, cửa ra vào cũng như các công việc có liên quan khác.
- 4.1.7. Cần phải kiểm tra độ phẳng của nền ốp trước khi thi công ốp phẳng. Nếu nền ốp có độ lồi lõm lớn hơn 15 mm cần phải trát phẳng bằng vữa xi măng cát. Độ lồi lõm của nền ốp khi ốp bằng keo phải  $\leq \pm 3\text{mm}$  khi kiểm tra bằng thước dài 2m.
- 4.1.8. Chỉ tiến hành ốp trên nền ốp có lớp vữa trát lót tạo phẳng khi cường độ của lớp vữa trát lót đã đạt tối thiểu bằng 75% của mác vữa thiết kế. Lớp vữa trát lót phải bảo đảm khả năng bám dính tốt với nền trát. Khi ốp bằng vữa xi măng cát, chỉ nên ốp cho các loại gạch ốp có trọng lượng  $\leq 20\text{kg/m}^2$
- 4.1.9. Trước khi ốp vào mặt ngoài của các vị trí có đường ống kỹ thuật chạy qua như ống thông hơi, thông gió, thông khói, kênh máng cho thiết bị làm lạnh và những nơi nhiệt độ thay đổi thường xuyên, cần phải bọc quanh kết cấu ốp một lớp lưới thép có đường kính 1 mm trước khi trát lót. Đoạn lưới bọc phải phủ quá ra ngoài phạm vi các đường ống kỹ thuật ít nhất 20 cm.
- 4.1.10. Nếu không có chỉ dẫn cụ thể của thiết kế, trước khi ốp cần tính toán và xác định hợp lý vị trí của các viên ốp sao cho số lượng bị cắt là nhỏ nhất và được bố trí ở các vị trí dễ che khuất. Nếu vật liệu ốp có hoa văn cần lựa chọn vị trí của viên ốp sao cho phù hợp với hoa văn và màu sắc trang trí.
- 4.1.11. Khi tiến hành ốp mặt ngoài công trình nên có biện pháp phòng tránh sự xâm nhập của nước hoặc các tác động xâm thực của môi trường làm ảnh hưởng đến độ đồng đều và màu sắc của vật liệu ốp.
- 4.1.12. Khi ốp những tấm đá tự nhiên hay nhân tạo có kích thước lớn và có trọng lượng trên 5 kg, nên dùng các móc kim loại hay hệ thống giá treo có đinh vít, bu lông điều chỉnh để gắn chặt vào mặt ốp. Trong trường hợp ốp mặt ngoài công trình

bằng các phương pháp này phải có biện pháp chống thấm cho mặt ngoài của tường trước khi tiến hành ốp.

4.1.13. Vữa dùng trong công tác ốp: Vữa dùng để ốp phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 4314:2003 và tiêu chuẩn TCVN 3121:2003. Cát dùng để chế tạo vữa phải được sàng qua sàng. Để đảm bảo yêu cầu về chất lượng lớp ốp chắc đặc và thời gian thao tác, nên dùng vữa dẻo và có độ bám dính cao.

## **4.2. Thi công ốp**

4.2.1. Công tác ốp tường mặt trong công trình bằng gạch men kính, gạch gốm sứ, gạch thủy tinh, tấm nhựa, tấm đá các loại v.v... chỉ được phép tiến hành sau khi tải trọng của công trình truyền lên tường đã đạt tối thiểu bằng 65% tải trọng thiết kế.

4.2.2. Ốp bằng vữa xi măng cát.

- Khi tiến hành công tác ốp bằng vữa xi măng cát, cần phải đảm bảo chất lượng và duy trì độ lưu động của vữa trong suốt thời gian ốp. Vữa xi măng đã nhào trộn xong cần sử dụng ngay trong vòng 1 giờ.
- Khi ốp bằng vữa xi măng cát và vật liệu ốp là gạch men đất sét nung, nếu gạch khô, trước khi ốp cần nhúng hoặc ngâm trong nước (theo chỉ dẫn của thiết kế hoặc nhà sản xuất).
- Trình tự ốp bằng vữa xi măng cát như sau:
  - + Trát một lớp vữa với chiều dày  $\leq 10\text{mm}$ , xoa phẳng lên nền ốp và chờ cho lớp vữa se;
  - + Phết đều một lớp vữa xi măng cát tỷ lệ 1:1 loãng với chiều dày không quá 3mm lên mặt sau của gạch ốp;
  - + Gắn gạch ốp lên lớp vữa đã trát, căn chỉnh vào vị trí cho phẳng, thẳng mạch, ấn hoặc gõ nhẹ vào gạch để tạo sự bám dính giữa hai lớp vữa;
  - + Trong trường hợp không thể trát lớp vữa đầu tiên hoặc khi ốp diện tích rất nhỏ, có thể ốp trực tiếp lên nền ốp bằng cách phết vữa xi măng cát lên mặt sau của gạch ốp và gắn vào vị trí đã xác định, căn chỉnh và gõ nhẹ cho phẳng mặt ốp. Chiều dày của lớp vữa ốp khoảng 6mm và không lớn hơn 12mm. Phương pháp này không được áp dụng với các loại gạch ốp ceramic có chiều dày  $\leq 5.5\text{mm}$  vì dễ gây ra hiện tượng nứt gạch.

4.2.3. Ốp bằng keo

- Keo sử dụng để ốp phải phù hợp và tương thích với nền ốp và vật liệu ốp theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.
- Mặt của nền ốp phải phẳng, thỏa mãn các yêu cầu quy định ở mục 5.1.7.
- Khi ốp bằng keo, bề mặt sau của vật liệu ốp và nền ốp phải khô để không làm

giảm khả năng bám dính của keo.

- Các công tác chuẩn bị, hoà trộn keo và quy trình thao tác ốp bằng keo phải tuân thủ theo đúng quy định của thiết kế và nhà sản xuất.

#### 4.2.4. Ốp bằng phương pháp móc, treo đỡ

- Khi tiến hành ốp các vật liệu có trọng lượng và kích thước lớn như các tấm đá tự nhiên, nhân tạo, các mảng gỗ, gốm, sứ, tấm nhựa, kim loại... phải sử dụng phương pháp ốp treo, đỡ có sử dụng các móc, đinh vít, bu lông... hoặc hệ thống giá đỡ bằng kim loại.
- Hệ thống giá đỡ, móc, treo... phải được thiết kế và thi công chắc chắn để gắn vật liệu ốp vào bộ phận kết cấu chịu lực của công trình.
- Khi ốp mặt ngoài công trình, tất cả các chi tiết của giá đỡ, móc treo... phải được thiết kế hoặc có các biện pháp xử lý thích hợp để chịu được tác động xâm thực của thời tiết, môi trường.
- Khi ốp những tấm vật liệu có kích thước và trọng lượng lớn cần phải dùng các phương tiện nâng bằng cơ giới hoặc bán cơ giới. Hệ thống giàn giáo để thi công phải chắc chắn và không ảnh hưởng đến hoạt động của thiết bị khi ốp.
- Quy trình thi công lắp dựng hệ thống giá đỡ, móc treo... và gắn cố định vật liệu ốp lên kết cấu phải tuân thủ theo quy định, chỉ dẫn của thiết kế hoặc của nhà sản xuất.

4.2.5. Khi ốp bên ngoài công trình, phía mặt ốp trên và các khe co giãn cần có biện pháp xử lý thích hợp để phòng tránh nước mưa thâm nhập vào phía sau của mặt ốp. Để tránh hiện tượng đọng nước mưa làm ô mặt ốp, các bề mặt ốp của mái, của các chi tiết trang trí gờ, cạnh... khi ốp nên có độ dốc để thoát nước.

4.2.6. Hàng ốp cuối cùng dưới chân tường không được tiếp xúc với nền, hoặc lớp gạch lát ... để tránh hiện tượng thẩm thấu nước từ dưới lên hoặc bị tác động do hiện tượng phồng rộp của nền đất hoặc lớp lát.

#### 4.2.7. Mạch ốp

- Khi ốp cao, các mạch ốp cần chít no vữa ngay trong quá trình ốp trong phạm vi chiều cao không quá 5m.
- Khi ốp bằng vữa xi măng cát hoặc ốp bằng keo qua các khe co giãn, các mạch ốp nên bố trí trùng với khe co giãn để phòng tránh hiện tượng nứt, vỡ vật liệu ốp.
- Các mạch ốp phải thẳng, đều và sắc nét. Độ phẳng của các mạch ốp trong trường hợp ốp phẳng không được sai lệch vượt quá các quy định sau:
  - + 1mm khi ốp với chiều rộng mạch ốp < 6mm
  - + 2mm khi ốp với chiều rộng mạch ốp  $\geq$  6mm
- Vật liệu dùng để chít mạch phải được lựa chọn phù hợp với chiều rộng và công năng của mạch ốp.

4.2.8. Khi ốp xong từng phần hay toàn bộ bề mặt kết cấu phải làm sạch vữa, bột chít mạch và các vết bẩn ô trên bề mặt ốp. Việc làm sạch bề mặt ốp chỉ nên tiến hành sau khi vữa gắn mạch ốp đã bắt đầu đóng rắn, tránh làm long mạch ốp trong quá trình vệ sinh.

4.2.9. Cần có biện pháp bảo vệ, che chắn để tránh va đập, trầy xước hoặc làm hỏng mặt ốp sau khi đã hoàn thành công tác ốp.

4.2.10. Dung sai cho phép của mặt phẳng ốp không vượt quá các quy định trong bảng 1

**Bảng 1. Dung sai cho phép của mặt ốp**

Tên bề mặt ốp và phạm vi tính sai số	Mặt ốp ngoài công trình (mm)					Mặt ốp mặt trong công trình (mm)			
	Vật liệu đá tự nhiên			Vật liệu gốm, sứ	Tấm ốp nhựa, kim loại...	Vật liệu đá tự nhiên		Vật liệu gốm, sứ	Tấm ốp nhựa kim loại...
	Phẳng nhẵn	Lượn cong cục bộ	Mảng hình khối			Phẳng nhẵn	Lượn cong cục bộ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sai lệch mặt ốp theo phương thẳng đứng trên 1m	2	3		2	1	2	3	1,5	1
Sai lệch mặt ốp trên 1 tầng nhà	5	10		5	1	4	8	4	1
Sai lệch vị trí mặt ốp theo phương ngang và phương thẳng đứng trên 1m	1,5	3	3	3	2	1,5	3	1,5	2
Sai lệch vị trí mặt ốp theo phương ngang và phương thẳng đứng trên suốt chiều dài của mạch ốp trong giới hạn phân đoạn của kiến trúc	3	5	10	4		3	5	3	
Độ không trùng khít của mạch nối ghép kiến trúc và chi tiết trang trí	0,5	1	2	1		0,5	0,5	0,5	
Độ không bằng phẳng theo hai phương trên 1m	2	4		3		2	4	2	

## **V. Kiểm tra và nghiệm thu**

### **5.1. Kiểm tra**

5.1.1. Công tác kiểm tra chất lượng ốp tiến hành theo trình tự thi công và bao gồm các chỉ tiêu chính như sau:

- *Độ phẳng của mặt ốp*
- *Độ đặc chắc và bám dính của nền ốp với vật liệu ốp.*
- *Độ đồng đều của của mặt ốp về màu sắc, hoa văn, các mạch ốp, chi tiết trang trí*
- *Các yêu cầu đặc biệt khác của thiết kế*

5.1.2. Mặt ốp phải thoả mãn các yêu cầu:

- *Tổng thể mặt ốp phải đảm bảo đúng hình dáng, kích thước hình học theo yêu cầu của thiết kế.*
- *Vật liệu ốp phải đúng quy cách về chủng loại, kích thước và màu sắc, không cong vênh, sứt mẻ, các khuyết tật trên mặt ốp không được vượt quá các trị số quy định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan hay quy định của thiết kế.*
- *Những chi tiết hình ốp, hoa văn trên bề mặt ốp phải đúng theo thiết kế. Màu sắc của mặt ốp bằng vật liệu nhân tạo phải đồng nhất.*
- *Các mạch ốp ngang dọc phải sắc nét, đều thẳng và dày vừa.*
- *Vữa trát trên kết cấu phải chắc đặc. Khi kiểm tra vỗ lên mặt ốp không có tiếng bộp. Những viên bị bộp và long chân phải tháo ra ốp lại.*
- *Trên mặt ốp không được có vết nứt, vết ố do vữa, sơn, vôi hoặc do các loại hoá chất gây ra.*
- *Khi kiểm tra bằng thước dài 2 m đặt áp sát vào mặt ốp, khe hở giữa thước và mặt ốp không quá 2 mm.*
- *Sai số cho phép đối với bề mặt ốp không vượt quá giá trị quy định trong bảng 1.*

### **5.2. Nghiệm thu**

Nghiệm thu công tác ốp được tiến hành tại hiện trường. Hồ sơ nghiệm thu gồm có:

- *Chứng chỉ xuất sứ và các kết quả thí nghiệm vật liệu*
- *Biên bản nghiệm thu vật liệu ốp*
- *Hồ sơ thiết kế về kích thước, hình dáng và vị trí ốp*
- *Bản vẽ hoàn công của công tác ốp.*
- *Các biên bản nghiệm thu công việc hoàn thành.*
- *Nhật ký công trình.*

## G. TRẦN VÁCH THẠCH CAO, KHUNG XƯƠNG TÔN MẠ KẼM.

Sử dụng trần và vách thạch cao khung xương tôn mạ kẽm các loại nhãn hiệu Vĩnh Tường (hoặc tương đương).

### I. TRẦN CHÌM .

Tên sản phẩm	Ký hiệu	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)	Dày (mm)
Thanh chính	VTC-BASI 3050	4000	25	27	0.73
Thanh Phụ	VTC-ALPHA4000	4000	35	14.5	0.4
Thanh viền tường	VTC20/22	3600	21	20	0.4
Tấm thạch cao tiêu chuẩn	Gyproc	2440	1220		9

## II. CÔNG TÁC THI CÔNG LẮP DỰNG TRẦN THẠCH CAO.

### 1. Trình tự thi công:

Việc lắp đặt và hoàn thiện trần thạch cao khung chìm bao gồm các bước cơ bản sau:

**Bước 1:** Xác định độ cao trần: Trước khi tiến hành lắp đặt, cần phải kiểm tra cốt cao độ của trần thực tế so với cốt cao độ trần trong thiết kế, nếu có sự sai lệch cần phải báo ngay cho chủ đầu tư, tư vấn giám sát và nhà thầu để kịp thời đề ra biện pháp xử lý.

**Bước 2:** Đánh dấu cao độ cao trần: Dựa vào bản vẽ thiết kế. Đội lắp đặt sẽ đánh dấu vị trí lắp đặt trần. Các dụng cụ thường dùng ở bước này là: máy bắn cốt, thước thép, ống nivo, ống nước, ống bắn mực ...

**Bước 3:** Treo nẹp viền tường: Nẹp viền được liên kết vào tường theo đúng dấu mực bằng đinh thép hoặc vít. Khoảng cách tối đa giữa các lỗ đinh là 300mm.

**Bước 4:** Treo Ty: Ty treo một đầu được liên kết vào hệ xương chính và đầu kia được liên kết vào trần hoặc mái. Khoảng cách tối đa giữa 2 điểm treo là 1200mm. Khoảng cách tối đa giữa điểm treo đầu tiên với tường là 300mm.

**Bước 5:** Treo Xương chính: Xương chính được liên kết với ty của điểm treo tạo ra khung dọc Khoảng cách giữa các thanh dọc tối đa là 1000mm.

**Bước 6:** Treo Xương Phụ: Xương phụ được liên kết với xương chính bằng bát liên kết. Khoảng cách giữa hai xương phụ là 400mm.

**Bước 7:** Cân Chỉnh Xương & Lắp Đặt Tấm: Cân chỉnh mặt phẳng của hệ khung và bắt tấm vào xương phụ bằng đinh vít. Các mũ vít phải chìm vào mặt tấm. Khoảng cách các vít không quá 200mm

**Bước 8:** Hoàn thiện các mối nối tấm và làm phẳng Các mối nối giữa các tấm trần được xử lý bằng bột trét và lưới sợi thủy tinh hoặc các loại băng xử lý mối nối.

Mối nối sau khi xử lý phải đảm bảo cho mặt bằng trần được phẳng không có gợn.

## **2. Các yêu cầu thi công:**

- Thi công hệ trần thạch cao khung chìm phải đáp ứng tiêu chuẩn AS/NZS 2589.1-1997: Tiêu chuẩn Úc/New Zealand về thi công và hoàn thiện tấm thạch cao bao giấy trình xây dựng công trình nhà ở và thương mại hoặc tương đương.
- Dung sai về hình dáng bề mặt (độ nhấp nhô cho phép của bề mặt trần): trong phạm vi 1,8m đo theo phương trong mặt ngang của trần.
  - + Tối đa là 4mm (ít nhất 90% các điểm được đo phải thuộc phạm vi 4mm)
  - + Tối đa là 5mm (nhiều nhất 10% các điểm được đo còn lại phải thuộc phạm vi 5mm)
- Dung sai về kích thước hình học (sai lệch cho phép của khoảng cách giữa trần và sàn): trong phạm vi 10m chiều cao tính từ sàn nằm ngang đến trần đo tại mọi điểm thuộc diện tích trần thạch cao, sai lệch cho phép là:
  - + Tối đa 10mm (với 1 mảng trần liên tục có diện tích đến 2.000 m<sup>2</sup>).
  - + Tối đa 5mm (với 1 mảng trần liên tục có diện tích  $\leq 200\text{m}^2$ ).
- Quy định về xử lý mối nối và hoàn thiện bề mặt tấm thạch cao: Bề mặt thạch cao phải được xử lý để đảm bảo yêu cầu chống nứt mối nối và tạo bề mặt để phủ vật liệu trang trí, cụ thể như sau:
  - + Các mối nối thẳng – góc ngoài – góc trong – che đầu vít phải được xử lý thành các lớp riêng biệt (Gyp-Filler và Gypfine T).
  - + Mối nối thẳng: lớp bột xử lý thứ nhất rộng tối thiểu 100 mm khi hoàn tất đối với việc dùng băng xử lý mối nối. Dán băng xử lý mối nối Vĩnh Tường và dùng bay miết cho băng xử lý mối nối dính chặt vào tấm thạch cao. Trét ép lên bề mặt 2 hoặc 3 lớp bề rộng tối thiểu 300mm đảm bảo băng xử lý mối nối dính chặt không bị phồng lên. Mép biên mối nối phải được vát thoải thoải.
  - + Mối nối thẳng loại vuông góc: lớp bột xử lý thứ nhất rộng tối thiểu 100 mm khi hoàn tất đối với việc dùng băng xử lý mối nối. Dán băng xử lý mối nối Vĩnh Tường và dùng bay miết cho băng xử lý mối nối dính chặt vào tấm thạch cao. Trét ép lên bề mặt 2 hoặc 3 lớp bề rộng tối thiểu 300mm đảm bảo băng xử lý mối nối dính chặt không bị phồng lên. Mép biên mối nối phải được vát thoải thoải.
  - + Mối nối góc ngoài: Dùng V lưới 30x30 của Vĩnh Tường bắn vào mối nối góc ngoài. Trét lớp bột xử lý thứ nhất rộng tối thiểu 75mm mỗi bên khi góc hoàn tất. Lớp bột xử lý thứ hai rộng tối thiểu 200mm khi hoàn tất. Mép biên mối nối phải được vát thoải thoải.

- + *Mối nối góc trong: lớp bột xử lý thứ nhất rộng tối thiểu 100 mm khi hoàn tất đối với việc dùng băng xử lý mối nối. Dán băng xử lý mối nối Vĩnh Tường và dùng bay miết cho băng xử lý mối nối dính chặt vào tấm thạch cao. Trét ép lên bề mặt 2 hoặc 3 lớp bề rộng tối thiểu 300mm đảm bảo băng xử lý mối nối dính chặt không bị phồng lên. Mép biên mối nối phải được vát thoai thoải.*
- + *Trét đầu vít: Lớp bột xử lý thứ nhất rộng tối thiểu 75mm mỗi bên khi hoàn tất. Lớp bột xử lý thứ hai rộng tối thiểu 100mm khi hoàn tất .*
- + *Phủ một lớp bột chuyên dụng (Gypfine T) lên toàn bộ bề mặt tấm thạch cao. Bề mặt tấm thạch cao phải phẳng, nhẵn, không có vết đánh dấu hay gợn sóng.*
- Quy định khác :
- + *Với trần thạch cao nội thất (không trực tiếp với không khí ngoài trời): nếu là mảng trần liên tục có diện tích lớn nhất thiết phải bố trí khe co giãn (khe đàn hồi) theo cả hai phương dọc và ngang, khoảng cách tối đa giữa các khe co giãn là 6000mm. Sử dụng thanh Z lưới và L lưới của Vĩnh Tường hoặc tương đương cho mục đích này.*
- + *Với trần thạch cao ngoại thất (tiếp xúc trực tiếp với không khí ngoài trời nhưng không bị mưa nắng): nếu là mảng trần liên tục có diện tích lớn nhất thiết phải bố trí khe co giãn (khe đàn hồi) theo cả hai phương dọc và ngang, khoảng cách tối đa giữa các khe co giãn là 6000mm. Sử dụng thanh Z lưới và L lưới của Vĩnh Tường hoặc tương đương cho mục đích này.*

## **H. SƠN HOÀN THIỆN.**

### **1. Phạm vi**

Bản quy trình kỹ thuật sơn này bao gồm những yêu cầu tối thiểu đối với toàn bộ công tác thi công sơn các bề mặt cần sơn trang trí cả trong nhà lẫn ngoài trời cho công trình.

Mục đích của tài liệu này là:

- *Đưa ra các yêu cầu tối thiểu của hãng sơn trong các quá trình tiền xử lý bề mặt, chuẩn bị bề mặt, thi công sơn và kiểm tra.*
- *Xác định và đảm bảo chất lượng công tác sơn đạt yêu cầu.*
- *Qui định các bước, qui trình cần thiết đề ra sau đây cho công tác sơn bảo vệ.*

### **2. Hiệu lực và giới hạn**

Bản quy trình kỹ thuật này sẽ có hiệu lực đối với bất cứ và toàn bộ công việc sơn nào thực hiện bởi bất kỳ và tất cả các nhà thầu thi công nào.

### **3. Tiền xử lý bề mặt**

3.1 Toàn bộ bề mặt (cả trong nhà lẫn ngoài trời) phải được kiểm tra xác định bất cứ hay toàn bộ các khuyết tật có thể ảnh hưởng đến chất lượng bảo vệ tốt của hệ thống sơn.

- 3.2 Vữa tô, bê tông mới phải đóng rắn hoàn toàn (tối thiểu 7 ngày đối với vữa tô và 28 ngày cho bê tông). Những yêu cầu cho việc đóng rắn bao gồm cung cấp độ ẩm và nhiệt độ cần thiết cho một khoảng thời gian tối thiểu.
- 3.3 Bê tông bị hư hại do va chạm cơ học hay các cốt thép đã bị rỉ sét/ăn mòn, cần thiết phải được sửa chữa trước khi tiến hành công tác chuẩn bị bề mặt.
- 3.4 Bề mặt vữa tô, tường xây bị hư hại phải được sửa chữa bằng cách đục bỏ. Tốt nhất là nên đục bỏ cho tới khu vực hết bị hư hại. Sau đó tô lại chỗ hư hại.
- 3.5 Tẩy sạch dầu mỡ trên bề mặt một cách kỹ lưỡng bằng cách lau dung môi hoặc các phương pháp phù hợp khác để loại bỏ hoàn toàn các vết dầu hay mỡ. Sau đó rửa nước ngọt áp lực cao để loại bỏ hoàn toàn mọi dấu hiệu của muối, chất bẩn và các tạp chất khác trên bề mặt.

#### **4. Chuẩn bị bề mặt**

##### 4.1 Bê tông:

- Mục đích của công tác chuẩn bị bề mặt nhằm tạo ra một bề mặt bê tông thích hợp cho việc thi công sơn và độ bám dính tốt của hệ sơn. Do đó tất cả những khuyết tật của bê tông do tiếp xúc với hóa chất, bị nhiễm bẩn hay không đạt cần phải được sửa chữa.
- Có nhiều phương pháp để chuẩn bị bề mặt bê tông trước khi tiến hành thi công sơn bảo vệ. Lựa chọn phương pháp nào tùy thuộc vào yêu cầu và đặc tính của từng công trình. Có các phương pháp sau:
  - + *Máy phun hạt không gây bụi: thường áp dụng cho bề mặt bê tông phẳng.*
  - + *Bề mặt sẽ bị va đập và làm nhám bằng các loại hạt thổi có kích cỡ khác nhau tùy theo yêu cầu về độ nhám. Bụi, các mảnh vỡ và tạp chất được thu hồi trong hệ thống để loại bỏ sau. Quá trình này hầu như không phát sinh bụi, không sử dụng nước làm ảnh hưởng đến sự bám dính của màng sơn, cho độ nhám phù hợp với hệ sơn sàn và nhanh hơn rất nhiều so với các phương pháp chuẩn bị bề mặt khác.*
  - Máy mài đĩa: thường áp dụng cho bề mặt bê tông không phẳng.
  - + *Lưỡi gắn đầu kim cương rất cứng sẽ xoay và làm phẳng bề mặt bê tông. Hệ thống hút bụi có thể sử dụng kết hợp để bảo đảm không bụi trong suốt quá trình thi công. Các khuyết tật nhỏ và bề mặt bê tông lồi lõm cần được làm phẳng để dễ thi công và hạn chế hao hụt sơn.*
  - Những phương pháp khác cũng có thể được áp dụng như:
    - + *Phun cát: cát được thổi qua vòi dưới áp lực khí nén cao. Quy trình này có thể dễ dàng điều chỉnh độ nhám bề mặt theo yêu cầu.*
    - + *Phun nước áp lực siêu cao: nước được phun dưới áp lực rất cao tạo ra xung lực lớn làm nhám bề mặt theo yêu cầu.*

- Các phương pháp chuẩn bị bề mặt khác nhau có thể áp dụng đạt theo yêu cầu nếu do người thi công có tay nghề chuyên môn cao.
- Làm sạch hoàn toàn các tạp chất tồn đọng từ quá trình thổi hạt như bụi, hạt dính trên bề mặt bằng máy hút bụi hoặc chà bằng chổi, cọ sơn.
- Lưu ý tránh nhiễm bẩn lại bề mặt đã xử lý do sờ tay vào bề mặt đã thổi hạt hay từ quần áo, giày của công nhân thi công.

#### 4.2 Vữa tô, tường xây:

Bề mặt mới chưa sơn:

Bề mặt trước khi sơn phải hoàn toàn khô, sạch và không chứa tạp chất bẩn.

Độ ẩm tường cao cộng với mức độ nhiễm muối trong tường sẽ là nguyên nhân chính gây ra sự hư hại của màng sơn. Do đó cần thiết phải đo độ ẩm tường trước khi thi công sơn.

Dùng chất bịt kín để điền đầy các lỗ rỗng, vết nứt trước khi thi công sơn.

### 5. Hệ thống sơn / Thi công sơn

- 5.1. Việc thi công sơn tốt nhất phải được thực hiện bằng máy phun sơn. Chỉ áp dụng chổi / cọ sơn cho công tác dặm vá, sơn dặm trước khi phun mỗi lớp hay cho các khu vực không quan trọng.
- 5.2. Sơn phải được pha trộn bằng máy khuấy cơ học để đạt được độ hòa trộn kỹ lưỡng giữa hai thành phần của sơn. (Không được pha trộn sơn bằng phương pháp thủ công).
- 5.3 Trước khi sơn mỗi lớp tất cả các góc cạnh, khuyết tật nhô ra trên bề mặt và các vị trí khó tiếp cận phải được sơn dặm trước bằng chổi sơn để đảm bảo độ che phủ đồng đều và chiều dày màng sơn.
- 5.4 Thời gian khô để sơn phủ lớp kế tiếp phải được đảm bảo chính xác theo như chỉ dẫn trong bản thông số kỹ thuật sơn.  
Cần thiết phải rửa lại bằng nước ngọt cho các bề mặt đã sơn vượt quá 48 tiếng trước khi sơn lớp kế.
- 5.5 Trước khi sơn hay sơn lớp kế, bề mặt phải sạch và khô. Các tạp chất dính trên bề mặt như dầu mỡ, bụi, muối, v.v... phải được tẩy sạch bằng phương pháp thích hợp.

### 6. Các quy định khác

- 6.1. Các kết cấu giá đỡ, giàn giáo phải an toàn và dễ tiếp cận với toàn bộ bề mặt sơn không chỉ cho quá trình chuẩn bị bề mặt và thi công sơn mà còn phải tạo điều kiện dễ dàng cho công tác kiểm tra. Trong đó cần chú ý những điểm chính sau:
  - Phải hạn chế đến mức tối thiểu các điểm tiếp xúc của giàn giáo với bề mặt được sơn.
  - Giàn giáo không được che phủ bất kỳ khu vực nào trên bề mặt cần xử lý.
  - Các kết cấu giàn giáo phải thiết kế sao cho dễ làm vệ sinh, không có các tấm rời. Các đầu ống làm giàn giáo phải được bịt kín.

6.2. Không bao giờ được thi công sơn trong điều kiện thời tiết và môi trường nằm ngoài phạm vi hướng dẫn của nhà sản xuất, cụ thể trong các trường hợp sau:

- Trong thời tiết gió quá mạnh và bụi, sương mù hay không khí bị nhiễm bụi nặng.
- Nhiệt độ bề mặt không vượt quá 30C so với điểm sương của môi trường xung quanh.
- Độ ẩm không khí tại môi trường xung quanh vượt quá 85%.
- Độ ẩm bê tông vượt quá 5% (theo khối lượng).
- Mỗi lớp sơn phải được thi công một cách liên tục với chiều dày đồng đều và không bị các khuyết tật như: lỗ châm kim, mắt cá, chảy sơn, sơn sót... trên bề mặt.
- Bất kỳ khuyết tật nào kể trên được phát hiện trên bề mặt đều phải được sửa chữa trước khi sơn lớp kế tiếp.
- Các thiết bị thi công sơn phải hoàn toàn phù hợp với hướng dẫn thi công sơn và những khuyến cáo của hãng sơn về chủng loại và kích cỡ miệng phun, áp lực khí nén / sơn v.v.
- Thiết bị phun sơn phải được gắn bộ lọc tách dầu và hơi nước trong tình trạng hoạt động tốt.
- Trong quá trình thi công sơn phải thường xuyên kiểm tra chiều dày ướt của màng sơn bằng thước đo.

6.3. Bảo quản sơn:

- Sơn phải luôn được bảo quản ở nơi thông gió tốt, không tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời hay các nguồn nhiệt khác.
- Chỉ mở các thùng sơn ngay trước khi sơn.

## **7. Kiểm tra / Kiểm soát chất lượng**

7.1. Những yêu cầu chung

Các công tác tiền xử lý bề mặt, chuẩn bị bề mặt và thi công sơn đề cập trong bản qui trình kỹ thuật sơn này sẽ được kiểm tra bởi hãng sơn, Đại diện Chủ đầu tư và nhân viên giám sát chất lượng của nhà thầu.

Bất kỳ công việc không đạt hay không tuân thủ một cách triệt để các yêu cầu đề ra trong bản qui trình kỹ thuật này sẽ phải được sửa chữa hoặc làm lại để đạt được tiêu chuẩn chất lượng đã đưa ra.

7.2. Thông báo

Nhà thầu sẽ phải thông báo bằng văn bản cho hãng biết về ngày khởi công sơn thực tế tối thiểu một tuần trước khi tiến hành công việc để hãng sơn có thể bố trí các công tác cần thiết cho việc kiểm tra.

7.3. Tạo điều kiện đi lại dễ dàng

Đại diện của hãng sơn sẽ có quyền và phải được tạo điều kiện tiếp cận nơi để vật tư và vị trí thi công.

Nhà thầu sẽ phải cung cấp và tạo điều kiện cho đại diện của hãng sơn các phương tiện cần thiết để tiến hành công tác kiểm tra một cách thỏa đáng, bao gồm cả giàn giáo, lối đi an toàn v.v.

#### 7.4. Các thiết bị kiểm tra

Nhà thầu sẽ phải có trên công trường cũng như chuẩn bị sẵn những thiết bị kiểm tra cần thiết để tự kiểm tra chất lượng công việc của mình theo yêu cầu của bản qui trình kỹ thuật này.

Yêu cầu tối thiểu về các thiết bị kiểm tra cần có trên công trường bao gồm:

- Các dụng cụ đo lường, kiểm tra điều kiện môi trường như: Psychometer để kiểm tra độ ẩm tương đối (R.H), nhiệt kế tiếp xúc đo nhiệt độ bề mặt thép, bảng / dụng cụ tính điểm sương của không khí, nhiệt kế môi trường.
- Các thiết bị đo chiều dày màng sơn ướt ở trong tình trạng vận hành tốt.

#### 7.5. Nhật ký công việc

Nhà thầu sẽ phải có một sổ nhật ký công việc hàng ngày để ghi chép các thông số sau trong mỗi ngày làm việc:

- Nhiệt độ bề mặt và môi trường, độ ẩm tương đối, điểm sương và thời gian đo lường những dữ liệu này.
- Thiết bị, vật liệu dùng cho công tác chuẩn bị bề mặt và tiến độ công việc.
- Thiết bị, vật liệu dùng cho thi công sơn và tiến độ công việc.
- Chiều dày màng sơn ướt.
- Mô tả chi tiết vật liệu sơn bao gồm cả mã số sản xuất và số lượng sử dụng.
- Nhật ký công việc hàng ngày này cũng phải diễn giải về vùng / hạng mục đang làm việc và bất kỳ các kiểm tra nào đã được thực hiện.
- Nhật ký công việc hàng ngày phải được ký bởi đại diện ủy quyền của Nhà thầu và sẽ có thể được đưa ra cho đại diện của hãng sơn tham khảo nếu được yêu cầu.

### 8. Bổ sung hay thay đổi quy trình kỹ thuật

Toàn bộ các thỏa thuận thực hiện trong quá trình thi công liên quan tới các công việc không đạt yêu cầu kỹ thuật hay thỏa thuận bổ sung cho bản qui trình kỹ thuật hiện tại sẽ phải được thực hiện bằng văn bản và ký kết bởi các đại diện của nhà thầu, chủ công trình và hãng sơn.

### 9. Những sai lệch

Những sai lệch nào đối với bản qui trình kỹ thuật này sẽ được báo cáo cho hãng sơn và Chủ công trình biết. Các sai lệch sẽ được ghi nhận bằng văn bản bởi hãng sơn. Những báo cáo này phải đưa ra nội dung của hành động khắc phục và thời hạn thực hiện việc khắc phục.

### 10. Kết quả kiểm tra

Nhà thầu sẽ chuẩn bị bản báo cáo sau mỗi lần kiểm tra. Tất cả các báo cáo sẽ được chuyển tới Chủ công trình vào thời điểm công việc kết thúc và được nghiệm thu, đồng thời gửi một bản copy cho hãng sơn.

## **K. XỬ LÝ CHỐNG THẨM.**

### **I. THUYẾT MINH SƠ ĐỒ TỔ CHỨC HIỆN TRƯỜNG.**

#### **1. Tổ chức thi công được chuẩn bị qua các giai đoạn**

##### **1.1 Giai đoạn chuẩn bị bao gồm các công việc sau:**

- Cải thiện, dọn dẹp mặt bằng sàn, mái và vách bê tông, ban công và bể nước.
- Đặt mạng lưới nước thi công.
- Lắp dựng vận hành thử máy khoan, máy đục tủy, máy mài...
- Gia công các dụng cụ học dựng vữa, dựng thiết bị...

##### **1.2. Giai đoạn thi công:**

- Phải đạt được hiệu quả kinh tế tối ưu, giải pháp thi công được lựa chọn căn cứ vào thực tế từng hạng mục của công trình.
- Thực hiện công việc một cách tuần tự, đúng quy trình, quy định.

##### **1.3. Giai đoạn hoàn tất bao gồm:**

- Vệ sinh công trình.
- Tháo dỡ sàn thi công.

#### **2. Tổ chức bộ máy quản lý công trường**

- Chỉ huy công trường có trách nhiệm lập kế hoạch chi tiết cho từng phần việc, giám sát kỹ thuật chất lượng và tiến độ cho mọi công việc trên công trường. Trên cơ sở đó giao nhiệm vụ cho từng cán bộ làm việc tại công trường và thông qua chỉ huy công trường để quản lý và giám sát.
- Cùng bên A xử lý các thay đổi hoặc các sai sót của thiết kế.
- An toàn viên kiểm tra công tác an toàn trên công trường.

#### **3. Máy móc, dụng cụ**

##### **3.1. Nguyên vật liệu**

- Vật liệu chống thấm cải tiến gốc xi măng –Sika.

##### **3.2 Thiết bị dụng cụ**

- Máy mài cầm tay, máy đục, máy cắt bê tông, búa, đục...
- Dụng cụ kỹ thuật và bảo hộ lao động.

##### **3.3. Thời gian bảo hành**

- Bảo hành 24 tháng

##### **3.4. Tiến độ thi công**

- Tùy thuộc vào diện tích, và điều kiện thi công thực tế tại công trường.

## **II. PHƯƠNG ÁN THI CÔNG CHỐNG THẨM.**

## **1. Quy trình chung.**

- 1.1. Quy trình này áp dụng cho việc chống thấm theo thiết kế chống thấm được thống nhất giữa Chủ đầu tư, tư vấn thiết kế và nhà thầu thi công chống thấm.
- 1.2. Các yêu cầu kỹ thuật không có trong quy trình này được thực hiện theo các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành của Nhà nước hoặc các yêu cầu của nhà sản xuất.
- 1.3. Nhà thầu chính sẽ chịu trách nhiệm cung cấp ánh sáng, điện, nước, khu vực kho bãi để tập kết nguyên vật liệu chống thấm.

## **2. Thiết bị và vật liệu sử dụng.**

### **2.1. Thiết bị - Dụng cụ thi công:**

- Máy mài cầm tay, máy đục, máy khuấy, máy cắt bê tông, búa, đục...
- Lu sơn, chổi quét sơn, hộc đựng vữa...

### **2.2. Vật tư chính sử dụng: Sika chống thấm**

## **III. THUYẾT MINH SƠ ĐỒ TỔ CHỨC HIỆN TRƯỜNG.**

### **1. Chuẩn bị bề mặt:**

- Đục sạch các lớp hồ vữa xi măng, bê tông dư thừa làm trơ ra bề mặt bê tông kết cấu bằng các dụng cụ cầm tay: máy mài, búa bằm, búa đục, mũi đục nhọn...
- Trên bề mặt bê tông kết cấu, kiểm tra và đục mở rộng các đường nứt dài lớn hay xuyên sàn (nếu có) theo rãnh rộng 1-2cm, sâu 2cm. Băm đục gỡ sạch các dăm gỗ, giấy, tạp chất còn sót trên mặt bê tông, đặc biệt tại các góc chân ke tường bao với sàn bê tông.
- Các hốc, lỗ rỗng... sẽ được đục bỏ các phần bám dính kém, đục rộng và sâu cho đến phần bê tông đặc chắc.
- Quanh miệng các lỗ ống thoát nước xuyên sàn bê tông (nếu đã được định vị ngay trong quá trình đổ bê tông, nhưng chưa lắp đặt sản phẩm dùng nước), đục rãnh rộng 2-3cm, sâu 3cm để có thể tiếp nhận nhiều chất chống thấm, lắp đặt sản phẩm dùng nước thanh trương nở (Thanh thủy trương) và gia cố bằng vữa đổ bù không co ngót.
- Dùng búa bằm có lưỡi thép mỏng và sắc để kiểm tra và bằm sạch hết các hóa chất, sơn, tạp chất, hồ vữa xi măng dư thừa thấm sâu hay bám dính trên bề mặt bê tông kết cấu cần xử lý chống thấm.
- Mài toàn bộ bề mặt cần xử lý chống thấm bằng máy mài có lắp chổi cước sắt để làm bong tróc hết các tạp chất, bụi bẩn còn sót để có bề mặt sạch, chắc chắn cho việc thẩm thấu dung dịch chống thấm tốt. Dọn vệ sinh sạch sẽ bụi đất trên toàn bộ bề mặt cần xử lý chống thấm bằng chổi, cọ quét hay máy thổi cầm tay.
- Để phơi mặt bê tông khô tự nhiên hoặc làm khô những khu vực còn ẩm ướt trên bề mặt bằng máy thổi cầm tay.

### **2. Quy trình thi công**

#### **2.1 Chống thấm vệ sinh, sàn mái, bể nước, bể phốt.**

##### **2.1.1. Nhặt mặt bằng.**

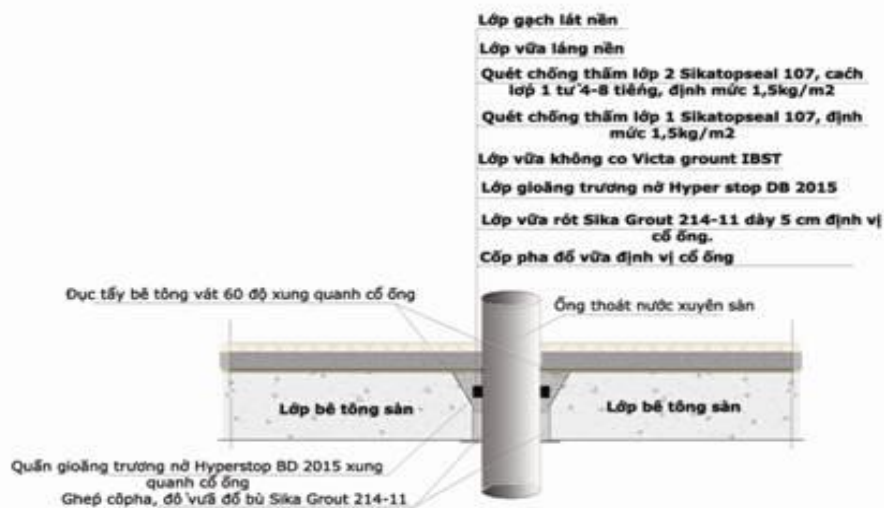
- Ngay khi có mặt bằng từ lỗ thi công mở để chờ hoặc khoan rút lõi của đơn vị thi công điện nước. Nhà thầu sẽ thi công đục nhám cổ ống 2-3 cm trước khi đơn vị điện nước định vị cổ ống.
- Nhận mặt bằng bàn giao của BQLDA khi đơn vị điện nước thi công xong phần ghép cốp pha cổ ống và đổ lớp vữa rót 5cm ( Vữa do đơn vị chống thấm cung cấp). Mặt bằng khi bàn giao cho bên B đảm bảo vệ sinh sạch phần thô

### 2.1.2. Thi công chống thấm cổ ống

- Kiểm tra khoảng cách giữa ống và bê tông đảm bảo khoảng cách từ ống đến thành bê tông > 1,5cm.
- Vệ sinh tinh quanh cổ ống.
- Quét kết nối bằng LATEX TH.
- Thi công gioăng trương nở HYPER STOP quanh cổ ống để ngăn chặn nước rò rỉ.
- Thi công lớp vữa không co tính năng chống thấm, chống ăn mòn cao Sika Grout 214-11 của Sika xung quanh lấp đầy cổ ống.
- Vệ sinh tinh bề mặt bê tông sàn ( các mụn vữa thừa và các tạp chất bám bẩn trên bề mặt bê tông sàn )
- Trát một lớp vữa mỏng khoảng 5mm tạo phẳng quanh chân tường cao 20 cm
- Vữa xi măng mác 75#.

### BIỆN PHÁP THI CÔNG : Chống thấm cổ ống xuyên sàn

<http://chongthamminhhaihat.com>



### CHI TIẾT CHỐNG THẤM CỔ ỐNG

(Thoát sàn)

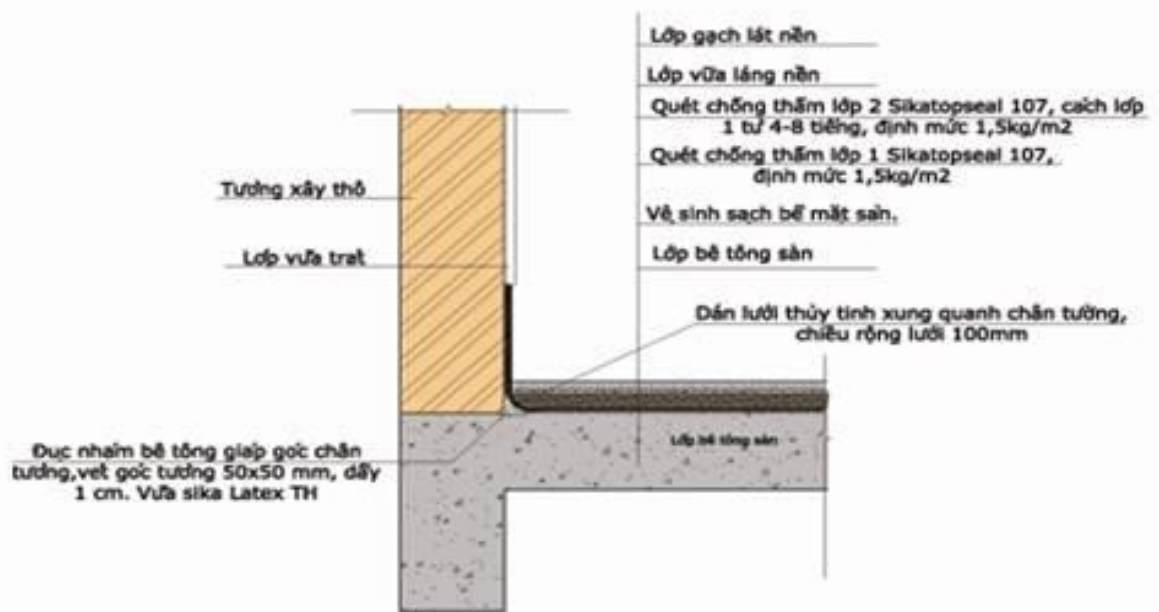
### 2.3.3. Thi công chống thấm sàn và tường bê tông

- Trát vệt quanh chân tường, phần tiếp giáp bê tông sàn và tường gạch.

- Quét/Phun lớp chống thấm Sika lên bề mặt tường và sàn. Lớp 1 định mức 1.5kg/m<sup>2</sup>
- Khi quét xong lớp 01 Sika thì dán lưới thủy tinh rộng 10cm 4 xung quanh góc chân tường
- Quét/Phun lớp chống thấm Sika bề mặt tường và sàn. Lớp 2 định mức 1.5kg/m<sup>2</sup>. Lớp 2 cách lớp 1 khoảng 4-8 tiếng.

<http://chongthamminhnh>

### BIỆN PHÁP THI CÔNG : Chống thấm sàn và chân tường



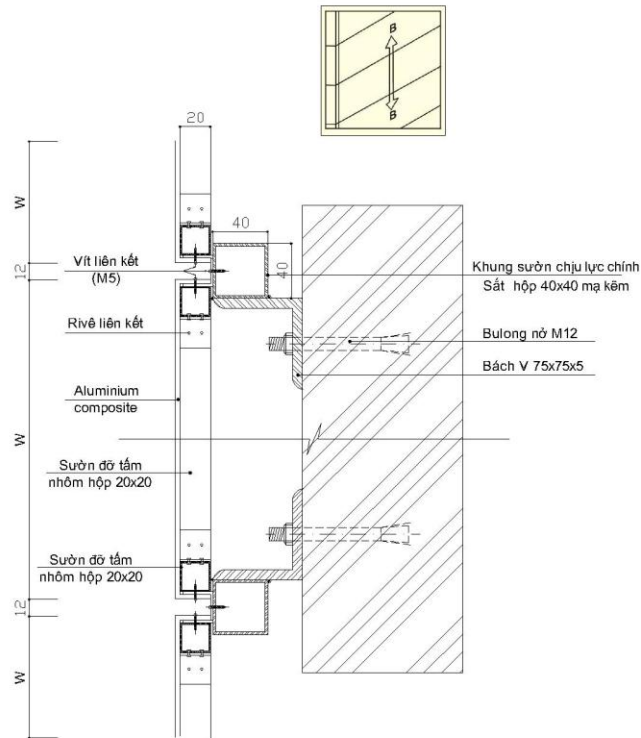
### CHI TIẾT CHỐNG THẤM BỀ MẶT SÀN VÀ CHÂN TƯỜNG

#### 2.3.4. Ngâm nước kiểm tra cổ ống, sàn, chân tường. Nghiệm thu bàn giao

- Sau khi lớp chống thấm lớp 2 khô cứng tiến hành ngâm thử nước kiểm tra trong 24giờ ( báo TVGS khi bắt đầu ngâm thử nước )
- Sau khi đã kiểm tra nội bộ không thấm, báo TVGS nghiệm thu để bàn giao cho đơn vị thi công khác.
- Nếu có sự cố nhà thầu phải bố trí khắc phục ngay để đảm bảo tiến độ.

### L. CÔNG TÁC THI CÔNG TẮM ỐP HỢP KIM NHÔM (ALUMINUM COMPOSITE PANEL).

#### 1.1. Cấu tạo khung xương



## 1.2. Gấp tấm

- Sau khi gia công xương chịu lực chính, trên cơ sở tiết kế đường roan gia công khung chịu lực phụ. Các khung chịu lực phụ sau khi gia công xong được bắt vào khung chịu lực chính để cân chỉnh chính xác vị trí từng tấm.
- Tháo từng khung sườn đỡ tấm ra và tiến hành đo lấy kích thước để gấp tấm. Trên cơ sở tấm nguyên khổ, tiến hành rọc lấy tấm thành phẩm có kích thước theo đúng yêu cầu bằng máy rọc tấm :
- Sau khi có tấm thành phẩm tiến hành phay tấm (Tạo đường rãnh để gấp tấm), Nếu kích thước giống nhau có thể dùng máy kẹp bàn để phay, nhưng thông thường các kích thước tấm có sự sai khác ít nhiều nên có thể sử dụng máy phay cầm tay để phay.
- Sau khi gia công gấp tấm xong tiến hành liên kết tấm vào sườn đỡ tấm bằng liên kết rivê và silicol sau đó mang tấm ra lắp lại vị trí cũ.

## 1.3. Giai đoạn hoàn thiện

- Sau khi đặt tấm ổn định vào khung (khoảng cách giữa các bách liên kết giữa khung sườn vào khung chịu lực chính <60cm 1 bách). Tiến hành vệ sinh đường roan, lắp đường roan lót ở trong và tiến hành dán băng keo giấy chống lem keo và tiến hành bơm keo.
- Công đoạn bơm keo cần có đội thợ chuyên trách đảm nhận, việc hoàn thiện đường keo càng đẹp sẽ có ảnh hưởng rất lớn đến thẩm mỹ của toàn công trình.

\*\*\*\*\*

## CHƯƠNG III: PHẦN KẾT CẤU

### I. TIÊU CHUẨN:

Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên tiêu chuẩn
Công tác trắc địa	
TCXDVN 9398:2012	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình . Yêu cầu chung
Bê tông cốt thép toàn khối	
TCVN 1651:2018	Thép cốt bê tông.
TCVN 4453:1995	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 5574:2018	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 8163:2009	Thép cốt bê tông – Mối nối bằng ống ren
TCXDVN 9391:2012	Lưới thép hàn dùng trong kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế, thi công lắp đặt và nghiệm thu
TCXDVN 8828:2011	Bê tông – Yêu cầu dưỡng ẩm tự nhiên
Bê tông cốt thép lắp ghép và ứng lực trước	
TCXDVN 9114:2019	Sản phẩm bê tông ứng lực trước – Yêu cầu kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận
TCXDVN 9115:2019	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu.
An toàn trong thi công xây dựng	
TCVN 8084:2009	Làm việc có điện. Găng tay bằng vật liệu cách điện
TCXDVN 296:2004	Dàn giáo- Các yêu cầu về an toàn
Sử dụng thiết bị nâng chuyên	
TCVN 7549-1:2007	Cần trục. Sử dụng an toàn. Phần 1: Yêu cầu chung.
TCVN 7549-3:2007	Cần trục. Sử dụng an toàn. Phần 3: Cần trục tháp
TCVN 7549-4:2007	Cần trục. Sử dụng an toàn. Phần 4: Cần trục kiểu cần
TCVN 4244 - 2005	Quy phạm kỹ thuật an toàn thiết bị nâng

### II. YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT LIỆU

#### 2.1. Yêu cầu về đặc tính của vật liệu

##### a. Bê tông sử dụng theo TCVN 5574: 2018

Bê tông lót móng cấp độ bền B7.5 (tương đương mác 100)

Bê tông móng, dầm móng, cột, dầm, sàn các tầng, thang bộ, bể ngầm sử dụng loại cấp độ bền B20 (tương đương mác 250) với các thông số:

Cường độ tính toán chịu nén:  $R_b = 11,5 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu kéo:  $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

Bê tông cho các kết cấu phụ trợ, bể phốt, lanh tô, giằng tường sử dụng cấp độ bền B15 (tương đương mác 200) với các thông số:

Cường độ tính toán chịu nén:  $R_b = 8,5 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu kéo:  $R_{bt} = 0,75 \text{ MPa}$

**b. Cốt thép sử dụng theo TCVN 5574: 2018**

Cốt thép có  $D < 10$  sử dụng cốt thép loại CB240-T hoặc tương đương, với các thông số sau:

Cường độ tính toán chịu kéo:  $R_s = 210 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu nén:  $R_{sc} = 210 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu cắt:  $R_{sw} = 170 \text{ MPa}$

Cốt thép có  $10 \leq D \leq 14$  sử dụng cốt thép CB300-V hoặc tương đương, với các thông số sau:

Cường độ tính toán chịu kéo:  $R_s = 260 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu nén:  $R_{sc} = 260 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu cắt:  $R_{sw} = 210 \text{ MPa}$

Cốt thép có  $D \geq 16$  sử dụng cốt thép loại CB400-V hoặc tương đương, với các thông số sau:

Cường độ tính toán chịu kéo:  $R_s = 350 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu nén:  $R_{sc} = 350 \text{ MPa}$

Cường độ tính toán chịu cắt:  $R_{sw} = 280 \text{ MPa}$

**c. Tường xây:**

Tường xây gạch các loại sử dụng gạch không nung 75#, vữa xi măng cát vàng 75#.

**d. Vật liệu cho kết cấu thép sử dụng theo TCVN 5575:2012**

Thép chế tạo kết cấu sử dụng loại CCT34 với các thông số sau:

Độ bền kéo:  $f_u = 340 \text{ N/mm}^2$

Giới hạn chảy :  $f_y = 210 \text{ N/mm}^2$

Bu lông sử dụng cho liên kết cấu kiện chính, bu lông neo sử dụng cấp độ bền 8.8 với các thông số sau:

Cường độ tính toán chịu cắt:  $f_{vb} = 320 \text{ N/mm}^2$

Cường độ tính toán chịu kéo:  $f_{tb} = 400 \text{ N/mm}^2$

Bu lông sử dụng cho liên kết xà gồ, liên kết phụ sử dụng cấp độ bền 4.8 với các thông số sau:

Cường độ tính toán chịu cắt:  $f_{vb} = 160 \text{ N/mm}^2$

Cường độ tính toán chịu kéo:  $f_{tb} = 160 \text{ N/mm}^2$

Que hàn sử dụng loại N42 có  $f_u = 410 \text{ N/mm}^2$  hoặc loại tương đương. Dây và thuốc hàn dùng trong hàn tự động và bán tự động phải phù hợp với mác thép được hàn theo TCVN 5575:2012.

**2.2. Yêu cầu về nguồn gốc xuất xứ**

Tất cả các vật liệu đưa vào sử dụng cho hạng mục công trình đều phải được tiến hành kiểm tra về nguồn gốc và thực hiện thí nghiệm kiểm định theo các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

Vật liệu sử dụng cho công trình, vật liệu được lựa chọn và nguồn cung cấp dự kiến phải được Chủ đầu tư phê duyệt bằng văn bản.

Nguồn cung cấp phải được xác nhận bằng chứng chỉ thí nghiệm từ nhà cung cấp chứng tỏ rằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu qui định.

Nhà thầu không được thay đổi nguồn cung cấp bất cứ loại vật tư nào đã được Tư vấn và Chủ đầu tư chấp thuận ban đầu, nếu không có văn bản đồng ý của Tư vấn và Chủ đầu tư

### **2.3. Yêu cầu về thí nghiệm vật liệu**

Đơn vị thí nghiệm độc lập được thuê thiết kế cấp phối bê tông và thực hiện các thí nghiệm về vật liệu khác phải trình các giấy phép kinh doanh và các giấy chứng nhận đủ trình độ chuyên môn, được cấp bởi Bộ Xây dựng và các cơ quan đăng kiểm, quản lý đo lường chất lượng của nhà nước. Các thí nghiệm kiểm tra vật liệu đầu vào và kiểm tra cường độ vật liệu thành phẩm phải được thực hiện đúng theo các quy trình quy phạm và các tiêu chuẩn có liên quan.

Việc lấy mẫu và thí nghiệm mẫu bê tông và thép phải tuân theo các yêu cầu của quy chuẩn xây dựng Việt Nam và các tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Với mỗi lô nhà thầu phải thu và lưu trữ ở công trường 1 bản sao giấy chứng nhận thí nghiệm của nhà sản xuất. Nhà thầu thi công có trách nhiệm mời chủ đầu tư lấy mẫu và lập biên bản lấy mẫu với mỗi lô.

#### ***a. Thí nghiệm cho vật liệu thép dùng làm cốt bê tông sau:***

Mỗi mẻ thép được giao tới công trường sẽ được lấy mẫu và thí nghiệm theo Tiêu chuẩn Việt Nam và các công văn phê duyệt tương đương cho công việc từ các cấp thẩm quyền tương đương.

Thí nghiệm thép sẽ được tiến hành do 1 phòng thí nghiệm XD-LAS được duyệt thực hiện. Nhà thầu sẽ đệ trình cho Chủ đầu tư, tư vấn và có sự chấp thuận về các chi tiết, như giấy chứng nhận của XD-LAS, loại thí nghiệm được XD-LAS thông qua và công trình tham khảo v.v của phòng thí nghiệm được chọn.

Báo cáo thí nghiệm theo yêu cầu của cơ quan nhà nước phải được nộp cho kỹ sư. Nhà thầu phải bảo đảm rằng các thí nghiệm tuân thủ tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam liên quan (có thể gồm các tiêu chuẩn bổ sung được sửa đổi bởi cơ quan nhà nước trong suốt quá trình hợp đồng).

Các neo/thép khoan cấy phải được thí nghiệm kéo bởi một phòng thí nghiệm độc lập, được duyệt ví dụ như các thí nghiệm thông qua XD-LAS (Việt Nam). Số lượng mẫu thử sẽ tối thiểu sẽ là không nhỏ hơn các trị số: 3% tổng số mẫu, 2 mẫu và tiêu chí kỹ thuật của nhà cung cấp cho từng dạng và kích thước của Neo/Thép

khoan cấy. Vị trí của mẫu thử sẽ được lựa chọn bởi Kỹ sư. Cho mỗi mẫu không đạt yêu cầu do chịu kéo, sẽ tiến hành thử thêm 2 mẫu. Liên tục quy trình như vậy cho đến khi đạt kết quả yêu cầu. Các Neo/Thép khoan cấy sẽ được thi công bổ sung thay cho các vị trí không đạt. Tải thí nghiệm ở giá trị lực chảy dẻo của thép và sẽ được giữ tối thiểu 5 phút, và sẽ là 1 giờ đối với trường hợp công xôn. Tất cả các biện pháp khoan neo cho kết cấu công xôn không cho phép tiến hành trừ khi có sự chấp thuận cho phép khác.

***b. Đối với các thành phần của cấp phối bê tông cần có các kết quả thí nghiệm sau:***

Đường cong biểu thị cỡ hạt của cốt liệu thô và mịn.

Giấy chứng nhận tính hoàn hảo của xi măng.

Kết quả thử nghiệm của các tạp chất hữu cơ và vô cơ trong nước và cốt liệu.

Kết quả thử nghiệm tính co ngót của cốt liệu.

Hỗn hợp mẫu thử cho cấp bê tông theo TCVN 9340: 2012. Công tác lấy mẫu và thí nghiệm được thực hiện theo TCVN 3105: 1993.

***c. Thí nghiệm kiểm tra chất lượng mẫu bê tông trên hiện trường::***

Nhà thầu phải yêu cầu đại diện của các đơn vị sau có liên quan trực tiếp đến công tác bê tông tham dự trộn thử, lấy mẫu và thí nghiệm mẫu trộn thử, bao gồm nhưng không giới hạn các đơn vị sau:

*Đại diện Chủ đầu tư*

*Chỉ huy trưởng của nhà thầu.*

*Đại diện cho phòng thí nghiệm xây dựng*

*Nhà cung cấp bê tông trộn sẵn*

Việc thí nghiệm bê tông tươi và mẫu thí nghiệm lập phương phải được thực hiện theo TCVN 3118:1993 và TCVN 5574:2012. Tất cả các chi phí thí nghiệm thông thường và thí nghiệm bổ sung (do Chủ đầu tư yêu cầu ngay khi có cơ sở cho thấy công việc thi công không phù hợp với yêu cầu kỹ thuật này) sẽ do nhà thầu chi trả.

Công tác kiểm tra độ sụt hoặc kiểm tra hệ số đầm chặt phải được thực hiện theo một quy trình liên tục.

Mẫu thí nghiệm lập phương phải là các khối 150mm được tạo trong các khuôn thép. Các cạnh của khuôn phải bằng phẳng và vuông góc với nhau. Khuôn đúc phải khoẻ và chắc chắn để đảm bảo hình dạng bê tông trong mọi điều kiện. Mẫu bê tông phải được lấy ngay tại điểm đổ bê tông từ máy trộn hoặc tại điểm mà Chủ đầu tư chỉ định. Các khối này phải được đổ và được bảo dưỡng theo yêu cầu của TCVN 3105:1993.

Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105 : 1993. Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông

được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105 : 1993. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau:

Với bê tông móng cứ 100m<sup>3</sup> bê tông lấy một mẫu nhưng không ít hơn 2 mẫu cho mỗi lần đổ.

Với bê tông cột cứ 20m<sup>3</sup> bê tông lấy một mẫu nhưng không ít hơn 2 mẫu cho mỗi lần đổ.

Để kiểm tra tính chống thấm nước của bê tông, cứ 500m<sup>3</sup> lấy hai tổ mẫu nhưng nếu khối lượng bê tông ít hơn vẫn lấy hai tổ mẫu.

Tất cả các mẫu thí nghiệm lập phương phải được đánh số thứ tự, đánh chữ rõ ràng và không thể tẩy xóa được để có thể nhận ra từng mẫu thí nghiệm theo các lô và ngày riêng biệt. Phải có sổ ghi chép số thứ tự, chữ cái và ngày đổ khuôn. Trộn bê tông, độ sụt, kết quả kiểm tra bê tông và các thông tin khác cũng phải được ghi lại chi tiết.

Mẫu thí nghiệm lập phương phải được kiểm tra tại phòng thí nghiệm kiểm tra được Chủ đầu tư chấp thuận và toàn bộ các mẫu thí nghiệm khác sẽ được kiểm tra tại cùng một phòng thí nghiệm. Tất cả các thí nghiệm phải có sự chứng kiến của Chủ đầu tư hoặc đại diện do Chủ đầu tư chỉ định.

Nhà thầu phải gửi hai bản sao các kết quả kiểm tra mẫu thí nghiệm lập phương cho Chủ đầu tư ngay sau khi hoàn thành thí nghiệm

Ngoài những điều trên, nhà thầu phải thực hiện tất cả các thí nghiệm cần thiết hoặc được yêu cầu bởi kỹ sư để bảo đảm chất lượng của công trình

### **III. CÔNG TÁC THI CÔNG CỌC ÉP**

#### **3.1 SẢN XUẤT CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP**

Việc thiết kế cọc BTCT trong Hồ sơ thiết kế mới chỉ là thiết kế điển hình, việc khai triển thiết kế chi tiết cọc BTCT sẽ được Nhà thầu thực hiện bởi Cán bộ thiết kế hiện trường và trình Chủ đầu tư và các bên liên quan phê duyệt.

Thiết kế thi công chi tiết công tác đúc cọc BTCT phải được thể hiện đầy đủ các nội dung sau:

- Chiều dài thiết kế cho mỗi cọc theo bản vẽ thiết kế.
- Chiều dài cọc đúc được thiết kế qui định lại theo kết quả nén tĩnh.
- Bản vẽ kỹ thuật thi công đúc cọc
- Bản vẽ tổ chức thi công đúc cọc
- Bản vẽ khai triển cốt thép cọc
- Thống kê cốt thép cọc
- Tiến độ thi công công tác đúc cọc

Sau khi bản vẽ thiết kế thi công chi tiết công tác đúc cọc BTCT được phê duyệt, việc triển khai thi công đúc cọc phải được triển khai và đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Mặt bằng đúc cọc phải đảm bảo độ phẳng và độ rộng đúng theo thiết kế kỹ thuật thi công.
- Việc gia công, lắp dựng cốt thép cọc phải theo đúng thiết kế được duyệt.

- Thợ hàn bản mã và mũi cọc phải có chứng chỉ tay nghề hàn do các cơ quan chức năng cấp.
- Việc gia công bản mã, mũi cọc phải được gia công trong xưởng cơ khí có đầy đủ máy móc cần thiết.
- Cóp pha cọc phải đủ 2 trong số 4 mặt tiết diện cọc.
- Cóp pha cọc được gia công bằng thép đủ độ vững chắc, không cong vênh, đảm bảo nhẵn, kín khít tránh mất nước bê tông trong quá trình đổ. Cần phải chú ý đến các cọc mũi, mũi cọc phải thẳng hàng với trục tim cọc.
- Thép chủ, các thép đai, bản mã và mũi cọc phải được buộc (hàn) đảm bảo không dịch chuyển làm ảnh hưởng đến chiều dày lớp bảo vệ trong quá trình đổ bê tông.
- Bê tông dùng cho cọc là bê tông thương phẩm được cấp từ trạm trộn hoặc trộn tại hiện trường bằng máy trộn 250l với cấp phối và mác phù hợp thiết kế. Việc lấy mẫu thí nghiệm bê tông phải đảm bảo yêu cầu về số lượng cũng như kích thước theo yêu cầu thiết kế.
- Cọc BTCT sau khi đúc phải được bảo dưỡng theo đúng qui trình, bề mặt cọc đúc phải đảm bảo không có khuyết tật lớn về cấu trúc, tiết diện cọc phải có sai số nhỏ hơn 2%, chiều dài cọc có sai số không lớn hơn 1%.

### **3.2 CÔNG TÁC ÉP CỌC BTCT**

#### **\* Công tác chuẩn bị:**

- Trước khi tiến hành thi công cọc, nhà thầu xuất trình với kỹ sư giám sát thi công lý lịch loại máy sử dụng gồm có:
  - + Lý lịch máy ép có xác nhận kiểm tra của cơ quan có thẩm quyền, các đặc tính bao gồm:
    - + Lưu lượng dẫn trên máy bơm (lít/phút).
    - + áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm<sup>2</sup>).
    - + Hành trình pít tông của kích (mm)
    - + Diện tích đáy pít tông của kích (cm<sup>2</sup>).
  - + Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp do Cục đo lường tiêu chuẩn cấp.

#### **\* Định vị tim cọc:**

- Đây là công việc rất quan trọng, vì vậy được chú ý đặc biệt, nhất là lúc đoạn cọc đầu tiên khi thi công ép cọc. Nếu đoạn cọc này bị nghiêng sẽ dẫn đến toàn bộ cọc bị nghiêng. Chính máy để các đường trục của khung máy, đường trục kích và đường trục cọc hay hố khoan phải thẳng đứng và nằm trong một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn của đài móng). Độ nghiêng của cọc phải 0,5%.
- Sử dụng hệ thống máy trắc đạc được bố trí trên công trường để thực hiện công tác định vị tim cọc.

#### **\* Công tác ép cọc:**

- Cọc được chuyển về công trình có hồ sơ kỹ thuật và được kỹ sư giám sát chấp nhận, bao gồm:
  - + Phiếu xuất xưởng của cọc.
  - + Phiếu kiểm nghiệm cơ lý của thép, xi măng và cốt liệu.
  - + Phiếu kiểm nghiệm xác nhận cấp phối và tính chất cơ lý của bê tông.
  - + Biên bản kiểm tra chất lượng cọc.
- \* Tiến hành ép cọc:**
  - Hướng di chuyển của máy ép thể hiện trong bản vẽ thi công.
  - Lắp cọc vào máy ép.

- Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được lắp dựng cẩn thận, căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi 1 qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm phải <1cm.
- Đầu trên của đoạn cọc C1 phải gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy. Nếu máy không có định hướng thì đáy kích hoặc đầu pittông phải có thanh định hướng. Khi đổ đầu cọc C1 phải tiếp xúc chặt với chúng.
- Tiến hành ép đoạn C1: Sau khi căn chỉnh, gá lắp xong đoạn C1 thì tăng dần áp lực của đầu, cần chú ý những giây đầu tiên của áp lực tăng chậm đều để đoạn C1 cắm xuống đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc  $\leq 1\text{cm/s}$ . Quan trắc liên tục hành trình cọc, khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng để căn chỉnh ngay.

\* Lưu ý:

Quan trọng nhất của quá trình ép cọc âm dùng cọc dẫn là sao cho phương thẳng đứng của cọc không bị nghiêng trong quá trình ép.

- Kết thúc ép 1 cọc, phải thỏa mãn được 2 điều kiện sau:
  - + Đạt độ sâu tối thiểu do thiết kế quy định (theo bản vẽ chính thức của thiết kế sau khi đã có kết quả thí nghiệm nén tĩnh).
  - + Đạt áp lực ép thiết kế trên suốt chiều dài 3 lần cạnh cọc ( $3 \times 35 = 105\text{cm}$ ), tại đó tốc độ xuyên  $1\text{cm/giây}$ .

- Ghi chép trong quá trình ép cọc:

Trong quá trình ép cọc, Kỹ sư giám sát A và B phải ghi vào nhật ký ép cọc (Phụ lục B của TCXD - 190 - 1996) ghi các trị số ở độ sâu ép từng 0.5m và 1.0m khi đã ép ổn định. Nội dung chính của phụ lục B gồm:

- + Cọc số:.....
- + Độ sâu: .....
- + áp lực :.....
- + Vẽ biểu đồ: .....

Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình, các bên A, B và thiết kế tổ chức kiểm tra nghiệm thu tại chân công trình theo đúng quy định nghiệm thu.

- Hồ sơ nghiệm thu gồm có:

- + Hồ sơ về chất lượng cọc
- + Hồ sơ về thiết bị ép cọc.
- + Nhật ký ép cọc.
- + Các loại biên bản kiểm tra chất lượng từng hạng mục công trình trong ép cọc.
- + Mặt bằng hoàn công
- + Biên bản nghiệm thu công trình.

An toàn lao động khi ép cọc:

- Khi thi công ép cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi quy định về an toàn lao động có liên quan (huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc...).

- Chấp hành nghiêm ngặt quy định về an toàn lao động về sử dụng vận hành:

- + Động cơ thủy lực, động cơ điện.
- + Cần cầu, máy hàn điện
- + Hệ tời, cáp, ròng rọc.
- + Phải đảm bảo an toàn sử dụng điện trong mọi giai đoạn ép.

- Đối với cọc ép trước:

- + Các khối đối trọng phải được xếp chồng theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không được để đối trọng nghiêng rồi đổ trong quá trình ép cọc.
- + Phải chấp hành nghiêm ngặt các quy chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao (Thang sắt lên xuống, chỗ đứng có tay vịn để thao tác ....)

- + Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động của cần cẩu khi làm việc vào ban đêm.
- + Trong ép cọc, đoạn cọc môi bằng thép (đóng cọc âm) phải có đầu chụp.
- + Tất cả các kỹ sư, công nhân trực tiếp công việc ép cọc đều phải chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn lao động của công trường xây dựng.

### **3.3 CÔNG TÁC THỬ CỌC TĨNH:**

Chuẩn bị: Chỉ được phép thử tải trọng tĩnh sau khi đã ép cọc được ít nhất là 7 ngày để phục hồi cấu trúc đất.

Đầu cọc thí nghiệm có thể được cắt bớt hoặc nối thêm nhưng cần được gia công để đảm bảo các yêu cầu:

- + Khoảng cách từ đầu cọc đến dầm chính đủ để lắp đặt kích và thiết bị đo.
- + Mặt đầu cọc được làm bằng phẳng, vuông góc với trục cọc, nếu cần thiết thì gia cố thêm để không bị phá hủy cục bộ dưới tác động của tải trọng thí nghiệm.
- + Có biện pháp loại trừ ma sát phần cọc cao hơn cốt đáy móng nếu thấy có ảnh hưởng tới kết quả thí nghiệm.

Kích được đặt trực tiếp trên tấm đệm đầu cọc, chính tâm so với tim cọc.

Hệ phản lực lắp đặt theo nguyên tắc cân bằng đối xứng qua trục cọc, đảm bảo truyền tải trọng dọc trục đồng thời tuân thủ một số quy định như: gối kê tải ổn định, các dầm chính liên kết cứng với nhau, khi cẩu lắp nhẹ nhàng để tránh xung lực, dụng cụ kẹp đầu cọc bắt chặt vào thân cọc.

Khoảng cách lắp dựng thiết bị quy định theo tiêu chuẩn TCVN 9393:2012

Quy trình gia tải:

Tải trọng thí nghiệm P<sub>gh</sub> do thiết kế quy định, dự kiến bằng 200% tải trọng thiết kế.

Tăng tải trọng lần lượt theo các cấp tải trọng do tư vấn quy định (thường bằng 0.1 P<sub>gh</sub>, khi đến gần tải trọng giới hạn thì mỗi cấp tăng 0.05 P<sub>gh</sub>).

Sau mỗi lần tăng tải trọng ghi các trị số lún trên dụng cụ đo lún. Thời gian và số lần ghi lún ở mỗi cấp tuân theo quy trình thí nghiệm.

Khi độ lún trong 30 phút cuối với nền đất cát, 60 phút với nền đất sét mà không quá 0.1mm thì có thể tăng cấp tải trọng. Quá trình tăng tải trọng được làm liên tục không gián đoạn ngay khi quá trình thí nghiệm làm dài ngày.

Chỉ ngừng đặt tải khi tải trọng đã tăng đến cực hạn.

Các dấu hiệu thể hiện tải trọng tăng đến cực hạn:

- + Tổng độ lún đầu cọc vượt quá 40mm và độ lún của giai đoạn sau lớn hơn hay bằng 5 lần độ lún của giai đoạn trước.
- + Trường hợp độ lún của giai đoạn sau mới chỉ vượt quá 2 lần độ lún của giai đoạn trước nhưng sau 24h vẫn chưa ngừng lún.

Để xác định biến dạng đàn hồi của đất và cọc, sau khi đến tải trọng giới hạn cần giảm tải theo từng cấp, mỗi cấp giảm bằng 2 lần cấp đã tăng. Nếu số lần giảm tải lẻ thì giảm cấp đầu bằng một cấp tăng tải. Sau mỗi lần giảm tải ghi các trị số trên dụng cụ đo.

Xử lý kết quả thí nghiệm: Theo các quy định của tiêu chuẩn TCVN 9393:2012.

### **3.4 TRÌNH TỰ THI CÔNG ÉP CỌC ĐẠI TRÀ**

Quá trình ép cọc trong hố móng gồm các bước sau:

#### **3.4.1. Chuẩn bị:**

- Xác định chính xác vị trí các cọc cần ép qua công tác định vị và giác móng.
- Nếu đất lún thì phải dùng gỗ chèn lót xuống trước để đảm bảo chân đế ổn định và phẳng ngang trong suốt quá trình ép cọc.
- Cầu lắp khung đế vào đúng vị trí thiết kế.

-Chất đoi trọng lên khung đế.

-Cầu lắp giá ép vào khung đế, định vị chính xác và điều chỉnh cho giá ép đứng thẳng.

### 3.4.2 . Quá trình thi công ép cọc:

**Bước 1:** Ép đoạn cọc đầu tiên C1, cầu dựng cọc vào giá ép, điều chỉnh mũi cọc vào đúng vị trí thiết kế và điều chỉnh trục cọc thẳng đứng.

Độ thẳng đứng của đoạn cọc đầu tiên ảnh hưởng lớn đến độ thẳng đứng của toàn bộ cọc do đó đoạn cọc đầu tiên C1 phải được dựng lắp cẩn thận, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng vị đường trục của kích đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm không quá 1 cm.

Đầu trên của C1 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.. Nếu máy không có thanh định hướng thì đáy kích ( hoặc đầu pít tông ) phải có thanh định hướng. Khi đó đầu cọc phải tiếp xúc chặt với chúng.

Khi 2 mặt ma sát tiếp xúc chặt với mặt bên cọc C1 thì điều khiển van tăng dần áp lực. Những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm đều, để đoạn C1 cắm sâu dần vào đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1 cm/ s.

Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

**Bước2:** Tiến hành ép đến độ sâu thiết kế (ép đoạn cọc thí nghiệm C2):

Khi đã ép đoạn cọc đầu tiên C1 xuống độ sâu theo thiết kế thì tiến hành lắp nối và ép các đoạn cọc C2 .

Kiểm tra bề mặt hai đầu của đoạn C2 , sửa chữa cho thật phẳng.

Kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

Lắp đặt đoạn C2 vào vị trí ép. Căn chỉnh để đường trục của C2 trùng với trục kích và đường trục C1. Độ nghiêng của C2 không quá 1 %.Trước và sau khi hàn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cọc bằng ni vô .Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 – 4 KG/cm<sup>2</sup> rồi mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế.

Tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần áp lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực masát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Thời điểm đầu C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên không quá 1 cm/s.

Khi đoạn C2 chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên không quá 2 cm/s.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn ( hoặc gặp dị vật cục bộ ) cần phải giảm tốc độ nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn ( hoặc phải kiểm tra dị vật để xử lý ) và giữ để lực ép không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

Trong quá trình ép cọc, phải chất thêm đoi trọng lên khung sườn đồng thời với quá trình gia tăng lực ép. Theo yêu cầu, trọng lượng đoi trọng lên khung sườn đồng thời với quá trình gia tăng lực ép. Theo yêu cầu, trọng lượng đoi trọng phải tăng 1,5 lần lực ép. Do cọc gồm nhiều đoạn nên khi ép xong mỗi đoạn cọc phải tiến hành nối cọc bằng cách nâng khung di động của giá ép lên, cầu dựng đoạn kế tiếp vào giá ép.

Yêu cầu đoi với việc hàn nối cọc :

Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.

Kích thước đường hàn phải đảm bảo so với thiết kế.

Đường hàn nối các đoạn cọc phải có đều trên cả 4 mặt của cọc theo thiết kế.

Bề mặt các chỗ tiếp xúc phải phẳng, sai lệch không quá 1% và không có ba vĩa.

Sau khi ép xong một móng , di chuyển cả hệ khung ép đến dàn đế thứ 2 đã được đặt trước ở hố móng thứ 2. Sau đó cầu đoi trọng từ dàn đế 1 đến dàn đế 2.

Kết thúc việc ép xong một cọc:

Cọc được công nhận là ép xong khi thoả mãn hai điều kiện sau:

+ Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn ba lần đường kính hoặc cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1 cm/s.

Trường hợp không đạt hai điều kiện trên, phải báo cho chủ công trình và cơ quan thiết kế để xử lý. Khi cần thiết làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

Cọc nghiêng quá quy định ( lớn hơn 1% ), cọc ép dờ dang do gặp dị vật ổ cát, vữa sét cứng bất thường, cọc bị vỡ... đều phải xử lý bằng cách nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định).

Dùng phương pháp khoan thích hợp để phá dị vật, xuyên qua ổ cát, vữa sét cứng...

Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống được nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá lực ép lớn nhất (Pep)max thì trước khi dừng ép phải dùng van giữ lực duy trì (Pep)max trong thời gian 5 phút.

Trường hợp máy ép không có van giữ thì phải ép nháy từ ba đến năm lần với lực ép (Pep)max.

#### **3.4.3. Sai số cho phép :**

Tại vị trí cao đáy đài đầu cọc không được sai số quá 75mm so với vị trí thiết kế, độ nghiêng của cọc không quá 1%.

#### **3.4.4. Thời điểm khoá đầu cọc:**

Thời điểm khoá đầu cọc từng phần hoặc đồng loạt do thiết kế quy định.

Mục đích khoá đầu cọc để

Huy động cọc vào làm việc ở thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình. Đảm bảo cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

- Việc khoá đầu cọc phải thực hiện đầy đủ :

+ Sửa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế.

+ Trường hợp lỗ ép cọc không đảm bảo độ cân theo quy định cần phải sửa chữa độ cân, đánh nhám các mặt bên của lỗ cọc.

+ Đổ bù xung quanh cọc bằng cát hạt trung, đầm chặt cho tới cao độ của lớp bê tông lót.

+ Đặt lưới thép cho đầu cọc.

- Bê tông khoá đầu cọc phải có mác không nhỏ hơn mác bê tông của đài móng và phải có phụ gia trương nở, đảm bảo độ trương nở 0,02

- Cho cọc ngàm vào đài 10 cm thì đầu cọc phải nằm ở cao độ - 1,55 m.

#### **3.4.5. Báo cáo lý lịch ép cọc .**

Lý lịch ép cọc phải được ghi chép ngay trong quá trình thi công gồm các nội dung sau :

Ngày đúc cọc .

Số hiệu cọc, vị trí và kích thước cọc .

Chiều sâu ép cọc, số đốt cọc và mối nối cọc .

Thiết bị ép cọc, khả năng kích ép, hành trình kích, diện tích pít tông, lưu lượng dầu, áp lực bơm dầu lớn nhất.

Áp lực hoặc tải trọng ép cọc trong từng đoạn 1m hoặc trong một đốt cọc -lưu ý khi cọc tiếp xúc với lớp đất lót (áp lực kích hoặc tải trọng nén tăng dần) thì giảm tốc độ ép cọc, đồng thời đọc áp lực hoặc lực nén cọc trong từng đoạn 20 cm.

áp lực dùng ép cọc.

Loại đệm đầu cọc.

Trình tự ép cọc trong nhóm.

Những vấn đề kỹ thuật cản trở công tác ép cọc theo thiết kế, các sai số về vị trí và độ nghiêng.

Tên cán bộ giám sát tổ trưởng thi công.

### **III. CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT**

#### **3.1. Phạm vi công việc**

Phần này đặt ra các yêu cầu để thực hiện các hoạt động có liên quan song không giới hạn các mục sau:

Làm sạch lớp vật liệu mặt

Công tác thoát nước

Đào đất

Đắp, san và lấp trở lại

Đem đi, chở vật liệu đào

Hệ thống chống đỡ tạm thời cho hố móng.

#### **3.2. Trách nhiệm của nhà thầu**

Nhà thầu phải phối hợp cùng Chủ đầu tư và các cơ quan chức năng trong việc khảo sát, đo vẽ lập hồ sơ, lập biên bản với các chủ sở hữu các công trình liền kề và công trình hạ tầng xung quanh;

Nhà thầu phải lập thiết kế biện pháp thi công cho công tác đào đất. Trong biện pháp do nhà thầu lập cần đặc biệt chú ý tới khu vực tiếp giáp lân cận, trong thuyết minh biện pháp phải có phân tích và tính toán kiểm tra độ an toàn của biện pháp thi công do nhà thầu lập. Biện pháp thi công phải được phê duyệt trước khi triển khai thi công.

Nhà thầu phải kiểm soát hoạt động của mình để tránh hư hại các công trình lân cận có sẵn và các hệ thống hạ tầng khác. Các biện pháp dự phòng sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn bởi theo dõi kiểm soát các rung động của các hoạt động khác như: xe đi lại ... xây dựng chế độ quan trắc thường xuyên đối với các công trình lân cận.

Giám sát sự sụt lún của đất ở khu vực xung quanh dự án. Công tác giám sát cụ thể bao gồm: Quan trắc độ lún nền đất xung quanh, quan trắc độ lún của các công trình lân cận, quan trắc độ nghiêng của các công trình lân cận.

Nhà thầu phải hiểu biết rõ điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày và đặc trưng cơ lý của các lớp đất, kết quả quan trắc mực nước ngầm; áp lực nước lỗ rỗng, tốc độ dòng chảy của nước trong đất, khí độc hoặc khí dễ gây cháy nổ v.v;

Nhà thầu phải tìm hiểu khả năng có các chướng ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng trong quá trình thi công;

Nhà thầu phải dự kiến các trường hợp sự cố nếu có và chuẩn bị biện pháp và thiết bị để khắc phục các sự cố đó.

### **3.3. Tìm hiểu về công trường**

Nhà thầu cần thăm công trường và làm quen với điều kiện hiện hữu tại công trường và nhất là các công trình lân cận hoặc các vấn đề khác có thể làm ảnh hưởng đến công tác thi công.

Nhà thầu phải dự phòng cho tất cả các công trình tạm cần thiết (hệ thống cấp pha/ chống đỡ) cho dù đã được đề cập hay không đề cập để phục vụ các công việc hay các công tác đào đất.

Phải tiến hành tất cả các biện pháp phòng ngừa cần thiết, kể cả bất cứ phương pháp kiểm tra nào để tránh tình trạng thiệt hại cho khu vực dân cư lân cận và hạ tầng xung quanh công trình xây dựng.

Nhà thầu cần xem xét và khảo sát thật kỹ điều kiện địa chất công trình, loại vật liệu sẽ đào, biện pháp di dời vật liệu dư thừa sau khi đào ra khỏi công trường, loại thiết bị phù hợp cũng như số chỗ làm việc sẵn có tại hiện trường.

Bất cứ khiếu nại nào của Nhà thầu về việc thiếu kiến thức về điều kiện công trường sẽ không được xem xét.

### **3.4. Kế hoạch triển khai giao thông trong quá trình xây dựng**

Nhà thầu sẽ khảo sát kỹ lưỡng và điều tra tình hình giao thông xung quanh và các điều kiện mạng lưới đường công cộng và chuẩn bị kế để bố trí giao thông của Nhà thầu trong suốt giai đoạn xây dựng và có sự cân nhắc hợp lý về vị trí của các chỗ làm việc, các khu vực bị hư hại, mạng lưới và cấu trúc đường hiện có, và giảm thiểu ảnh hưởng tới giao thông xe cộ bình thường và người đi bộ.

Kế hoạch chỉ huy giao thông của Nhà thầu sẽ được đệ trình và phê duyệt bởi các cơ quan quản lý Nhà nước liên quan. Nhà thầu sẽ được yêu cầu giải thích chi tiết đầy đủ về kế hoạch của Nhà thầu. Chủ đầu tư và Sở giao thông công chính sẽ hoàn tất việc chấp thuận kế hoạch của Nhà thầu.

Nhà thầu sẽ phải tuân theo các yêu cầu về nội quy điều khiển an toàn giao thông trong việc chuẩn bị cho các kế hoạch đã nói ở trên trong suốt giai đoạn Hợp đồng.

### **3.5. Công trình tạm**

Nhà thầu phải tự chịu trách nhiệm về việc thiết kế, thi công, bảo dưỡng và di dời toàn bộ các công trình tạm, bao gồm công tác gỗ, sàn gỗ, hệ thống chống đỡ và thanh giằng. Nhà thầu phải thuê kỹ sư chuyên ngành thiết kế và xác nhận các công trình tạm này, bao gồm việc chuẩn bị toàn bộ các bản vẽ thi công sau cùng cũng như các chỉnh sửa cho các công trình vĩnh cửu bị ảnh hưởng bởi công trình tạm và xin phê duyệt của Chủ đầu tư.

Nhà thầu phải trình nộp, trước khi bắt đầu công việc, toàn bộ bản vẽ và thuyết minh thiết kế của công trình tạm để lưu hồ sơ.

Nếu Tư vấn xét thấy cần thiết, có thể chỉ dẫn Nhà thầu cung cấp thêm hệ thống chống đỡ cho công tác đào, toàn bộ chi phí cho công tác này sẽ do Nhà thầu chịu. Bất cứ chỉ dẫn nào như thế cũng sẽ không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu về tính thích hợp của hệ thống chống đỡ.

### **3.6. Quản lý môi trường**

Làm giảm bụi: trong suốt quá trình thực hiện thi công được nêu trong phần các tiêu chí này, Nhà thầu sẽ phải thực hiện các biện pháp phù hợp và có hiệu quả ở bất cứ chỗ nào và với mức độ thường xuyên khi cần thiết để giảm bớt bụi trong quá trình làm việc gây ra. Các biện pháp như việc lắp đặt ống tưới nước cho đất đã đào trong quá trình xúc lên xe và việc sử dụng các xe bồn để phun nước các con đường vào, đường công cộng quanh công trường.

Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm đối với bất cứ thiệt hại nào do quá trình làm việc gây ra cho người dân trong khu vực thi công.

Vệ sinh thiết bị vận chuyển trước khi ra khỏi công trường: Nhà thầu phải đảm bảo tất cả các xe trước khi ra khỏi công trường phải được vệ sinh và che đậy.

### **3.7. Phương pháp thu nước mặt trong quá trình thi công**

#### ***a. Thu nước mặt***

Hệ thống rãnh thu nước được thực hiện song song trong công tác đào đất hố móng. Bề rộng rãnh thu 0.4 m, chiều sâu rãnh 0.4 m.

Các hố thu tạm thời được có kích thước dài 1m, rộng 1m và sâu 0,8m.

Kết cấu các rãnh thu và hố ga đảm bảo chắc chắn, đáy đổ bê tông, thành xây tường gạch chắc chắn.

#### ***b. Biện pháp hạ mực nước ngầm***

Để đảm bảo thi công được liên tục trong đào đất không bị sạt lở, cũng như trong công đoạn sau (cốt thép, cốp pha, bê tông ) mực nước ngầm phải được hạ và ổn định thấp hơn cao độ thi công ít nhất 0.3 m.

Tùy theo năng lực của nhà thầu, Nhà thầu có thể đệ trình phương án hạ mực nước ngầm cho Tư vấn và Chủ đầu tư chấp thuận trước khi thi công.

### **3.8. Công tác đào**

Công tác đào cho việc giảm cao độ, phân đế, mương ống, cống rãnh, kênh và ống nước, v.v... phải được thực hiện theo kích thước, độ sâu hoặc cao trình được thể hiện trên bản vẽ. Nếu đào quá kích thước, độ sâu hoặc cao trình trên bản vẽ hoặc chỉ dẫn của Tư vấn, thì Nhà thầu phải lấp lại bằng bê tông hỗn hợp mác thấp bằng chi phí của mình đến khi đạt được sự chấp thuận của Tư vấn và Chủ đầu tư.

Toàn bộ công tác đào phải được tiến hành một cách khéo léo theo hàng, cao độ và loại được nêu trên bản vẽ biện pháp thi công

Trình tự của phương pháp đào được sử dụng phải được sự chấp thuận của Tư vấn và Chủ đầu tư.

Đáy của hố đào phải được giữ không bị vấy bùn và nước bằng cách bơm hoặc các biện pháp khác được Tư vấn và Chủ đầu tư chấp thuận. Những phần đất yếu hoặc bị lồi phải được cắt bỏ và lấp lại bằng vật liệu.

Đáy của phần đào tiếp nhận bê tông hỗn hợp mác thấp phải được làm phẳng, tưới nước và đầm chặt bằng các phương tiện cơ giới.

Các cạnh của phần đào phải được chống đỡ phù hợp để tránh tình trạng trơn trượt hoặc lún xuống, đồng thời phải được ốp kín khi cần thiết để tránh tình trạng lẫn lộn của cát, bùn, v.v...

Không được lấp hoặc che phủ bằng bê tông lên phần đào móng cho đến khi Nhà thầu thông báo rằng công tác đào đã sẵn sàng cho việc kiểm tra và nhận được sự chấp thuận của Tư vấn và Chủ đầu tư .

Nếu Nhà thầu gặp phải những trở ngại như vướng các cấu kiện bê tông cốt thép, đá cứng trong quá trình đào đất thì phải đệ trình cho Tư vấn phê duyệt trước khi di dời. Nhà thầu phải dự trù những chi phí cho việc phá dỡ hoặc di dời những trở ngại đó.

Nhà thầu phải bảo vệ các hệ thống kỹ thuật hiện hữu bên trên hoặc bên dưới đồng thời bảo vệ cho các khu vực dân cư kế cận không bị thiệt hại do việc thi công công trình.

### **3.9. Các giai đoạn thi công đào đất**

Các thiết bị đào và vận chuyển đất phải có năng lực phù hợp với quy mô công trình. Biện pháp thi công đào đất cho công trình này được thiết kế tính toán và áp dụng theo các giai đoạn như sau: Thi công đào đất từ cốt tự nhiên xuống đến cốt đáy móng: đào mở hoàn toàn.

Biện pháp thi công do thiết kế đưa ra chỉ có tính chất tham khảo. Nhà thầu thi công cần tính toán và lập biện pháp chi tiết căn cứ vào năng lực để đảm bảo an toàn cho công trình (công trình xây dựng và các công trình xung quanh).

### **3.10. Công tác lấp đất**

Chỉ tiến hành lấp công tác đào sau khi các công việc vĩnh cửu được chấp thuận và sau khi lấy hết các phế liệu thi công khỏi khu vực đào.

Tất cả các đáy bê tông đều phải đặt trên nền đất thiên nhiên nguyên dạng và nền đất phải được đầm chặt.

Loại vật liệu được chọn từ các vật liệu được đào thường để sử dụng cho công tác lấp đất. Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn và Chủ đầu tư phê duyệt các thông tin chi tiết về quy trình lấp đất phù hợp với kế hoạch mà Nhà thầu dự kiến sử dụng.

Công tác lấp lại hoặc lấp đất vào móng phải được tiến hành bằng loại cát và đầm chặt tuân thủ theo bản vẽ thiết kế.

Trước khi tiến hành lấp đất, toàn bộ ván khuôn phải được dỡ bỏ cũng như rác và các vật liệu không phù hợp phải được dọn sạch khỏi khu vực đào.

Khi sử dụng phương pháp đầm nén cơ học, độ dày đầm nén của từng lớp vật liệu không quá 200mm và khi đầm nén bằng tay thì độ dày không quá 150mm.

Máy đầm nén không được hoạt động trong vòng 600mm từ tường kết cấu mà không được sự chấp thuận của Tư vấn và Chủ đầu tư.

#### **IV. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN**

##### **4.1. Phạm vi công việc**

Phần này đặt ra các yêu cầu để thực hiện các hoạt động có liên quan song không giới hạn các mục sau:

Cung cấp hệ thống dàn giáo, cây chống, các thanh giằng chống tạm, cố định tạm phục vụ cho các công tác tạo khuôn kết cấu.

Gia công, lắp dựng hệ thống cây chống, ván khuôn, đà, giằng phục vụ cho toàn bộ công tác bê tông của tòa nhà

Cung cấp vật liệu lót, chống mất nước xi măng.

Hệ thống chống đỡ tạm thời cho tường vây và hố móng.

##### **4.2. Các yêu cầu chung**

*a. Chuẩn bị ván khuôn trước khi đổ bê tông:*

\* Tổng quát

Trước khi công tác thi công ván khuôn bắt đầu nhà thầu phải trình nộp chi tiết của hệ thống ván khuôn dự kiến sử dụng cho tất cả các cấu kiện chính cho Chủ đầu tư và Tư vấn, phải có phê duyệt của Chủ đầu tư bằng văn bản trước khi bắt đầu lấp đất.

Ván khuôn phải kín khít đủ để không làm mất vữa hoặc hồ trong bê tông. Ván khuôn bê tông đổ tại chỗ phải được làm bằng gỗ khô, gỗ dán chống thấm, thép hoặc các vật liệu khác đã được Chủ đầu tư thông qua.

*Ván khuôn gỗ : Chiều dày của gỗ tấm không dưới 25mm và của gỗ dán không dưới 20mm, đồng thời các mép gỗ dán phải được trám kín nhằm tránh ẩm.*

*Ván khuôn thép: khuôn thép phải được làm bằng thép tấm, được chế tạo một cách phù hợp và được làm cứng tại các góc, khuỷu và nhẵn, phẳng.*

Nhà thầu có trách nhiệm thiết kế giàn giáo để chống đỡ ván khuôn, các bộ phận bê tông được đúc và các tải trọng phải chịu trước khi bê tông được đổ phát huy cường độ. Không dưới 3 tuần trước khi công tác giàn giáo bắt đầu, nhà thầu phải nộp cho

Chủ đầu tư và phải có phê duyệt của Chủ đầu tư bằng văn bản bao gồm biện pháp thi công, bảng tính và chi tiết của hệ thống giàn giáo cho tất cả các kết cấu chịu lực chính trước khi bắt đầu lắp đặt.

Biện pháp thi công phải bao gồm mặt bằng của ván khuôn và giàn giáo, chi tiết cây chống. Nhà thầu phải tính toán khả năng chịu lực của giàn giáo, ván khuôn, các chi tiết liên kết và chi tiết giằng với dự kiến trọng lượng bê tông và qui trình tháo dỡ.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về thiết kế, cung cấp, thi công, tháo dỡ và mọi vấn đề an toàn của giàn giáo, cốp pha trên công trường trong mọi thời điểm.

Nhà thầu phải chỉ định một cơ quan kiểm tra độc lập để kiểm tra và chứng nhận thiết kế trước khi nộp cho kỹ sư. Năng lực của cơ quan kiểm tra độc lập phải được Chủ đầu tư phê duyệt.

#### *b. Thiết kế ván khuôn*

Ván khuôn yêu cầu phải gồm tất cả các dạng tạm thời hoặc cố định để tạo thành bê tông. Ván khuôn bao gồm một hệ thống hoàn chỉnh các thanh chống giữ khuôn, thanh ngang, giằng và đai kẹp để đảm bảo hình dạng khuôn và dung sai quy định.

Ván khuôn phải được thiết kế bởi nhà thầu để đỡ trọng lượng hoặc áp lực bê tông ướt với dung sai quy định đối với các thiết bị, các tác động va chạm và rung.

Ván khuôn phải được thiết kế sao cho có thể đơn giản hoá khâu lắp dựng và tháo dỡ, cho phép điều chỉnh sau khi lắp dựng và làm vệ sinh trước khi đổ bê tông, đồng thời vẫn giữ nguyên thanh chống tại vị trí quy định khi dỡ bỏ ván khuôn.

Các thanh văng, thanh chống phải được lắp đặt theo các phương ngang, dọc và trên mặt phẳng nằm ngang.

Việc điều chỉnh ván khuôn theo chiều cao bê tông được thực hiện bởi các kích và nêm, cho phép tạo độ võng và hạ dần ván khuôn trong quá trình lắp dựng và tháo dỡ.

Bản vẽ thiết kế thể hiện các chi tiết ván khuôn và các chi tiết khác cũng như bản tính phải được gửi cho Chủ đầu tư phê duyệt và lưu hồ sơ.

#### *c. Lỗ, vật chôn và chi tiết lắp đặt*

Yêu cầu về kích thước, chủng loại và vị trí của tất cả lỗ, vật chôn hoặc chi tiết lắp đặt của nhà thầu hay nhà thầu phụ phải được phê duyệt trước khi thực hiện.

Ngoại trừ có qui định hoặc phê duyệt nào khác, tất cả các lỗ xuyên kết cấu chịu lực phải có khuôn. Tất cả vật chôn sẵn, chi tiết lắp đặt phải được lắp lúc đổ bê tông. Không được khoan hoặc cắt bất cứ phần bê tông nào mà không có phê duyệt trước của Tư vấn.

#### *d. Hợp chất tháo ván khuôn*

Hợp chất tháo ván khuôn là loại có sẵn ở thị trường và là một trong các loại sau đây:

Chất nhũ tương;

Dầu nguyên chất có chứa chất hoạt tính bề mặt hoá□- chất phóng thích;

Hợp chất tháo ván khuôn phải được lưu trữ và sử dụng một cách chặt chẽ theo hướng dẫn bằng văn bản của nhà sản xuất.

*e. Vệ sinh ván khuôn*

Tất cả cặn bã bên trong ván khuôn phải được vệ sinh trước khi đổ bê tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được vệ sinh và xử lý bằng hợp chất tháo ván khuôn được duyệt.

*f. Độ vòng*

Tất cả ván khuôn cho sàn và dầm phải được thi công sao cho độ vòng qui định trong bản vẽ phải đạt trước khi đổ bê tông.

Nhà thầu phải kiểm tra độ vòng qui định để bảo đảm phù hợp với biện pháp và thời gian tháo dỡ ván khuôn, giàn giáo. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo đảm sai số của kết cấu hoàn thiện trong phạm vi qui định và phù hợp cho các bộ phận kết cấu hoặc do nhà thầu phụ sau đó thực hiện.

*g. Độ cứng của ván khuôn*

Ván khuôn phải có độ cứng đủ để không làm hư bề mặt bê tông do chuyển vị quá lớn của ván khuôn trong lúc đổ và đầm bê tông.

*h. Sửa chữa ván khuôn*

Ván khuôn bị hỏng không được sử dụng nếu theo Chủ đầu tư việc sửa chữa làm ảnh hưởng đến bề mặt của bê tông.

*i. Thiết kế ván khuôn phù hợp với phương pháp tháo dỡ*

Nếu cây chống được để lại khi tháo dỡ ván đáy thì ván đáy phải được thiết kế sao cho cây chống không bị ảnh hưởng trong quá trình tháo dỡ ván đáy. Nhà thầu phải nộp cho Chủ đầu tư để phê duyệt biện pháp tháo dỡ ván khuôn.

*k. Phủ bề mặt ván*

Khi có yêu cầu và đã được phê duyệt, chất phủ bề mặt sẽ được phủ trên bề mặt khô và không có bụi, dầu mỡ và các tạp chất khác. Trước khi phủ, bề mặt phải được chà bằng giấy nhám để loại bỏ chỗ lồi hoặc làm phẳng những khu vực lồi lõm. Các lỗ và chỗ lõm phải được trám bằng chất chống thấm, phải tuân thủ hướng dẫn của nhà sản xuất chất phủ về phương pháp thi công một cách chính xác và công việc phải được thực hiện bởi thợ lành nghề.

### **4.3. Kiểm tra và nghiệm thu**

Cốp pha và đà giáo khi lắp dựng xong được kiểm tra theo các yêu cầu ở bảng 1, các sai lệch không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2.

Việc nghiệm thu công tác lắp dựng cốt pha đà giáo được tiến hành tại hiện trường, kết hợp với việc đánh giá xem xét kết quả kiểm tra theo quy định ở bảng 1 và các sai lệch không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2

**Bảng 1 - Các yêu cầu kiểm tra cốp pha, đà giáo**

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
1	2	3
<b>Cốp pha đã lắp dựng</b>		
Hình dáng và kích thước	Bằng mắt, đo bằng thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với kết cấu của thiết kế
Kết cấu cốp pha	Bằng mắt	Đảm bảo theo quy định
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng mắt	Mức độ gồ ghề giữa các tấm 3mm
Độ kín, khít giữa các tấm cốp pha, giữa cốp pha và mặt nền	Bằng mắt	Cốp pha được ghép kín, khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông
Chi tiết chôn ngầm và đặt sẵn	Xác định kích thước, vị trí và số lượng bằng các phương tiện thích hợp	Đảm bảo kích thước, vị trí và số lượng theo quy định
Chống dính cốp pha	Bằng mắt	Lớp chống dính phủ kín các mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông.
Vệ sinh bên trong cốp pha	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong cốp pha
Độ nghiêng, cao độ và kích thước cốp pha	Bằng mắt, máy trắc đạc và các thiết bị phù hợp	Không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2
Độ ẩm của cốp pha gỗ	Bằng mắt	Cốp pha gỗ đã được tưới nước trước khi đổ bê tông
<b>Đà giáo đã lắp dựng</b>		
Kết cấu đà giáo	Bằng mắt, dùng tay lắc mạnh các cột chống, các nêm ở từng cột chống	Đà giáo được lắp dựng đảm bảo kích thước, số lượng và vị trí theo thiết kế

**Bảng 2- Sai lệch cho phép đối với cốp pha, đà**

Tên sai lệch	Mức cho phép, mm
1	2
1. Khoảng cách giữa các cột chống cốp pha, cấu kiện chịu uốn và khoảng cách giữa các trụ đỡ giàng ổn định, neo và cột chống so với khoảng cách thiết kế.	
a) Trên mỗi mét dài	25
b) Trên toàn bộ khẩu độ	75
2. Sai lệch mặt phẳng cốp pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế	
a) Trên mỗi mét dài	5
b) Trên toàn bộ chiều cao của kết cấu:	
- Móng	20
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao dưới 5m	10
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao trên 5m	15
- Cột khung có liên kết bằng dầm	10
- Dầm và vòm	5
3. Sai lệch trục cốp pha so với thiết kế	
a) Móng	15
b) Tường và cột	8
c) Dầm xà và vòm	10
d) Móng dưới các kết cấu thép	Theo quy định của thiết kế
4. Sai lệch trục cốp pha trượt, cốp pha leo và cốp pha di động so với trục công trình	10

#### 4.4. Tháo dỡ ván khuôn

##### a. Tổng quát

Trước khi tháo dỡ ván khuôn, nhà thầu phải bảo đảm rằng bê tông đã đạt đủ cường độ cho quá trình tháo dỡ. Kết cấu không được biến dạng, hay có bất cứ hư hại nào do việc tháo dỡ ván khuôn.

Cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ cốt pha, đà giáo, cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

##### b. Biện pháp tháo dỡ

Nhà thầu phải đệ trình biện pháp thi công cho việc tháo dỡ giàn giáo và ván khuôn để Chủ đầu tư chấp thuận. Những biện pháp này phải phù hợp với những yêu cầu của thiết kế và biện pháp thi công cho giàn giáo và ván khuôn.

*c. Thời gian tháo dỡ tối thiểu*

Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ ván khuôn được xác định bằng một trong hai cách (A) và (B) dưới đây trừ khi có quy định khác. Tư vấn có thể chấp thuận việc tháo dỡ ván khuôn sớm hơn (nhưng không phải cột chống) nếu nhà thầu có thể chứng minh rằng nó có thể được thực hiện mà không gây hư hại cho bê tông.

Vị trí	Thời gian tháo dỡ tối thiểu	
	Nhiệt độ bề mặt bê tông	
	≥ 16°C	≥ 7°C
Cạnh dầm, vách hay cột	12 giờ	12 giờ
Đáy sàn (không tháo cột chống)	4 ngày	7 ngày
Cột chống sàn	10 ngày	14 ngày
Đáy dầm (không tháo cột chống)	7 ngày	14 ngày
Cột chống dầm (trừ công xôn)	14 ngày	21 ngày
Cột chống cho công xôn	28 ngày	28 ngày

(A) Thời gian tháo dỡ tối thiểu được liệt kê ở bảng dưới đây:

Biện pháp của nhà thầu về đo nhiệt độ bề mặt của bê tông phải được chấp thuận. Thời gian quy định cho tháo dỡ mặt dưới của ván khuôn và cột chống tại 7°C sẽ được cộng thêm nửa ngày cho mỗi ngày tính với nhiệt độ nhỏ nhất của bê tông trong khoảng 2°C và 7°C. Các ngày có nhiệt độ thấp hơn 2°C sẽ không được tính vào.

(B) Nhà thầu có thể xác định thời gian tháo dỡ từ cường độ bê tông theo yêu cầu của TCVN 4453:1995.

Bất kể những điều nêu trên, cây chống ván khuôn phải được giữ nguyên vị trí tối thiểu 3 ngày.

**V. CÔNG TÁC BÊ TÔNG**

**5.1. Phạm vi công việc**

Tiêu chí kỹ thuật này liên quan đến các loại vật tư chế tạo cấu kiện bê tông cốt thép, từ chọn cốt liệu cho bê tông, quá trình trộn và đổ bê tông đến kiểm tra và nghiệm thu cho toàn bộ kết cấu bê tông cốt thép trong tòa nhà.

Trừ khi có các quy định cụ thể khác trong bản vẽ, toàn bộ các công việc liên quan đến công tác tạo thành bê tông cho công trình phải tuân thủ tiêu chuẩn Việt Nam liên quan được nêu ở phần I.

**5.2. Hồ sơ đệ trình**

Nhà thầu cần đệ trình các thông tin dưới đây trong bản đề xuất để được Tư vấn và Chủ đầu tư phê duyệt trước khi bắt đầu công việc:

*Nguồn cung ứng toàn bộ cốt liệu.*

*Nguồn cung ứng xi măng.*

*Nguồn cung cấp nước.*

*Đường cong biểu thị cỡ hạt của cốt liệu thô và mịn.*

*Kết quả thử nghiệm của các tạp chất hữu cơ và vô cơ trong nước và cốt liệu.*

*Kết quả thử nghiệm tính co ngót của cốt liệu.*

*Nguồn cung cấp thép.*

*Chứng chỉ thử nghiệm của thép.*

*Giấy chứng nhận tính hoàn hảo của xi măng.*

*Nguồn cung cấp bê tông trộn sẵn.*

*Cấp phối bê tông.*

*Lý lịch của đơn vị thử nghiệm mà Nhà thầu đề xuất sử dụng cho các mục đích của hợp đồng.*

*Các loại tấm ngăn nước.*

*Các loại chất trám trét mối nối.*

*Loại cốp pha.*

*Thiết kế của ván khuôn, dàn giáo cho toàn bộ các thành phần kết cấu chính do chuyên gia của Nhà thầu thiết kế và xác nhận.*

*Thiết kế của kết cấu ván khuôn do chuyên gia của Nhà thầu thực hiện.*

Nhà thầu cần đệ trình các hồ sơ dưới đây để được Tư vấn và Chủ đầu tư phê duyệt trong quá trình thi công:

*Các bản vẽ thể hiện vị trí và chi tiết của tất cả các mối nối thi công và trình tự thi công phù hợp với tiến độ đổ bê tông trước khi tiến hành công việc ở bất cứ cao trình nào.*

*Vị trí tọa độ của các lỗ chờ và ống mẫn sông của các hệ thống kỹ thuật được bố trí qua các thành phần kết cấu theo từng sàn tối thiểu là hai tuần trước ngày dự định đổ bê tông tại cao trình đó. Không được đục đẽo vào bê tông.*

*Lập kế hoạch thi công hàng tháng, hàng quý cho các cấu kiện kết cấu, bắt đầu từ ngày phát hành giấy phép đến ngày bắt đầu thi công công trình để đệ trình cho cơ quan chức năng.*

*Bản vẽ kích thước hoàn công của từng phần công trình đã hoàn tất.*

Không được đổ bê tông có tỷ lệ trộn đặc biệt nào vào công trình trừ phi đáp ứng được toàn bộ các yêu cầu của tiêu chí kỹ thuật này về tỷ lệ cấp phối và được Tư vấn và Chủ đầu tư chấp thuận.

Nhà thầu không được thay đổi nguồn cung cấp bất cứ loại vật tư nào đã được Tư vấn và Chủ đầu tư chấp thuận ban đầu, nếu không có văn bản đồng ý của Tư vấn và Chủ đầu tư.

### **5.3. Trách nhiệm và kiểm duyệt**

Việc nhà thầu sử dụng vật liệu có sự chấp thuận của Tư vấn và Chủ đầu tư cũng không làm giảm bớt trách nhiệm của nhà thầu trong việc thi công bê tông không đạt

cường độ đặc trưng, tính năng hoạt động, đặc điểm cơ ngót vv... theo quy định đối với mục đích sử dụng.

Bất cứ khiếm khuyết nào do vật liệu hoặc tay nghề thi công không theo đúng tiêu chí kỹ thuật này cần phải được nhà thầu hoàn thiện bằng chi phí của mình đạt mức độ hài lòng của Tư vấn và Chủ đầu tư. Toàn bộ công tác sửa chữa như vậy phải được thực hiện ngay không được chậm trễ.

#### **5.4. Các yêu cầu cho cấp phối bê tông**

##### **5.4.1. Quy định riêng cho vật liệu trong cấp phối**

###### **a. Tổng quát**

Vật liệu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn liên quan

Các vật liệu được sử dụng cho công trình sẽ đáp ứng tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

Vật liệu phải được phê duyệt

Vật liệu sử dụng cho công trình, vật liệu được lựa chọn và nguồn cung cấp dự kiến phải được Chủ đầu tư phê duyệt bằng văn bản.

Nguồn cung cấp phải được xác nhận bằng chứng chỉ thí nghiệm từ nhà cung cấp chứng tỏ rằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu qui định. Mọi thay đổi nguồn cung cấp phải được kỹ sư phê duyệt bằng văn bản.

Giới hạn về nguồn cung cấp

Nhà thầu phải lấy các vật liệu từ cùng một nguồn cung cấp, cùng nhãn hiệu, cùng nhà máy, trừ khi được đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

Nhà thầu phải đề nghị và trình tất cả các tài liệu cần thiết liên quan đến việc thay đổi vật liệu cho đại diện Chủ đầu tư để phê duyệt.

Các đơn vị thí nghiệm

Nhà thầu phải trình các giấy phép kinh doanh và các giấy chứng nhận đủ trình độ chuyên môn của đơn vị thí nghiệm độc lập sẽ được thuê thiết kế cấp phối bê tông và thực hiện các thí nghiệm về vật liệu khác, được cấp bởi Bộ Xây dựng.

###### **b. Xi măng**

Xi măng dùng sản xuất bê tông sẽ là xi măng Portland thông thường (PC) theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 hoặc là xi măng Portland Hỗn Hợp (PCB) theo TCVN 6260:2009. Các loại xi măng khác chỉ được sử dụng khi có sự phê duyệt của Chủ đầu tư.

Nhà thầu phải đệ trình để Chủ đầu tư phê duyệt nhãn hiệu xi măng dự kiến sử dụng cùng với tài liệu hỗ trợ kể cả danh sách công trình đã sử dụng. Tất cả xi măng được sử dụng trong công tác này phải được lấy từ công ty hoặc xưởng có đăng ký dưới hệ thống quản lý chất lượng.

###### **c. Cốt liệu**

Tổng quát

Cốt liệu bao gồm cốt liệu mịn (cát hạt trung) và cốt liệu thô (đá hoặc sỏi) có nguồn gốc từ thiên nhiên trừ khi có chỉ định hoặc yêu cầu khác. Cốt liệu phải tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 trừ khi có chỉ định khác. Trong các trường hợp đặc biệt, nhà thầu có thể đề nghị thay đổi thành phần hạt qui định trong tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 nhưng phải có sự chấp thuận bằng văn bản của Chủ đầu tư.

Thành phần hạt cốt liệu phải phù hợp để sản xuất bê tông đặc chắc với các thành phần qui định, được thi công dễ dàng không bị phân tầng. Cấp phối phải được kiểm soát xuyên suốt quá trình thi công để phù hợp với cấp phối trong thí nghiệm ban đầu. Khi có thành phần hạt thoi dẹt trong cốt liệu thì hàm lượng của nó được giới hạn trong bảng sau:

Kích cỡ lớn nhất của cốt liệu	Phần trăm hàm lượng hạt thoi dẹt lớn nhất như (CaCO <sub>3</sub> ) theo dung trọng khô của cốt liệu
Lớn hơn 10 mm	8
10mm và nhỏ hơn	20

Hàm lượng ion clorua trong hỗn hợp được sử dụng trong bê tông cốt thép dù xuất phát từ cốt liệu, nước hay phụ gia hoặc nguồn gốc nào khác cũng đều không được vượt quá 0.2% khối lượng xi măng sử dụng (bao gồm bất kỳ vật liệu xi măng nào) và xi măng phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6260:2009.

#### Tính ổn định

Nhà thầu phải có được cam kết của nhà cung cấp cho cốt liệu thô và cốt liệu mịn về chất lượng và chủng loại đã lựa chọn rằng nguồn cung cấp là đầy đủ để hoàn thành hợp đồng. Nguồn này phải được kỹ sư phê duyệt bằng văn bản.

#### Hình dáng, cường độ và độ rỗng

Cốt liệu thô phải có hàm lượng hạt thoi dẹt không vượt quá 15% khi thử theo TCVN 7572-13:2006 phần 13.

Xác định khối lượng thể tích và độ rỗng theo TCVN 7572-6:2006 phần 6.

Khả năng hút nước của cốt liệu thô không được vượt quá 2,5% theo khối lượng, ngoại trừ có bằng chứng chứng minh rằng các vật liệu như vậy không có sẵn.

#### Muối

Tổng hàm lượng muối hòa tan và clorua trong cốt liệu không được vượt quá các giới hạn dưới đây khi được thử nghiệm với tiêu chuẩn theo TCVN 7572-15:2006

Loại cốt liệu	Hàm lượng clorua natri tính theo % khối lượng của cốt liệu khô
Mịn	0.08%
Thô	0.04%

#### d. Nước

Nước sinh hoạt được sử dụng để trộn bê tông. Nếu nước sinh hoạt không có sẵn, nguồn thay thế đạt tiêu chuẩn phải được chấp thuận bởi kỹ sư bằng văn bản. Nước được sử dụng cho công trình phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 4506:2012.

Nước có chứa hàm lượng muối, ion sunfat, ion clorua nhỏ hơn qui định trong TCVN 4506:2012. Trường hợp này, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm nước để bảo đảm tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 4506:2012.

***e. Phụ gia***

Phụ gia có thể được cho phép trong cấp phối thiết kế do kỹ sư quyết định, sau khi nhà thầu trình nộp các chi tiết thích hợp của phụ gia với thiết kế cấp phối thích ứng và kết quả trộn thử.

Phụ gia có chứa calcium chloride không được sử dụng.

Phụ gia phải tuân thủ TCVN 8826: 2011 - "Phụ gia hóa học bê tông" và được sử dụng đúng quy trình theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

***5.4.2. Hỗn hợp bê tông***

***a. Thành phần***

Bê tông được sản xuất bằng xi măng, cốt liệu và nước. Nhà thầu hoặc nhà cung cấp không được sử dụng một thành phần nào khác mà không có sự chứng minh rằng thành phần mới và cấp phối bê tông thoả mãn yêu cầu của qui chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam cùng với sự phê duyệt của kỹ sư.

Để bảo đảm đủ độ bền với phản ứng kiềm Silic đioxyt (ASR), thành phần vật liệu trong hỗn hợp bê tông phải tuân theo một trong những yêu cầu sau đây:

*Phản ứng kiềm Silic đioxyt của cốt liệu hạt thô kết hợp với thành phần hạt mịn thì không tác dụng độc hại theo qui định TCVN 7572-14-2006.*

*Trong trường hợp phản ứng kiềm Silic đioxyt của cốt liệu hạt thô kết hợp với cốt liệu hạt mịn có khả năng gây ra tác dụng độc hại được xác định bởi TCVN 7572 14-2006, yêu cầu thí nghiệm vừa phải được thực hiện theo TCVN 7572-14-2006; độ giãn nở cho phép sẽ nằm trong khoảng 0,05% ở độ tuổi 3 tháng và 0.1 % ở độ tuổi 6 tháng.*

*Phải có sự chấp thuận trước khi tiến hành thi công công trình. Tổng hàm lượng ion clorua trong hỗn hợp bê tông không được vượt quá 0.6kg trên 1m<sup>3</sup> bê tông. Hàm lượng ion clorua được tính toán từ hỗn hợp và được đo hàm lượng clorua của từng thành phần trong hỗn hợp. Tổng hàm lượng sulphate hòa tan trong hỗn hợp bê tông như SO<sub>3</sub> không được vượt quá 3% tính theo khối lượng xi măng Portland hay 3.5% tính theo khối lượng xi măng Portland hỗn hợp trong hỗn hợp bê tông. Hàm lượng sunphát hỗn hợp là tổng hàm lượng của từng thành phần khác nhau trong hỗn hợp.*

***b. Thiết kế cấp phối bê tông***

Cấp phối qui định phải theo quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam .

Tất cả vật liệu cho bê tông phải được đo lường theo trọng lượng. Tính linh hoạt của cấp phối được nhà thầu xác định và phải có độ sụt không dưới 60mm.

Nhà thầu phải thuê chuẩn bị thiết kế cấp phối bê tông.

Thiết kế cấp phối bê tông phải được thực hiện tối thiểu 30 ngày trước khi bắt đầu công tác đổ bê tông cọc.

Nhà thầu phải trình thiết kế cấp phối bê tông và tất cả các tài liệu có liên quan lên đại diện Chủ đầu tư để xem xét và phê duyệt. Tài liệu trình bao gồm, nhưng không hạn chế:

*Thí nghiệm cốt liệu: cốt liệu thô và cốt liệu mịn*

*Thí nghiệm nước, xi măng.*

*Cấp phối đề xuất.*

*Trộn thử và biên bản lấy mẫu.*

*Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông.*

Thiết kế cấp phối cuối cùng được xác nhận bởi phòng thí nghiệm.

Nhà thầu phải thu xếp và trình thiết kế cấp phối bê tông thay thế khi vật liệu và các điều kiện khác cho thấy có sự thay đổi.

Nhà thầu không được tiến hành các công tác bê tông cho tới khi thiết kế cấp phối được đại diện Chủ đầu tư phê duyệt.

#### ***c. Trộn thử (Trial Mix)***

Hỗn hợp mẫu thử cho cấp bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 9340:2012. Lấy mẫu và thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 3105:1993.

Kết quả thí nghiệm ban đầu phải được gửi cho kỹ sư ngay khi có được và trước khi triển khai công tác bê tông ở hiện trường.

Kỹ sư có thể không chấp nhận kết quả thí nghiệm trộn thử thực hiện trong phòng thí nghiệm nếu nghi ngờ rằng nó không đại diện được cho chất lượng của bê tông sản xuất cho công trình.

#### ***d. Hỗn hợp thử***

Trước khi tiến hành công tác đổ bê tông, Nhà thầu phải có hỗn hợp mẫu thử, tốt nhất là cùng điều kiện tỉ lệ hoặc nếu không thể, trong phòng thí nghiệm thì phải dùng số lượng mẫu đủ để biểu hiện cho cốt liệu và xi măng được dùng. Trong trường hợp sau cùng, phòng thí nghiệm phải đưa ra bảng báo cáo về việc chuẩn bị và thí nghiệm mẫu thử và phải có sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn. Kết quả mẫu thử được lấy từ 3 mẻ bê tông riêng biệt sử dụng hỗn hợp đề xuất, thành phần vật liệu và dưới những điều kiện sản xuất hoàn chỉnh.

Độ lưu động của mỗi mẻ thử được xác định và sai số cho phép như trong tiêu chuẩn TCVN 3106:1993 và TCVN 4453:1995.

Mỗi mẻ lấy ra 3 mẫu hình lập phương và được thí nghiệm sau 28 ngày. Cường độ trung bình của 3 mẫu thử hình lập phương sau 28 ngày tuổi phải bằng 1,3 lần cường độ chỉ định.

#### ***e. Độ lưu động***

Độ lưu động của mỗi mẫu thử trong mỗi mẻ được xác định bằng thí nghiệm đo độ sụt như trong TCVN 3106:1993.

### **g. Bê tông trộn sẵn**

Bê tông trộn sẵn phải được sản xuất trong các trạm trộn được chấp thuận, đáp ứng được tiêu chuẩn.

Nhà cung cấp bê tông phải có hệ thống bảo đảm chất lượng tuân thủ các yêu cầu của qui chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam. Hệ thống phải bao gồm tất cả các khía cạnh về cung cấp vật liệu, chất lượng, trộn, vận chuyển trộn, và các đặc tính của bê tông. Nhà thầu phải cung cấp bản sao chứng chỉ của trạm trộn cho mỗi mẻ trộn. Nhà thầu phải thông báo tất cả các thay đổi về tình trạng của các trạm trộn trong quá trình thi công .

Mỗi lần chuyên chở phải kèm theo phiếu giao hàng có đóng dấu với thời gian trộn và khối lượng cốt liệu thành phần bao gồm cả nước và phụ gia.

Nhà thầu phải lưu trữ tất cả phiếu giao bê tông để kiểm tra trong suốt quá trình thi công. Tất cả các thành phần của mỗi mẻ trộn phải được đo lường và trộn tại trạm trộn của nhà sản xuất. Không được thêm nước hoặc vật liệu khác sau khi bê tông đã rời trạm trộn.

Tiến hành trộn theo từng mẻ và được tiến hành sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5843:1994 và thí nghiệm theo TCVN 3105:1993, TCVN 3107:1993, TCVN 3120:1993.

### **h. Trộn hỗn hợp bê tông**

Tiến hành trộn theo từng mẻ và được tiến hành sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5843:1994 và thí nghiệm theo TCVN 3105:1993, TCVN 3107:1993, TCVN 3120:1993.

Cánh trộn của máy phải được bảo đảm trong sai số giới hạn chỉ định bởi nhà sản xuất. Cánh trộn sẽ được thay nếu nó không còn trong dung sai cho phép.

Máy trộn không được sử dụng trong thời gian quá 30 phút phải được làm sạch trước khi mẻ bê tông khác được trộn. Máy trộn phải được rửa giữa các lần trộn mà loại xi măng khác nhau.

Nhiệt độ bê tông tươi không được phép dưới 5°C. Vật liệu bị đóng băng hoặc những vật liệu có chứa đá sẽ không được phép sử dụng.

### **k. Những yêu cầu đặc biệt đối với nhiệt độ bê tông**

#### **Tổng quát**

Khi nhiệt độ xung quanh trên 25°C, ván khuôn sử dụng các loại vật liệu khác có khả năng hút nhiệt cao phải được làm lạnh bằng nước trước khi đổ bê tông.

Nhiệt độ của bê tông tại thời điểm đổ không được quá 32°C. Nhà thầu phải có một nhiệt kế được phê duyệt ở tại công trình đổ bê tông để kiểm tra nhiệt độ của bê tông bất cứ lúc nào.

Nhà thầu phải bố trí các phương tiện hiệu quả như làm lạnh cốt liệu và nước trước nếu cần để duy trì nhiệt độ bê tông dưới 32°C trước khi đổ. Nhà thầu phải làm việc với trạm trộn để kiểm soát nhiệt độ bê tông trước và trong quá trình đổ bê tông.

### Đổ bê tông trong khí hậu nóng hoặc gió mạnh

Với bề mặt bê tông lộ ra ngoài dưới nhiệt độ cao của mặt trời hoặc điều kiện gió khô mạnh thì nhà thầu phải cung cấp tấm chắn bảo vệ bê tông mới đổ suốt thời gian bảo dưỡng. Tấm chắn này phải được đặt vào vị trí không trễ hơn nửa giờ trước đợt đầm cuối cùng. Nếu bề mặt lộ ra bị nứt trong lúc bê tông còn dẻo, nó phải được đầm lại để xóa các vết nứt.

### Đổ bê tông trong thời tiết lạnh

Khi nhiệt độ xung quanh bằng hoặc dưới 5°C, hoặc có khả năng giảm xuống theo chiều hướng đó, nhà thầu không được thực hiện công tác đổ bê tông nếu không có sự phê duyệt của kỹ sư.

Nếu dự kiến đổ bê tông khi nhiệt độ chung quanh dưới 5°C, nhà thầu phải nộp biện pháp thi công về việc đổ bê tông trong khí hậu lạnh cho Chủ đầu tư phê duyệt. Chi tiết của biện pháp thi công phải bao gồm những yêu cầu sau đây:

*Cách ly khu vực đổ bê tông với khu vực chung quanh để giữ nhiệt độ tối thiểu trên 5°C tại bất kỳ điểm nào trong bộ phận được đổ bê tông;*

*Duy trì nhiệt độ của ván khuôn tối thiểu 5°C trước khi bắt đầu đổ bê tông;*

*Các biện pháp theo dõi nhiệt độ cho nhiệt độ tối đa và tối thiểu trong khối bê tông được đổ;*

*Các biện pháp để giữ độ chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong vòng 25°C;*

*Đề xuất công việc sửa chữa nếu các yêu cầu trên không được thực hiện đạt yêu cầu.*

### **k. Vận chuyển bê tông**

Bê tông được vận chuyển bằng những xe bồn kín khít, không thấm, chống bụi bẩn, ngăn chặn tình trạng hao hụt và bị phân tầng của vữa bê tông.

#### **5.4.3. Bảo dưỡng bê tông**

Tất cả bề mặt của cấu kiện bê tông phải được bảo vệ để không mất độ ẩm trong thời gian bảo dưỡng, với bê tông dùng xi măng Portland, tối thiểu 4 ngày đầu sau khi đổ. Trước khi bắt đầu đổ bê tông nhà thầu phải có phê duyệt trước cho đề xuất bảo dưỡng.

Nhà thầu phải có các tấm ni lông thích hợp sẵn sàng cho mỗi đợt đổ bê tông để bảo vệ bê tông mới đổ khỏi các tác nhân như mưa, gió mạnh,... suốt thời gian bảo dưỡng.

Nhà thầu phải thực hiện việc bảo dưỡng bê tông ngay sau khi đổ tuân theo tiêu chuẩn hiện hành. Ngay sau khi đổ và hoàn thiện, các mặt bê tông không được che bởi ván khuôn sẽ được bảo vệ để tránh mất ẩm:

*Duy trì việc bảo vệ trong vòng tối thiểu 7 ngày.*

*Nơi mặt bê tông tiếp xúc với ván khuôn được bảo dưỡng trong ván khuôn, phải giữ cho ván khuôn luôn ướt.*

*Nếu ván khuôn được tháo ra trước khi kết thúc giai đoạn bảo dưỡng, phải thực hiện việc bảo dưỡng như bảo dưỡng cho các bề mặt không có ván khuôn, sử dụng vật liệu dưỡng hộ được quy định trong mục này*

*Giữ cho bề mặt bê tông không có vết chân, vết bánh xe trong quá trình bảo dưỡng.*

Dưỡng hộ bằng hơi ẩm: Giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm trong thời gian không dưới 7 ngày với các vật liệu sau:

*Nước*

*Liên tục phun nước dạng sương*

*Phủ bằng vật liệu hút ẩm, bão hòa nước, giữ cho ẩm liên tục. Phủ mặt bê tông và các cạnh, gói lên nhau 30cm cạnh lớp phủ kề bên.*

Dưỡng hộ bằng màn phủ giữ ẩm: Phủ lên các mặt bê tông các vật liệu phủ giữ hơi nước để dưỡng hộ, đặt trong phạm vi rộng nhất có thể, với các cạnh và rìa được đặt gói lên nhau tối thiểu 300mm và gắn bằng băng dính chống nước hoặc chất kết dính khác. Dưỡng hộ không dưới 7 ngày.

Dưỡng hộ các mặt bê tông sẽ được đặt vật liệu hoàn thiện sàn hoặc bằng vật liệu phủ giữ ẩm hoặc chất dưỡng hộ bê tông được nhà sản xuất xác nhận là không ảnh hưởng đến độ dính với vật liệu hoàn thiện sàn.

#### **5.4.4. Thủ tục thí nghiệm bê tông**

Trước khi bắt đầu công việc thi công, nhà thầu phải bố trí cán bộ chuyên môn thích hợp để thực hiện các thí nghiệm được yêu cầu bởi tiêu chí kỹ thuật này cho kỹ sư phê duyệt. Nhà thầu phải nộp để kỹ sư phê duyệt tên và kinh nghiệm của phòng thí nghiệm hợp chuẩn XD-LAS mà nhà thầu dự kiến để thực hiện các thí nghiệm. Tại công trường phải có các thiết bị sau đây, phải được giữ trong điều kiện tốt xuyên suốt quá trình thi công và là tài sản của nhà thầu:

*Dụng cụ thí nghiệm dùng cho việc đánh giá khả năng làm việc phải theo Tiêu chuẩn Việt Nam*

*Các thiết bị đánh dấu bảo dưỡng, cân mẫu bê tông theo yêu cầu của tiêu chí kỹ thuật này tất cả phải tuân thủ tiêu chuẩn Việt Nam*

*Một nhiệt kế tối đa và tối thiểu phải được giữ ở công trường gần với khu vực thi công để đo nhiệt độ không khí*

*Nhiệt kế dùng cho để đo nhiệt độ bê tông và đất.*

*Bể bảo dưỡng mẫu bê tông có kiểm soát nhiệt độ.*

*Thiết bị búa bạc nẩy thí nghiệm cường độ bê tông, kiểm định bởi phòng thí nghiệm độc lập.*

Nhà thầu phải cấp toàn bộ vật liệu, thiết bị và nhân công cho việc thí nghiệm bê tông đồng thời thực hiện các thí nghiệm mà Chủ đầu tư yêu cầu hoặc chỉ định.

Công tác kiểm tra độ sụt hoặc kiểm tra hệ số đầm chặt phải được thực hiện theo một quy trình liên tục.

Tất cả các mẫu thí nghiệm lập phương phải được đánh số thứ tự, đánh chữ rõ ràng và không thể tẩy xóa được để có thể nhận ra từng mẫu thí nghiệm theo các lô và ngày riêng biệt. Phải có sổ ghi chép số thứ tự, chữ cái và ngày đổ khuôn. Trộn bê tông, độ sụt, kết quả kiểm tra bê tông và các thông tin khác cũng phải được ghi lại chi tiết.

Nhà thầu phải gửi hai bản sao các kết quả kiểm tra mẫu thí nghiệm lập phương cho Chủ đầu tư ngay sau khi hoàn thành thí nghiệm

Ngoài những điều trên, nhà thầu phải thực hiện tất cả các thí nghiệm cần thiết hoặc được yêu cầu bởi kỹ sư để bảo đảm chất lượng của công trình

#### **5.4.5. Mặt ngoài của bê tông**

Bề mặt sẽ lộ ra khi hoàn thiện công trình phải được bảo vệ khỏi bị dính bẩn, nhuộm màu và các hư hại khác.

Khi bề mặt hoàn thiện không được chỉ định trong bản vẽ thì yêu cầu phải có một bề mặt đặc chắc và láng, không có lỗ rỗng và rỗ tổ ong.

Nhà thầu phải kiểm tra tiêu chí kỹ thuật và bản vẽ của Chủ đầu tư về chủng loại/chất lượng của bề mặt hoàn thiện yêu cầu cho các bộ phận khác nhau. Nhà thầu phải chú ý kỹ lưỡng đến ở đâu cần bê tông láng mặt, tô trát, sơn hoặc các xử lý bề mặt khác theo yêu cầu của Tư vấn.

### **5.5. Công tác thi công bê tông**

#### **5.5.1. Thi công bê tông móng**

Sau khi hoàn thiện công tác đào đất hố móng, tiến hành đổ bê tông lót móng, lắp dựng cốt thép, cốp pha và đổ bê tông móng tới cốt mạch ngừng. Tháo cốp pha, lấp đất móng đầm chặt và gia cố nền móng.

Nhà thầu cần căn cứ vào mặt bằng công trình, khối lượng bê tông cần đổ, biện pháp thi công để chia làm các phân đoạn đổ bê tông, từ đó bố trí các vị trí mạch ngừng sao cho không ảnh hưởng đến kết cấu công trình.

Việc thi công bê tông móng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

*Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.*

*Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốp pha;*

*Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.*

*Bê tông móng chỉ được đổ lên lớp bê tông lót sạch trên nền đất cứng.*

Độ sụt của bê tông móng là 12 đến 14cm. Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m. Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi vôi. Khi dùng ống vòi vôi thì ống lệch nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 0,25m trên 1m chiều cao, trong mọi trường hợp phải đảm bảo đoạn ống dưới cùng thẳng đứng.

Khi dùng máng nghiêng thì máng phải kín và nhẵn. Chiều rộng của máng không được nhỏ hơn 3-3,5 lần đường kính hạt cốt liệu lớn nhất. Độ dốc của máng cần đảm bảo để hỗn hợp bê tông không bị tắc, không trượt nhanh sinh ra hiện tượng phân tầng. Cuối máng cần đặt phễu thẳng đứng để hứng hỗn hợp bê tông rơi thẳng đứng vào vị trí đổ và thường xuyên vệ sinh sạch sẽ xi măng trong lòng máng nghiêng.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

*Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;*

*Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào cốp pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốp pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra;*

*Tại những vị trí mà cấu tạo cốt thép và cốp pha không cho phép đầm máy mới được sử dụng đầm thủ công;*

*Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định ở (bảng 18 - TCVN 4453:1995) phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm<sup>2</sup> mới được đổ bê tông. Trước khi đổ lại bê tông phải xử lý làm nhám mặt. Đổ bê tông vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo đủ ánh sáng ở nơi trộn và đổ bê tông.*

*Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải không quá 1,25 lần chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm - 40cm).*

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

*Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm bê tông được đầm chặt và không bị rỗ;*

*Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa;*

*Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm;*

*Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 giờ - 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất. Việc đầm lại chỉ có thể được thực hiện cho kết cấu sàn, không đầm lại cho đài móng.*

*Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ. Dung sai phải đảm bảo nhỏ hơn các quy định trong bảng 20 - tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 đồng thời phải đảm bảo yêu cầu sau:*

Sai lệch hoặc  $\pm 2\%$  chiều rộng móng, lệch tâm tối đa là 50mm so với tim tường hoặc cột.

Kích thước trên mặt bằng sai lệch  $\pm 50\text{mm}$ , - 10mm

Độ dày sai lệch tối đa là  $\pm 10\text{mm}$ .

### **5.5.2. Thi công bê tông vách, cột**

Trước khi đổ bê tông cần làm sạch ván khuôn, cốt thép bằng cách vệ sinh và tưới nước tạo ẩm. Để đảm bảo chất lượng các yêu cầu kỹ thuật về cốt pha, quá trình đổ bê tông phải đáp ứng đúng yêu cầu như đã nêu trong biện pháp thi công. Biện pháp đổ bê tông cột được thể hiện trong các bản vẽ biện pháp được Chủ đầu tư phê duyệt. Các hệ cốt pha phải được cố định bằng hệ thống chống và tăng đơ. Trên mặt sàn phải được đặt các chi tiết để liên kết với hệ chống và tăng đơ.

Độ sụt của bê tông cột là 12 đến 14cm. Tại vị trí mạch ngừng vách bố trí băng cản nước rộng 20cm. Các tấm cản nước này phải đảm bảo chất lượng theo quy định và được Tư vấn, Chủ đầu tư chấp thuận. Toàn bộ các tấm ngăn cản nước sẽ được nối bằng cách hàn theo đúng khuyến cáo của nhà sản xuất đồng thời tất cả các mối nối phức tạp và các điểm giao cắt đặc biệt cần được nhà cung cấp gia công, sản xuất.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

*Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;*

*Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra;*

*Công tác đầm bê tông phải thực hiện bằng đầm máy.*

*Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định ở (bảng 18 TCVN 4453:1995) phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm<sup>2</sup> mới được đổ bê tông, trước khi đổ lại bê tông phải xử lý làm nhám mặt. Đồ bê tông vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo đủ ánh sáng ở nơi trộn và đổ bê tông.*

*Chiều dày mỗi lớp đồ bê tông phải không quá 1,25 lần chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm - 40cm).*

*Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.*

*Không dùng dầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha;*

*Cột được đổ liên tục từ mặt sàn tầng dưới đến đáy sàn tầng trên ngoại trừ các cột có liên kết với lanh tô hoặc dầm phụ quy định trong bản vẽ kết cấu.*

*Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:*

*Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ;*

*Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa;*

*Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm;*

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ.

Dung sai phải đảm bảo nhỏ hơn các quy định trong bảng 20 - tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 đồng thời phải đảm bảo yêu cầu sau:

*Sai lệch trên mặt bằng 5mm trên tổng số 3000mm chiều dài, tối đa là 25 mm. Với điều kiện không có bề mặt nào của công trình vượt ra khỏi đường ranh giới.*

*Độ lệch của trục và bề mặt cột và các xuất hiện khác theo phương thẳng đứng hoặc theo phương nghiêng 5mm trên 5m, tối đa là 12mm*

*Độ lệch của cột và tường chịu lực so với dây dọi so với chiều cao công trình*

10mm cho chiều cao đến 30m.

15mm cho chiều cao đến 60m.

20mm cho chiều cao đến 9m.

### **5.5.3. Thi công bê tông bể nước**

Giữa thành bể và đáy bể bố trí mạch ngừng ở cốt đáy bể + 150mm. Tại vị trí mạch ngừng bố trí băng cản nước rộng 20cm. Các tấm cản nước này phải đảm bảo chất lượng theo quy định và được Tư vấn, Chủ đầu tư chấp thuận. Toàn bộ các tấm ngăn cản nước sẽ được nối bằng cách hàn theo đúng khuyến cáo của nhà sản xuất đồng thời tất cả các mối nối phức tạp và các điểm giao cắt đặc biệt cần được nhà cung cấp gia công, sản xuất.

Vì chiều dày thành bể nhỏ và chiều cao không lớn khi đổ bê tông dùng vòi voi luôn vào đổ, vòi voi phải được nhắc đều lên để tránh làm phân tầng bê tông. Không để vòi nhắc quá lên mặt bê tông.

Tiến hành đầm thành bể bê tông bằng đầm dùi. Chiều dày mỗi lớp đầm  $\leq 40$ cm. Mỗi điểm đầm tối thiểu 3 lần.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ, không lộ thép.

### **5.5.4. Thi công bê tông dầm sàn**

Bê tông dầm và sàn được đổ liền khối, trình tự đổ theo phương pháp cuốn chiếu từ trong ra ngoài. Thường xuyên kiểm tra độ sụt trước khi đổ, kiểm tra cường độ mẫu thử trước khi đặt mua bê tông thương phẩm, tiến hành đúc mẫu tại hiện trường theo quy định. Thường xuyên kiểm tra công tác bảo quản và vệ sinh, quy cách.

Đổ bê tông dầm và bản sàn phải được tiến hành đồng thời. Khi dầm và các kết cấu tương tự có kích thước lớn (chiều cao lớn hơn 80cm) có thể đổ riêng từng phần nhưng phải bố trí mạch ngừng thi công thích hợp theo quy định.

Dầm có kích thước lớn và liền khối với bản thì mạch ngừng thi công bố trí cách mặt dưới của bản từ 2cm - 3cm.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ.

### **5.5.5. Thi công bê tông cầu thang bộ, lanh tô**

Cầu thang và lanh tô là kết cấu được thiết kế là gởi lên các bức tường xây gạch, bởi vậy khi thi công bê tông cầu thang và lanh tô cần phải đảm bảo rằng toàn bộ tường xây bên dưới đã được thi công và có khả năng mang tải.

Độ sụt của bê tông yêu cầu là từ 6cm đến 8cm.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xộp rỗ

Dung sai của bê tông cầu thang phải đảm bảo nhỏ hơn các quy định trong bảng 20 - tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 đồng thời phải đảm bảo yêu cầu sau:

<i>Độ lệch ván đứng</i>	-	<i>Tại các bậc thang, <math>\pm 2mm</math>.</i>
	-	<i>Tại các vế cầu thang, <math>\pm 6mm</math></i>
<i>Độ lệch mặt bậc</i>	-	<i>Tại các bậc thang, <math>\pm 3mm</math></i>
	-	<i>Tại các vế cầu thang, <math>\pm 6mm</math>.</i>

## **VI. CÔNG TÁC CỐT THÉP**

### **6.1. Phạm vi công việc**

Tiêu chí kỹ thuật này liên quan đến các loại vật tư cốt thép từ việc chọn cốt thép, kiểm tra và nghiệm thu cho toàn bộ kết cấu bê tông cốt thép trong tòa nhà. Trừ phi được quy định khác, toàn bộ các công việc liên quan đến công tác cốt thép cho công trình phải tuân thủ tiêu chuẩn Việt Nam liên quan đã được nêu ở phần I.

### **6.2. Yêu cầu chung**

Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574 : 2012 và TCVN 1651: 2008.

Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197: 2002 "Kim loại - Phương pháp thử kéo" và TCVN 198 : 1985 "Kim loại - Phương pháp thử uốn".

Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc tại nhà máy nhưng nên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng thép tương ứng cần gia công.

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:

*Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp rỉ;*

*Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại;*

*Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.*

### **6.3. Lưu kho và làm sạch**

Thép phải được xếp thành đống chắc chắn trong nhà có mái che. Trường hợp phải để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước.

Thép gia công khi đã được cố định cần phải sạch và không bám gỉ, chất bẩn gây hại, dầu mỡ hay sơn. Nếu dính dầu ván khuôn trên thép thì cần được lau hết trước khi đổ bê tông. Cốt thép rỉ sét sẽ không được sử dụng.

#### 6.4. Uốn thép

Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Nhà thầu phải chuẩn bị bản thống kê cốt thép để cắt và uốn cốt thép theo chi tiết trong bản vẽ. Cốt thép không được uốn hoặc làm thẳng theo cách có thể làm hư vật liệu. Cốt thép không được đốt nóng.

Không được phép uốn lần hai cho cốt thép có giới hạn chảy dẻo cao.

Mỗi bó của cốt thép phải có thể rõ ràng với thống kê và số lượng

Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước theo bản vẽ thiết kế. Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép từng loại đã cắt và uốn, cứ mỗi lô lấy 5 thanh bất kỳ để kiểm tra. Trị số sai lệch không vượt quá các giá trị cho ở bảng 4 - TCVN 4453: 1995.

#### 6.5. Nối cốt thép

Việc nối cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo yêu cầu sau:

Số lượng mỗi nối buộc là 100% số thanh

Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc dính 100%.

##### a. Quy định về nối buộc:

Việc nối buộc (nối chồng lên nhau) đối với các loại thép được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở các vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của mặt cắt ngang đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với cốt thép có gờ.

Việc nối buộc cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong các khung và lưới thép cốt thép không được nhỏ hơn 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén và không được nhỏ hơn yêu cầu trong hồ sơ thiết kế. Các kết cấu khác chiều dài nối buộc không nhỏ hơn các trị số ở bảng dưới đây:

**Chiều dài nối buộc cốt thép**

Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
	Vùng chịu kéo		Vùng chịu nén	
	Đảm hoặc tường	Kết cấu khác	Đầu cốt thép có móc	Đầu cốt thép không có móc
Cốt thép trơn cán nóng	40d	30d	20d	30d
Cốt thép có gờ cán nóng	40d	30d	-	20d
Cốt thép kéo nguội	45d	35d	20d	30d

Khi nối buộc, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc;

Dây buộc dùng loại dây thép mềm có đường kính > 1mm;

Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và hai đầu).

### **b. Nối bằng ống ren**

#### **b1. Các định nghĩa**

Nối thép cốt bằng ống ren : sử dụng một ống ren chuyên dụng bằng thép, có ren ở bên trong để liên kết hai thanh thép đã được tạo ren trước ở đầu.

Mối nối thép bằng ống ren trụ theo phương pháp cán ren trực tiếp : loại liên kết thép bằng cách gia công tạo ren trụ trên đầu hai thanh thép cốt khác nhau bằng phương pháp cán ren trực tiếp, sau đó dùng ống ren để nối lại

Phương pháp cán ren trực tiếp: Là phương pháp gia công ren ở đầu bằng cách gọt bỏ phần gân dọc và gân ngang của thanh thép cốt trước khi cán ren trên thiết bị tạo ren chuyên dụng. Trong quá trình cán ren hoàn toàn không tạo phoi.

Ống ren: Loại ống nối chuyên dụng có ren trong hình trụ, sử dụng để nối hai đầu ren thép cốt.

Đầu ren: Phần đầu của thanh thép cốt được gia công tạo ren hình trụ

Mũi khóa: là một đoạn ống nối có ren trong hình trụ, dùng để khóa chặt vị trí tương đối của ống ren với đầu ren.

#### **b2. Yêu cầu kỹ thuật của ống nối.**

Vật liệu để chế tạo ống nối có chỉ tiêu như sau:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1.Giới hạn chảy (Re)	Mpa	360 đến 390
2.Giới hạn bền (Rm)	Mpa	610 đến 660
3.Độ giãn dài tương đối(A5)	%	13 đến 19
4.Độ cứng	HB	187 đến 255

#### **b3. Yêu cầu về chất lượng bề mặt và kích thước của ống ren**

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu
1	Chất lượng bề mặt	Không bị rạn nứt hoặc có các khuyết tật khác mà mắt thường nhìn thấy được
2	Chiều dài và đường kính ngoài	Chiều dài và đường kính ngoài phù hợp với yêu cầu thiết kế
3	Đường kính đỉnh ren	Sai lệch đường kính đỉnh ren so với thiết kế 0.15mm. Calíp ren đầu thông phải qua được đường kính nhỏ của ren trụ và calíp ren đầu tắc phải không qua được đường kính nhỏ của ren trụ
4	Tiết diện và đường kính chân ren	Có thể vặn vào ống ren thuận lợi cả hai chiều và đạt đến độ dài thích hợp. Calíp ren nút không thể qua được ren trụ trong của ống ren nhưng lại chop phép vặn vào được một phần ở hai đầu ống ren, lượng vặn vào không được vượt quá 3P(bước ren)

**b4. Yêu cầu kỹ thuật của mối nối**

Ren sau khi gia công phải phù hợp với ren của ống ren. Dung sai ren phải phù hợp với quy định của TCVN 1916:1995

Đầu ren được gia công hoàn chỉnh phải có các ren đều đặn, không bị sút mẻ. Trong trường hợp đầu ren có các ren bị sút mẻ ở đỉnh với chiều rộng của phần sút lớn hơn 0,25P thì tổng chiều dài của chúng không được vượt một vòng ren trụ

Đầu ren được coi là đạt yêu cầu về chất lượng phải thỏa mãn những yêu cầu như sau:

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu
1	Chất lượng bề mặt	Ren đều, chiều rộng phần ren bị sút mẻ vượt quá 0,25P có tổng chiều dài không vượt quá chu vi của một ren trụ
2	Độ dài đầu ren	Độ dài đầu ren phải đáp ứng được yêu cầu của thiết kế. Sai số cho phép là +1P
3	Đường kính trong của ren trụ	Có thể vặn vào một cách thuận lợi và đạt được chiều dài vặn một cách thích hợp. Cho phép calíp ren vặn vào một phần ở đầu trụ, chiều dài vặn vào không được vượt quá 3P

Đầu ren sau khi đã kiểm tra đạt yêu cầu kỹ thuật phải được bảo vệ bằng cách vặn vào ống nối hoặc có mũ chụp bằng nhựa bảo vệ bên ngoài.

**b5. Yêu cầu cơ bản về tính chất cơ lý của mối nối bằng ống ren**

Giới hạn bền kéo của mối nối phải tuân thủ như sau:

$$R^{mn}_m \geq R_m \text{ hoặc } R^{mn}_m \geq 1,05R_a$$

Trong đó :

$R^{mn}_m$ : giới hạn bền kéo của mối nối

$R_m$ : giới hạn bền kéo của thép cốt sử dụng

$R_a$ : giới hạn bền kéo nhỏ nhất của thép cốt theo TCVN 1651-1:2008 và TCVN 1651-2:2008

Tính năng biến dạng của mối nối phải tuân thủ như sau:

Ứng suất kéo	Tính năng biến dạng	Yêu cầu
Kéo tĩnh	Biến dạng không đàn hồi (mm)	$e_o \leq 0,01 (D \leq 32)$ $e_o \leq 0,05 (D > 32)$
	Tổng giãn dài khi chịu lực gia tải lớn nhất, %	$A \geq 4,0$
Kéo nén lặp tuần hoàn, ứng suất cao	Biến dạng dư, mm	$e^{du}_{20} \leq 0,3$
Kéo nén lặp biến dạng lớn	Biến dạng dư, mm	$e^{du}_4 \leq 0,3$ $e^{du}_8 \leq 0,6$

**b6. Lắp ghép mối nối bằng ống ren**

Lắp ghép mối nối thép cốt bằng ống ren tuân theo tiêu chuẩn TCVN8163:2009

Mỗi nối phải được vặn chặt. Trị số mômen lực vặn chặt phải phù hợp với quy định

Đường kính thép cốt,mm	<=16	18 đến 20	22 đến 25	28 đến 32	36 đến 40
Mômen vặn nhỏ nhất, N.m	100	180	240	300	360

*(khi đường kính thép cốt khác nhau thì lấy mômen vặn tương ứng với đường kính cốt thép nhỏ hơn)*

Với những mối nối đã được lắp đặt hoàn chỉnh, ở mỗi đầu nối ren phần ren lộ ra khỏi ống không được vượt quá một bước ren. Riêng đối với mối nối kiểu tăng dài đầu ren, kiểu mở miệng và kiểu có mũ khóa thì số đầu ren còn bị lộ ra ngoài không bị hạn chế, tuy nhiên phải kiểm tra kích thước chiều dài ren để đảm bảo chiều dài ren được vặn vào trong ống ren đã đạt yêu cầu.

## **6.6. Thí nghiệm cốt thép**

### ***a. Lấy mẫu và thí nghiệm cốt thép***

Mỗi mẻ thép được giao tới công trường sẽ được lấy mẫu và thí nghiệm theo Tiêu chuẩn Việt Nam và các công văn phê duyệt tương đương cho công việc từ các cấp thẩm quyền tương đương.

Thí nghiệm thép sẽ được tiến hành do 1 phòng thí nghiệm XD-LAS được duyệt thực hiện. Nhà thầu sẽ đệ trình cho Chủ đầu tư tư vấn và có sự chấp thuận về các chi tiết, như giấy chứng nhận của XD-LAS, loại thí nghiệm được XD-LAS thông qua và công trình tham khảo v.v của phòng thí nghiệm được chọn.

Báo cáo thí nghiệm theo yêu cầu của cơ quan nhà nước phải được nộp cho kỹ sư. Nhà thầu phải bảo đảm rằng các thí nghiệm tuân thủ tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam liên quan (có thể gồm các tiêu chuẩn bổ sung được sửa đổi bởi cơ quan nhà nước trong suốt quá trình hợp đồng).

### ***b. Thí nghiệm ống nối cốt thép***

Thí nghiệm vật liệu và công tác lắp đặt phải tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 8163:2009 hoặc tương đương. Các kết quả thí nghiệm sẽ đệ trình cho Chủ đầu tư để lưu trữ.

### ***c. Mẫu và Thí nghiệm neo/ thép khoan cấy***

Các neo/ thép khoan cấy phải được thí nghiệm kéo bởi một phòng thí nghiệm độc lập, được duyệt ví dụ như các thí nghiệm thông qua XD-LAS (Việt Nam). Số lượng mẫu thử sẽ tối thiểu sẽ là không nhỏ hơn các trị số: 3% tổng số mẫu, 2 mẫu và tiêu chí kỹ thuật của nhà cung cấp cho từng dạng và kích thước của Neo/Thép khoan cấy.

Vị trí của mẫu thử sẽ được lựa chọn bởi Kỹ sư. Cho mỗi mẫu không đạt yêu cầu do chịu kéo, sẽ tiến hành thử thêm 2 mẫu. Liên tục quy trình như vậy cho đến khi đạt kết quả yêu cầu.

Các Neo/Thép khoan cấy sẽ được thi công bổ sung thay cho các vị trí không đạt. Tải thí nghiệm ở giá trị lực chảy dẻo của thép và sẽ được giữ tối thiểu 5 phút, và sẽ là

1 giờ đối với trường hợp công xôn. Tất cả các biện pháp khoan neo cho kết cấu công xôn không cho phép tiến hành trừ khi có sự chấp thuận cho phép khác.

### **6.7. Công tác thi công các công việc về cốt thép**

#### **a. Thi công cốt thép móng:**

Trước khi làm thép móng cần kiểm tra các trục định vị móng theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên bê tông lót.

Gia công cốt thép móng tại bãi gia công công trường, cốt thép sau khi gia công được bó thành bó và đánh số để công nhân dễ nhận biết vị trí lắp dựng.

Đối với móng có kích thước lớn, khối lượng đổ bê tông lớn cần có thép biện pháp làm giảm co ngót, chịu ứng suất trong bê tông.

Cốt thép chừa tại vị trí mạch ngừng cần có biện pháp bảo vệ để chống gãy gập, rỉ sét...

#### **b. Thi công cốt thép cột:**

Trước khi làm thép cột cần kiểm tra các trục định vị cột theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên tường hoặc sàn.

Thi công lắp dựng cốt thép cột có thể sử dụng thủ công, kết hợp với cầu dùng để treo thép trong khi cố định, buộc và cố định cốt đai. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải dựng các thiết bị trắc đạc định vị sẵn tim, mốc, vạch xuống nền bê tông. Sau khi cố định bằng buộc, điều chỉnh cốt thép chủ cho đúng kích thước theo thiết kế rồi mới buộc cốt đai. Sau khi lắp đặt cốt thép cho từng cấu kiện cột nhà thầu sẽ lại sử dụng thiết bị trắc đạc để kiểm tra lại vị trí, tim cột, mép cột trước khi nghiệm thu.

Trong khi thi công lắp dựng cốt thép cột phải sử dụng giáo làm sàn thao tác. Chân giáo phải được neo vào sàn. Sàn thao tác phải chắc chắn, phải có lan can an toàn để công nhân có chỗ đứng và tựa vững chắc trong khi thi công.

Buộc các dầm thép chừa để liên kết giữa cột và tường theo thiết kế.

Cốt thép cột là cốt thép theo phương đứng, hơn nữa chiều cao của thanh thép là lớn nên trong quá trình thi công lắp dựng cốt thép cột cần có biện pháp cố định cốt thép theo phương đứng.

#### **c. Thi công cốt thép dầm:**

Thi công cốt thép dầm: vì có chiều dài và kích thước dầm lớn do đó phải kết hợp gia công lắp dựng thành khung trước sau đó dùng cầu cẩu đúng vị trí, gia công tiếp các phần tại đúng vị trí của dầm.

Cầu thép lên đúng vị trí thi công. Sử dụng hệ sườn cứng gia công định hình để kê thép chính của dầm, sau đó lồng cốt đai đã được gia công sẵn vào, định vị tạm một vài vị trí chính của cốt đai rồi tiến hành buộc cốt thép đai vào cốt thép chủ.

Khi đã hoàn thành khung chính của cốt thép dầm mới tiến hành buộc con kê. Việc buộc con kê bê tông phải thỏa mãn chiều dày lớp bê tông bảo vệ đã nêu ở trên và phải đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ là đều. Con kê phải được buộc cứng và không dịch chuyển.

Sau khi hoàn thành quá trình lắp dựng cần kiểm tra kỹ lại các vị trí nổi buộc, khoảng cách các con kê đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông.

**d. Thi công cốt thép sàn, cầu thang bộ:**

Thi công lớp thép dưới sàn: Việc lắp dựng lớp thép dưới hoàn toàn tuân theo thiết kế và theo TCVN 4453: 1995.

Sử dụng con kê bê tông với ô lưới 600x600mm để đảm bảo thép sàn không bị xô sát xuống sàn cốt pha.

Trong quá trình thi công buộc thép, do sợi thép dài khi vận chuyển có thể làm xô lệch các vị trí của cốt thép hoặc con kê. Nhà thầu sẽ tổ chức lắp cốt thép theo kiểu cuốn chiếu và theo từng hướng. Tránh việc vận chuyển hoặc đi lại lên trên vị trí đã lắp dựng cốt thép.

Khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ đặc biệt chú ý đến con kê tạo khoảng cách và mối liên kết giữa hai lớp cốt thép. Nhà thầu sẽ dùng loại con kê thép đầu được uốn cong tránh để đâm trực tiếp xuống ván khuôn sàn

Trong khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ phối hợp chặt chẽ với các nhà thầu thi công điện nước, công nghệ để đặt sẵn các chi tiết ngầm trong bê tông.

Thi công thép sàn theo kiểu cuốn chiếu từ xa tới gần tránh đi lại, vận chuyển cốt thép chòng chẹo, gây xô lệch vị trí cốt thép đã lắp dựng.

## **VII. CÔNG TÁC CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG KẾT CẤU THÉP**

### **7.1. Phạm vi công việc**

Tiêu chí kỹ thuật này liên quan đến các công việc phục vụ chế tạo và lắp dựng các kết cấu bằng thép, từ việc chọn vật liệu, chế tạo, lắp dựng, kiểm tra và nghiệm thu cho toàn bộ kết cấu thép trong tòa nhà.

Trừ phi được quy định khác, toàn bộ các công việc liên quan đến công tác chế tạo và lắp dựng kết cấu thép và dàn mái không gian cho công trình phải tuân thủ tiêu chuẩn Việt Nam liên quan đã được nêu ở phần I.

### **7.2. Yêu cầu chung**

Nhà thầu có trách nhiệm nghiên cứu kỹ lưỡng hồ sơ do Chủ đầu tư bàn giao. Trước khi thi công ngoài hiện trường, nhà thầu phải khảo sát đo đạc kiểm tra kích thước thực tế để gia công chế tạo (hoặc điều chỉnh nếu cần thiết) cho phù hợp với thực tế thi công.

Trong quá trình thi công phần kết cấu bê tông, nhà thầu cần nghiên cứu rõ hồ sơ thiết kế để bố trí các hệ thống chờ phục vụ liên kết các kết cấu đỡ mái sảnh và gô đỡ giàn không gian (bản mã đặt sẵn, bu lông neo...).

Trước khi thi công kết cấu mái giàn không gian, đơn vị thi công, chế tạo cần lập biện pháp thi công trình Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và đơn vị Tư vấn thiết kế để có giải pháp hợp lý nhất cho công tác thi công, lắp dựng.

### **7.3. Quy cách sử dụng vật liệu thép:**

*Tính chất cơ học của thép chế tạo mái sảnh*

Quy cách sử dụng và chế tạo thép hình và thép tấm:

*Thép tấm chế tạo kết cấu theo TCVN 2059: 1997 hoặc JIS G 3101.*

*Thép hình chữ I theo TCVN 1655: 1997 hoặc JIS G 3101 và 3192.*

*Thép hình chữ C theo TCVN 1654: 1997 hoặc JIS G 3101 và 3192.*

*Thép góc đều cạnh theo TCVN 1656: 1993 hoặc JIS G 3101 và G 3192.*

*Ống thép tròn đen mạ kẽm Class BS - A1 theo BS 1387-1985.*

*Thép dẹt theo TCVN 6283-3 hoặc JIS.*

*Xà gỗ thép hình dẹt nguội chế tạo từ thép tấm mạ kẽm Z275N320 có  $f_y = 220$  N/mm<sup>2</sup> theo TCVN 6525: 1999.*

Bu lông sử dụng cho liên kết xà gỗ, bu lông neo cấp độ bền 6.6

Que hàn sử dụng loại N46 có  $f_u = 450$  N/mm<sup>2</sup> hoặc loại tương đương. Dây và thuốc hàn dùng trong hàn tự động và bán tự động phải phù hợp với mác thép được hàn theo TCVN 5575: 2012.

### **7.3. Yêu cầu chế tạo và lắp dựng:**

Kích thước và định vị của các cấu kiện thép cần được kiểm tra và xác định chính xác trên cơ sở thực tế thi công các cấu kiện bê tông có liên quan và có giải pháp điều chỉnh kịp thời nếu cần thiết.

Toàn bộ các bộ phận của mái sảnh chế tạo từ thép đều phải được sơn phủ bởi 01 lớp sơn chống gỉ và 02 lớp sơn phủ bên ngoài (khuyến khích dùng sơn tĩnh điện).

Trong quá trình vận chuyển lắp dựng cũng như lưu kho bãi, các cấu kiện thành phần của kết cấu thép mái sảnh phải được bảo quản, che chắn hoặc sử dụng các giải pháp cần thiết khác để hạn chế tối đa các ảnh hưởng của môi trường cũng như các tác động va chạm, ảnh hưởng đến chất lượng cũng như mỹ quan của sản phẩm cuối cùng.

## **VIII. BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

### **8.1. Xử lý nguồn nước thải**

Nước thải do thi công ở công trường được thoát ra các rãnh riêng và chảy về các hố gom để xử lý, không cho chảy lan tràn ra khu vực trường.

Giếng nước sinh hoạt được bố trí cách ly với khu vực thi công.

Sử dụng nhà vệ sinh có các bể phân huỷ và bể lắng, có đường ống ngầm dẫn nước thải đổ ra các khu vực sâu nằm cuối hướng gió.

Xung quanh khu vực lán trại và phạm vi bãi tập kết thiết bị được bố trí hệ thống thoát nước mặt chảy về nơi tiêu thoát.

## **8.2. Xử lý các chất thải rắn, bụi**

Các loại đất thải, bùn, đất phong hoá... được vận chuyển và đổ vào các bãi thải theo quy định của thị xã.

Các loại rác thải ra trong quá trình vận chuyển vật tư và thi công được thu dọn sạch sẽ, đổ đúng nơi quy định.

Toàn bộ lượng đất thải trong quá trình thi công được đổ ra bãi thải quy định của thành phố.

Sử dụng và kiểm tra thường xuyên các bộ phận chống bụi và chống ồn của các thiết bị.

Có biện pháp để che chắn toàn bộ khu vực đang thi công để tránh ảnh hưởng đến các công trình lân cận.

## **8.3. Xử lý khí thải**

Chỉ được sử dụng các loại nhiên liệu được sử dụng theo quy định của nhà nước. Thay thế dầu nhớt theo định kỳ hoạt động.

Sử dụng thiết bị còn mới, có chứng chỉ kiểm định.

## **8.4. Các biện pháp khác**

Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân.

Hướng dẫn mọi người có ý thức trong việc bảo vệ môi trường. Có hình thức khen thưởng đối với những người có ý thức và kỷ luật đối với ai vi phạm.

Đảm bảo chế độ an toàn, ăn, ở, uống sạch.

Các xe vận chuyển vật tư được che bạt cẩn thận theo qui định để tránh sự rơi vãi dọc đường.

Hạn chế thi công ban đêm để không làm ảnh hưởng tới khu vực nhà dân xung quanh.

Các thiết bị máy móc thi công đảm bảo về điều kiện chống ồn, sử dụng các loại máy có công suất phù hợp, tiếng động nhỏ và hạn chế dùng các loại máy có động cơ đốt trong, ưu tiên máy chạy động cơ điện.

Các bộ phận sản xuất luôn quán triệt ý thức vệ sinh môi trường.

\*\*\*\*\*

## CHƯƠNG IV: PHẦN ĐIỆN

### I. CHỈ DẪN KỸ THUẬT.

#### 1. Lắp đặt dây và ống luồn dây

- Phần này nói về việc lắp đặt dây dẫn điện hạ thế, chủ yếu là dây điện mềm cách điện PVC/PVC một hoặc 2 lõi, tiết diện từ 1.0mm<sup>2</sup> đến 10mm<sup>2</sup>
- Tất cả các dây dẫn loại này đều được luồn trong ống PVC chống cháy đi nổi hoặc ngầm tường.
- Các ống luồn dây đi nổi phải được kẹp chặt bằng đai kẹp, lắp sát tường hoặc sát trần.
- Các ống đi ngầm trong tường phải được đặt cố định lại trước khi trát tường.
- Việc uốn ống phải sử dụng thiết bị chuyên dụng để sau khi uốn ống không làm thay đổi tiết diện ống so với ban đầu.
- Đối với ống đi âm trong bê tông, độ dày của bê tông xung quanh ống ít nhất là 15mm.
- Cao độ đi dây và lắp đặt thiết bị xem bản vẽ thiết kế.
- Dây muốn đấu nổi phải đấu nổi trong thiết bị hoặc trong hộp đấu nổi.
- Tất cả các đầu dây tại vị trí đấu nổi vào thiết bị điện có thể chờ thêm tối thiểu 0.15m và 0.3m đối với tủ điện để thuận tiện cho việc thi công lắp đặt.

#### 2. Lắp đặt cáp điện đi ngầm

- Nhà thầu có trách nhiệm đào, lấp đầy lại và phục hồi lại tình trạng của rãnh đi cáp. Cáp ngầm được luồn trong ống HDPE chôn trong đất ở độ sâu 0,7m, phía dưới được lót 01 lớp cát đen dày 0,1m, phía trên được rải 01 lớp cát đen dày 0,2m, tiếp đó là lớp đất mịn dày 0,3m, rồi tới lớp băng bảo hiệu cáp dọc theo chiều dài tuyến cáp, tiếp theo là lớp đất mịn dày 0,1m, trên cùng là lớp gạch Block vỉa hè.
- + 2 cáp đi song song phải cách nhau  $\geq 0,15m$ .
- + Cáp đi song song móng nhà phải cách móng nhà  $\geq 0.6m$ .
- Trong quá trình thi công nếu gặp công trình ngầm đặc biệt, đơn vị thi công phải báo ngay cho đơn vị thiết kế để phối hợp xử lý.
- Bán kính cong tối thiểu của cáp theo chỉ định của nhà sản xuất cáp phải được triệt để tuân thủ trong quá trình lắp đặt cáp. Thiết bị đánh dấu tuyến cáp đã duyệt phải được lắp đặt, trong quá trình lấp đầy lại rãnh cáp, tại những khoảng cách 30m hay ít hơn và tại những vị trí tuyến cáp đổi hướng.

#### 3. Lắp đặt thiết bị điện

- Tất cả thiết bị điện đều phải được lắp đặt sao cho đảm bảo chế độ thông thoáng tối thiểu theo yêu cầu của nhà sản xuất.

Bố trí và lắp đặt các hệ thống điện và máy móc sao cho:

- Sẵn sàng cho tiếp cận để kiểm tra và bảo trì có thể được thực hiện an toàn và hiệu quả.
- Hoạt động kiểm tra và bảo trì có thể được bố trí thực hiện sao cho giảm thiểu ảnh hưởng và gián đoạn cho nhân viên kỹ thuật của trường.
- Tình trạng lỗi/ không thích hợp của máy móc và trang thiết bị (bao gồm cả rò rỉ) không gây ra nguy hại cho nhân viên kỹ thuật của trường.
- Tình trạng lỗi/ không thích hợp của máy móc và trang thiết bị (bao gồm cả rò rỉ) gây ra hoặc không gây ra một mức hư hỏng thấp nhất cho khối nhà, các bề mặt hoàn thiện và đồ đạc bên trong nó.
- Các thiết bị có khả năng sinh ra nhiệt phải có biện pháp cách li hoặc che chắn.

## **II. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁC THIẾT BỊ VẬT TƯ CHÍNH.**

- Thiết bị và nguyên vật liệu đưa vào công trình phải là các thiết bị mới, đồng bộ và tuân theo các quy định tối thiểu về kỹ thuật và chất lượng. Các thiết bị này có thể thay đổi nhưng phải được thay thế bằng loại tương đương về mặt kỹ thuật cũng như chất lượng.

- Các thông số kỹ thuật của các thiết bị đưa ra ở trong mục này là cơ sở để lựa chọn thiết bị. Tất cả các thiết bị đạt theo các yêu cầu này hoặc hơn đều được chấp nhận. Việc thay thế hay bổ sung phải được chủ đầu tư và tư vấn giám sát chấp thuận.

### **1. Tủ điện phân phối hạ thế**

- Tủ điện gồm công việc cho tủ phân phối điện của các khối nhà, các tủ điện nhỏ và các tủ điện cấp dưới.

- Các tủ hạ thế phải được thiết kế theo tiêu chuẩn IEC 60439/61439 và một số quy định của điện lực.

- Phải có chứng chỉ xuất xưởng của nhà chế tạo đi kèm.

- Phải có nhãn mác để người vận hành biết rõ chức năng và phạm vi cấp điện.

- Các tủ điện phải đạt được cấp bảo vệ IP42 cho các tủ trong nhà và IP 54 cho tủ ngoài trời

- Thanh cái trung tính phải có cùng kích thước và có khả năng mang tải như các thanh cái pha.

- Phải đánh màu thành từng pha cho tất cả các phần của thanh cái sử dụng. Màu đánh dấu pha như sau:

Pha A: Đỏ

Pha B: vàng

Pha C: xanh

Trung tính: Đen

### **Thông số kỹ thuật chính:**

*a. Tủ phân phối hạ thế (Tủ điện tổng khác khối nhà, ...).*

- Điện áp làm việc định mức: đến 690V
- Điện áp cách điện định mức: 800V

- Dòng điện định mức: Theo sơ đồ 1 sợi.
- Tần số (f): 50/60Hz.
- Chiều dày: tối thiểu 1mm
- Lắp đặt: Loại treo tường hoặc âm tường

*b. Yêu cầu về thanh cái*

- Phải được sắp xếp để có thể mở rộng khi có yêu cầu. Bản vẽ thi công của nhà thầu phải thể hiện rõ điều này.
- Phải được bố trí sao cho tất cả các khớp nối, đầu cuối và các điểm gắn có thể tiếp cận được.
- Được chế tạo bằng đồng kéo có độ dẫn điện cao (độ tinh khiết tối thiểu 98%).
- Phải gắn trên những bộ đỡ thanh cái tiêu chuẩn và phù hợp với kiểm tra loại của tủ đó.
- Tiết diện của hệ thống thanh cái phải bảo đảm sao cho hệ thống có khả năng làm việc dài hạn cũng như khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch khi sự cố trong khoảng thời gian nhất định.

## **2. Thiết bị đóng cắt**

### *a. MCB (Miniature Circuit Breakers)*

- Các MCB phải phù hợp với BS 3871 hoặc IEC 60898, được nhiệt đới hóa hoàn toàn và định mức tại 220/ 380 V, 50Hz. Các điều kiện môi trường làm việc để lắp đặt các MCB phải là: nhiệt độ môi trường 40°C với độ ẩm 95%.
- MCB phải có đủ các loại 1 cực, 2 cực, 3 cực, 4 cực với dải dòng điện từ 0.5 đến 63A; có thể lắp đặt trên thanh ray chuẩn DIN 35mm.
- Có đặc tính bảo vệ loại C với ngưỡng bảo vệ ngắn mạch từ 5 đến 10 lần dòng điện định mức.
- Đáp ứng tiêu chuẩn là IEC 60898.
- Khả năng cắt ngắn mạch  $I_{cu} = 4.5\text{kA}$  hoặc 6kA (theo tiêu chuẩn IEC 60898 tại điện áp 230/415VAC) căn cứ cụ thể theo bản vẽ thiết kế hệ thống điện.
- Cơ cấu bảo vệ kiểu thanh kim loại kép cho bảo vệ quá tải và cuộn dây nam châm điện cho bảo vệ ngắn mạch.
- Trong trường hợp xảy ra ngắn mạch, tiếp điểm phải có khả năng mở nhanh để hạn chế ảnh hưởng của dòng điện ngắn mạch lên cáp và thiết bị.
- Khả năng chịu xung điện áp lớn, đạt tối thiểu  $U_{imp} = 4\text{kV}$  (1,2/50 $\mu\text{s}$ ) cho phép đạt được cấp cách điện cao đối với xung điện áp.
- Có chỉ thị vị trí của tiếp điểm rõ ràng: Khi cần gạt ở vị trí “open” phải đảm bảo 100% rằng các tiếp điểm động và tiếp điểm tĩnh của tất cả các pha là hoàn toàn cách ly.
- Phải có đánh dấu vị trí “1-ON” và “0-OFF” trên cần gạt thao tác.
- Thân vỏ MCB phải làm bằng vật liệu nhựa cách điện không bắt lửa, không gây vỡ do nhiệt.

- Để giảm thiểu nguy cơ tiếp xúc trực tiếp, đầu đầu dây của MCB phải là loại khe hẹp, có thể đầu dây dẫn với tiết diện đến 25mm<sup>2</sup>.

**Bảng thông số kỹ thuật MCB**

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Sản xuất theo tiêu chuẩn	IEC 60898
Chức năng bảo vệ	Bảo vệ quá tải (L), bảo vệ ngắn mạch (I)
Dòng danh định (In)	1A-63A
Số cực	1, 2, 3, 4
Kiểu làm việc	Bằng tay
Kiểu lắp đặt	Lắp cố định trên thanh ray chuẩn DIN 35mm
Điện áp hoạt động (Ue)	230/400V
Tần số (f)	50 / 60 Hz
Điện áp cách điện danh định (Ui)	250/500V
Điện áp chịu xung danh định (Uimp)	4kV
Khả năng cắt ngắn mạch tối đa (Icu) tại 415V	4,5 hoặc 6kA (căn cứ vào thiết kế)
Đặc tính đường cong bảo vệ	C
Tính bảo vệ chọn lọc giữa MCB và các thiết bị đóng cắt phía trên (cùng 1 nhãn hiệu)	Có

*b. MCCB (Moulded Case Circuit Breakers)*

- MCCB phải có số cực theo quy định trong các bản vẽ và/ hoặc Bảng danh mục thiết bị. Các MCCB phải phù hợp với BS 4752 hoặc IEC 60947-2. Các MCCB cũng phải được nhiệt đới hóa và được sử dụng trong một môi trường có nhiệt độ ngoài trời là 400C.

**Bảng thông số kỹ thuật MCCB đến 80A**

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Sản xuất theo tiêu chuẩn	IEC 60947-2
Chức năng bảo vệ	Bảo vệ quá tải (L), bảo vệ ngắn mạch (I)
Dòng danh định (In)	63- 600A (căn cứ vào thiết kế)

Số cực	3, 4 (căn cứ vào thiết kế)
Kiểu làm việc	Bằng tay
Loại attomat	Cố định
Điện áp hoạt động (Ue)	690 VAC
Tần số (f)	50 / 60 Hz
Điện áp cách điện danh định (Ui)	690 - 800V
Điện áp chịu xung danh định (Uimp)	6 - 8 kV
Khả năng cắt ngắn mạch tối đa (Icu) tại 440V	Icu = 63 - 600kA (căn cứ vào thiết kế)
Khả năng cắt ngắn mạch phục vụ (Ics)	Ics = 75%Icu
Phân loại ứng dụng	Loại A
Tính chọn lọc	Có
Chức năng cách ly	Có

### 3. Đèn báo

- Dạng lắp đặt: Lắp mặt trước của tủ điện,  $\phi 22\text{mm}$
- Điện áp định mức: 220-240VAC
- Quy định về màu đèn trong hệ thống điện động lực:
  - Pha A: Đỏ
  - Pha B: Vàng
  - Pha C: Xanh.
- Quy định về màu đèn trong hệ thống điện điều khiển:
  - Trạng thái đóng: Đỏ
  - Trạng thái ngắt: Xanh

### 4. Công tắc

- Chung loại: Công tắc 1 cực, công tắc 2 cực, công tắc cầu thang.
- Điện áp làm việc: 220V
- Dòng điện định mức: 10A với công tắc 1 cực và công tắc cầu thang  
20A với công tắc 2 cực (sử dụng cho bình nóng lạnh)
- Mặt che loại 1-6 lỗ.
- Đế âm loại chống cháy.
- Chiều cao lắp đặt so với sàn hoàn thiện: 1.2m trừ những ghi chú khác.

## **5. Ổ cắm**

- Chung loại: ổ cắm đơn, đôi 3 chấu
- Ổ cắm đơn 3 chấu có nắp che chống nước
- Điện áp làm việc: 220V
- Dòng điện định mức: 16A
- Tất cả các ổ cắm phải có lẫy che khe cắm.
- Đề âm loại chống cháy.
- Chiều cao lắp đặt so với sàn hoàn thiện: 0.4m trừ những ghi chú khác.

## **6. Cáp điện hạ thế**

- Tất cả cáp điện hạ thế dùng cho mạch điện động lực/ mạch điều khiển trong tòa nhà là dây dẫn cách điện PVC và vỏ PVC, hoặc cách điện XLPE vỏ PVC.

- Tất cả cáp điện hạ thế dùng cho hệ thống PCCC (bom chữa cháy) với nguồn dự phòng từ máy phát điện sẽ sử dụng loại cáp chống cháy.

- Cáp Cu/XLPE/PVC phải:

+ Đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60502

+ Cáp là loại 600/1000V, lõi đồng, bọc lớp cách điện XLPE và vỏ bọc PVC.

- Cáp đơn bọc PVC phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60228, BS 6360

- Cáp bọc PVC/PVC phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60502

- Cáp chống cháy phải là loại chịu được cách nhiệt nóng có thể cung cấp liên tục dẫn điện trước, trong quá trình hoặc sau khi bị cháy. Cáp chống cháy là loại ít khói, không tạo khí độc, chống cháy và không sinh halogen. Được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 60331, BS 6387, và BS 4066.

- Thử chống cháy đối với dây cáp điện chống cháy theo tiêu chuẩn IEC 60331: Cáp thử ở 750 độ C cho 3 giờ. Sau đó được thử lại ít nhất 12 giờ, cáp được hoạt động bình thường và không bị gián đoạn.

- Cáp tiêu chuẩn chống cháy IEC 60331: 0,6/1kV ký hiệu Cu/MICA/XLPE/FR-PVC (.....)mm<sup>2</sup>

- Chung loại cáp: Cáp 1 lõi, 2 lõi, 3 lõi và 4 lõi

+ Điện áp: 600/1000V

+ Tiết diện: Theo sơ đồ nguyên lý.

- Tất cả các loại cáp phải có chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất.

## **7. Dây điện hạ thế**

- Để cấp điện tới các phụ tải chiếu sáng, ổ cắm sử dụng dây dẫn mềm ruột đồng cách điện PVC.

- Đặc tính kỹ thuật yêu cầu:

+ Ruột đồng nhiều sợi.

+ Điện áp 450/750V

Tiêu chuẩn tham chiếu: TCVN 6610-3

## 8. Chiếu sáng

- Hệ thống chiếu sáng trong nhà bao gồm nhiều chủng loại đèn khác nhau. Yêu cầu kỹ thuật của mỗi loại đèn cũng khác nhau.

- Sản phẩm chiếu sáng trong dự án này nhất thiết phải đảm bảo sự đồng bộ của 1 nhà sản xuất: từ bóng đèn, chóa đèn và bộ điện và phải đạt một trong các tiêu chuẩn sau: IEC60598, CE, ENCE, KEMA, AS/NZS, TCVN, IEC.

- Các loại đèn sử dụng nguồn sáng LED có tuổi thọ của Chip LED cao >50000 giờ theo LM80

- Các loại đèn sử dụng nguồn sáng LED cho nhiệt độ màu 3000/5000/6500K, chỉ số hoàn màu Ra>80, tuổi thọ từ 15.000 giờ trở lên theo L70, sản phẩm có khả năng chịu xung sét lan truyền 0,5 Kv.

### Chủng loại đèn sử dụng trong nhà.

STT	Loại đèn	Công suất (W)	Quang thông (lm)	Tuổi thọ
1	Máng đèn tuýp T8, dài 1.2m (có chóa phản quang và không chóa phản quang).	18	$\geq 1700$	>20 000 giờ L70 tại 25oC
2	Đèn LED downlight âm trần	12	$\geq 900$	>20000 giờ L70 tại 25oC
3	Đèn ốp trần tròn	18	$\geq 1000$	>20000 giờ L70 tại 25oC
4	Đèn highbay	100	$\geq 10000$	$\geq 25000$ giờ L70 tại 25oC

\*\*\*\*\*

## CHƯƠNG VI: PHẦN CẤP THOÁT NƯỚC

### I. TỔNG QUÁT :

Công việc thi công ống phải tuân thủ theo TCVN

- TCVN: 4513-1988 Cấp nước bên trong, Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN: 33-2006 Cấp nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình, Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN: 4474-1987 Thoát nước bên trong, Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXDVN 7957: 2008 Thoát nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình, Tiêu chuẩn thiết kế.
- Quy phạm thi công và nghiệm thu cùng với các chỉ dẫn khác trong hồ sơ bản vẽ thiết kế thi công.
- Tất cả các thiết bị , vật tư và những vật liệu phụ đi kèm được sử dụng trong hạng mục công trình này đều phải mới , phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật của riêng từng chủng loại và phải tuân theo yêu cầu của chủ đầu tư .
- Người thực hiện công việc phải là người có tay nghề giỏi và có kinh nghiệm thi công , được giám sát bởi nhà thầu hoặc người đại diện có thẩm quyền .
- Mẫu thiết bị , vật tư và người thực hiện sẽ được trình cho người quản lý công trình duyệt trước khi lắp đặt .

### II. CẤP NƯỚC :

#### 1. Tổng quát :

- Đường ống cấp thoát nước được chôn dưới đất, chôn ngầm trong tường hoặc sàn.
- Tất cả những ống , phụ kiện và giá đỡ cần thiết phù hợp với vận hành của hệ thống cấp thoát nước sẽ được cung cấp và lắp đặt đầy đủ , đồng bộ với những hệ thống kỹ thuật khác , dù có chỉ rõ hay không trên bản vẽ hoặc trong tài liệu kỹ thuật .
- Đường ống cấp nước sử dụng ống HDPE hoặc PP-R và phụ kiện phải đạt tiêu chuẩn DIN8078, DIN8077, DIN16962, BS 4991 hoặc tương đương. Tính năng kỹ thuật của ống theo bảng sau :

STT	Tên ống	Đường kính danh nghĩa	Bề dày thành ống (mm)	Đường kính trong (mm)	Chiều dài ống (m)	Áp lực làm việc (bar)
1	20	15	2.8	14.4	4	10
2	25	20	3.5	18.0	4	10
3	32	25	4.4	23.2	4	10
4	40	32	5.5	29.0	4	10
5	50	40	6.9	36.2	4	10
6	63	50	8.6	45.8	4	10
7	75	-	10.3	54.4	4	10
8	90	65	12.3	65.4	4	10
9	110	80	15.1	79.8	4	16

10	125	100	17.1	90.8	4	16
11	160	125	21.9	116.2	4	16

## 2. Công việc làm sạch :

- Tất cả ống và phụ tùng đi kèm sẽ được làm sạch kỹ lưỡng trước khi lắp đặt .

## 3. Ống chờ :

- Tất cả đường ống xuyên tường hoặc xuyên sàn sẽ được lắp đặt ống chờ để giảm ảnh hưởng của sự giãn nở và các chấn động nhỏ khác.
- Ống chờ sẽ được đặt xuyên qua sàn tối thiểu là 50 mm, Ống qua tường có thể lấy bằng với mặt tường. Kích thước của ống chờ được chọn sao cho khoảng hở nhỏ nhất là 20 mm giữa đường kính trong và đường kính ngoài của ống chờ .

## 4 . Lắp đặt ống dưới đất :

- Đường ống sẽ được trải và phủ một lớp cát có độ dày 75 mm.
- Những điểm mở và điểm chờ nổi phải được bảo vệ thích hợp trước khi các điểm nổi lại để ngăn ngừa các xà bần và các vật khác .
- Trước khi lắp đất, chôn ngầm trong tường các đường ống được kiểm tra bởi kỹ sư.
- Sau khi kiểm tra các đường ống phải cẩn thận lắp đất lại. Lớp lấp đầu tiên sẽ là lớp cát chèn xung quanh đường ống sau đó lắp đất đến cao độ thiết kế. Lắp đất mỗi lớp dày không quá 300m đầm kỹ mới được lấp lớp đất tiếp theo.

## 5. Van và phụ kiện đi kèm :

- D 65mm và nhỏ hơn sẽ được nối với nhau bằng ren.
- D 80mm và lớn hơn sẽ được nối với nhau bằng mặt bích.

### \* Van khóa

- D 65mm và nhỏ hơn : vật liệu bằng đồng
- D 80mm và lớn hơn : vật liệu bằng gang

### \* Van 1 chiều :

- D 50mm và nhỏ hơn : vật liệu bằng thau
- D 65mm và lớn hơn : vật liệu bằng gang

### \* Nối mềm :

- Được lắp đặt trên tất cả máy bơm và được chế tạo bằng loại cao su chịu lực .
- D 65mm và nhỏ hơn được nối bằng mặt bích hoặc union
- D 80mm và lớn hơn được nối bằng mặt bích

### \* Đồng hồ áp lực :

- Được lắp đặt ngay tại đầu vào và đầu ra của mỗi máy bơm với đường kính đồng hồ là 100mm . Trên bề mặt chỉ dẫn áp suất làm việc = psi và kpa .

### \* Thử :

- Trước khi các ống được che đậy hoặc bao bọc, phải thử áp lực 2 lần với áp suất là

9 kg/cm<sup>2</sup> trong 4 giờ và áp lực không sụt xuống quá 2%.

**6. Kẹp ống :**

- Giá đỡ ống phải được bố trí 2m/cái cách ly với ống bằng 1 loại không dẫn nhiệt

**7. Lắp đặt ống :**

- Ống được nối bằng thiết bị hàn chuyên dụng, khi tiến hành hàn ống phải tuân thủ đúng chỉ dẫn kỹ thuật của nhà chế tạo.

**III. BƠM :**

- Công suất làm việc tối đa và áp lực điều chỉnh của máy bơm được chỉ dẫn trên bản vẽ và tài liệu kỹ thuật .
- Lắp đặt bơm :
- + *Máy bơm sẽ được lắp đặt trên nền móng bê tông chịu lực trong vòng khung thép và có bộ phận giảm chấn*
- + *Mỗi bơm được lắp đặt van khóa , lọc chữ Y trên đầu vào và van 1 chiều , van khóa hoặc van điều chỉnh trên đầu ra .*
- Lắp đặt ống nối với thiết bị đảm bảo rằng chỏ nối sẽ không làm treo khớp hoặc bị vênh.

**IV. THOÁT NƯỚC NGOÀI NHÀ:**

**1. Đào đất :**

- Công việc đào đất sẽ được làm thích hợp theo đường , độ dốc vào cao độ được chỉ dẫn trên bản vẽ . Đảm bảo rằng việc đào đất được thực hiện trong điều kiện an toàn.

**2. Lắp đất :**

- Việc lắp đất sẽ hoàn thành sau khi các đường ống được kết nối và thử áp lực đạt yêu cầu thỏa đáng. Tất cả công việc lắp đất được thực hiện nhiều lớp, sự đầm thích hợp không vượt quá 300 mm độ dày và chắc đặc.
- Lớp đầu tiên sẽ được đầm bằng tay, cẩn thận khi chèn bên ngoài ống không là ảnh hưởng đến đường đi và độ dốc của ống. Các lớp lắp còn lại sẽ được đầm bằng máy và bất kỳ sự lún xuống sau này sẽ được lắp tiếp cho đến khi ngay bằng mặt đất cũ.

**3. Lắp đặt đường ống ;**

*a. Ống :*

- Tất cả đường ống và các phụ kiện đi kèm được thi công theo như trình bày trên bản vẽ.

*b. Lắp đặt ống :*

- Ống thoát sẽ được đặt theo đường thẳng và độ dốc. Đảm bảo rằng những ống phải được thẳng, cao độ và độ dốc hoàn toàn phù hợp với bản vẽ và nếu có sự chỉ dẫn sau này của kỹ sư. Chuẩn bị cần thiết như máy ngắm, điểm chuẩn, thanh đo cho công việc này .

- Ống được lắp đặt bắt đầu từ điểm thấp nhất của cao độ giữa các hố ga và điểm đi lên chính để chuẩn bị các gói đỡ bê tông.

#### **4. Miệng thăm và hố ga :**

- Tất cả miệng thăm và hố ga trong nhà sẽ được làm bằng bê tông chịu lực, chất chống thấm là phần không thể thiếu được của kết cấu xây dựng được cung cấp bên xây dựng.
- Những nắp đậy hố ga sẽ được làm bê tông chịu lực .

#### **5. Ống chờ :**

- Ống chờ sẽ được cung cấp cho vị trí mà ống đi qua tường, đà, sàn. Những nơi mà ống chờ hoặc ống đi qua bê tông chịu lực cho phép nối nhau bằng mặt bích.

### **V. THOÁT NƯỚC BÊN TRONG NHÀ VÀ PHÍA TRÊN ĐẤT:**

#### **1. Đường ống :**

- Đường ống thoát nước trong nhà sử dụng ống uPVC sản xuất theo tiêu chuẩn BS 3505 : 1968, ISO 4422 hoặc tương đương. Tính năng kỹ thuật của ống theo bảng sau :

STT	Tên ống	Đường kính danh nghĩa	Đường kính ngoài (mm)	Bề dày thành ống (mm)	Áp lực làm việc (bar)
1	34	25 (1')	33.6	2.0	12
2	42	32 (1¼ ')	42.3	2.1	12
3	60	50 (2')	60.3	4.0	12
4	90	80 (3')	88.9	5.5	12
5	110	100 (4')	114.3	7.5	12
6	160	150 (6')	168.3	9.0	12
7	200	200 (8')	219.1	10.0	10

#### *a. Ống thoát xí, tiểu, thoát nước bẩn và ống thông hơi :*

- Sẽ được sử dụng bằng ống uPVC theo tiêu chuẩn. BS 3505 : 1968, ISO 4422 hoặc tương đương và được chấp thuận của chủ đầu tư. Ống được bố trí trong các hộp kỹ thuật hoặc hầm trần.
- Ống nằm ngang sẽ sử dụng nối góc 45<sup>0</sup> để nối với nhánh khác (không được sử dụng nối góc 90).
- Phải bố trí nút thông tắc, họng kiểm tra tại các vị trí thích hợp theo qui định hiện hành.

#### *b. Đường ống hơi :*

- Tất cả đường ống hơi sẽ được đặt trong hộp kỹ thuật hoặc trên trần và nối dài đi xuyên qua mái đến độ cao phù hợp.
- Ống thông hơi chính sẽ nối từ chân các ống đứng thoát nước và kéo cáp lên hơn mái 0,7m. đỉnh ống sẽ phải có nón che ống.

#### *c. Siphông :*

- Được sử dụng cho thoát sàn, thoát lavabo, chậu rửa, chậu bếp ... với mục đích ngăn mùi hôi.

*d. Nối ống :*

- Ống PP-R được nối bằng phương pháp hàn nhiệt. Kỹ thuật nối ống tuân thủ các qui định của nhà cung cấp ống.
- Ống uPVC với ống uPVC : Trước khi dùng keo và hàn lại, ống sẽ được cắt, làm gọn và sạch phù hợp theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

*e. Ống chờ :*

- Những ống chờ được chấp thuận sẽ lắp tại tất cả các vị trí xuyên tường, đà và sàn.

**2. Thử :**

- Tất cả các dụng cụ để thử 1 hoặc nhiều nhánh thải ra , nếu đường thoát hình thành về tốc độ, độ êm ả. Đảm bảo rằng độ kích của nước phải giữ lại trong siphông tối thiểu là 25mm.
- Công việc thử phải được lập lại ít nhất 3 lần và siphông phải được nạp lại trước mỗi lần thử.

\*\*\*\*\*