

MỤC LỤC

PHẦN I: KIẾN TRÚC.....	9
1.1 CÁC TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC.....	9
1.2 CÔNG TÁC XÂY GẠCH.....	11
1.2.1 Tổng quan.....	12
1.2.2 Công tác định vị và xây đường.....	17
1.2.3 Lỗ chò trên tường.....	20
1.2.4 Rãnh.....	20
1.2.5 Yêu cầu kỹ thuật vữa.....	20
1.2.6 Yêu cầu dàn giáo.....	22
1.2.7 Khắc phục điều kiện thời tiết.....	22
1.2.8 An toàn.....	22
1.2.9 Vệ sinh.....	22
1.2.10 Các công việc khác.....	23
1.3 CÔNG TÁC TRÁT VỮA.....	23
1.3.1 Tổng quan.....	23
1.3.2 Yêu cầu kỹ thuật.....	23
1.3.3 Chuẩn bị bề mặt.....	25
1.3.4 San phẳng, trám và làm phẳng bề mặt.....	26
1.3.5 Giàn giáo.....	26
1.3.6 Công tác trát.....	26
1.4 THI CÔNG MÁI.....	29
1.4.1 Tổng quan.....	29
1.4.2 Vật liệu.....	29
1.4.3 Yêu cầu kỹ thuật.....	30
1.5 CÔNG TÁC SƠN.....	33
1.5.1 Tổng quan.....	33
1.5.2 Chuẩn bị bề mặt.....	35
1.5.3 Công tác sơn.....	37
1.5.4 Thử nghiệm.....	38
1.6 CÔNG TÁC CƠ KHÍ.....	38
1.6.1 Yêu cầu chung.....	38

1.6.2 Vật liệu.....	39
1.6.3 Tay nghề.....	41
1.6.4 Bảo hành.....	44
1.7 HỆ THỐNG CỬA.....	44
1.7.1 Yêu cầu chung.....	44
1.7.2 Sản phẩm cửa.....	45
1.7.3 Đinh, ốc vít, phụ kiện,	46
1.7.4 Khoá và đồ sắt.....	47
1.7.5 Bảo hành.....	48
1.8 CÔNG TÁC HOÀN THIỆN TRẦN, TƯỜNG, SÀN.....	48
1.8.1 Yêu cầu chung.....	48
1.8.2 Yêu cầu kỹ thuật.....	54
1.8.3 Công tác ốp lát.....	56
1.9 SÂN, ĐƯỜNG, RÃNH THOÁT NƯỚC.....	60
1.9.1 Tổng quan.....	60
1.9.2 Vật liệu.....	60
PHẦN II: KẾT CẤU.....	62
2.1 CHUẨN BỊ THI CÔNG.....	62
2.1.1 Dọn mặt bằng.....	62
2.1.2 Kiểm tra và bảo vệ mặt bằng công trường.....	63
2.2 CÔNG TÁC NỀN MÓNG.....	64
2.2.1 Cọc ép.....	64
2.2.2 Công tác chuẩn bị thi công.....	66
2.2.3 Thi công ép cọc.....	67
2.2.4 Kiểm tra và nghiệm thu công tác ép cọc.....	70
2.3 CÔNG TÁC BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP.....	74
2.3.1 Công tác bê tông.....	74
2.3.2 Cốt thép.....	77
2.3.3 Cấp phối bê tông.....	79
2.4 CÔNG TÁC KIM LOẠI (KẾT CẤU THÉP).....	84
2.4.1 Những vấn đề chung.....	84
2.4.2 Vật liệu.....	84

2.4.3 Chế tạo kết cấu thép.	86
2.4.4 Tổ hợp hiện trường và dựng lắp.	94
2.4.5 Giám sát và thử nghiệm.	97
PHẦN III: HỆ THỐNG ĐIỆN	99
3.1 MÔ TẢ TỔNG QUÁT	99
3.1.1 Phạm vi	99
3.1.2 Các tài liệu liên quan.....	99
3.2 CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN, TÀI LIỆU ÁP DỤNG.	100
3.2.1 Các tiêu chuẩn và hướng dẫn lắp đặt quốc tế.	100
3.2.2 Các quy định và chuẩn mực trong nước.....	100
3.3 YÊU CẦU CHUNG CHO THIẾT BỊ VẬT TƯ VÀ BIỆN PHÁP THI CÔNG	101
3.3.1 Yêu cầu thiết bị và vật tư chung.....	101
3.3.2 Sự điều phối công việc chung	103
3.3.3 Kiểm tra hiện trường.	105
3.3.4 Độ cao lắp đặt.....	105
3.3.5 Giá đỡ.	105
3.3.6 Ngăn chặn nước rò rỉ.....	106
3.3.7 Bảo vệ vật tư, con người và tài sản.	106
3.3.8 Quản lý và bảo đảm chất lượng (QA/QC).....	107
3.3.9 Hồ sơ tiến độ/bản vẽ hoàn công.	108
3.3.10 Việc đệ trình các bản vẽ hoàn công.....	108
3.3.11 Công tác thử nghiệm và vận hành thử.....	108
3.3.12 Bảo hành.	109
3.4 CHỈ TIÊU KỸ THUẬT THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU HỆ THỐNG ĐIỆN ...	109
3.4.1 Tủ điện hạ thế.	109
3.4.2 Cáp và dây dẫn điện.	114
3.4.3 Hệ thống thang, máng cáp và Ống luồn dây.	117
3.4.4 Hệ thống chiếu sáng:	119
3.4.5 Công tắc, ổ cắm điện.	122
3.4.6 Hệ thống chống sét và nối đất.	123
PHẦN IV: HỆ THỐNG ĐIỆN NHỆ	126
4.1 MÔ TẢ TỔNG QUÁT	126

4.1.1 Mục tiêu thiết kế.....	126
4.1.2 Sổ tay hướng dẫn bảo hành bảo trì.....	126
4.2 HỆ THỐNG THÔNG TIN, MẠNG DỮ LIỆU.....	126
4.2.1 Những vấn đề chung.....	126
4.2.2 Vật liệu và thiết bị.....	127
4.3 HỆ THỐNG ÂM THANH CÔNG CỘNG.....	137
4.3.1 Những vấn đề chung.....	137
4.3.2 Vật liệu và thiết bị.....	137
4.4 HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT.....	150
4.4.1 Những vấn đề chung.....	150
4.4.2 Vật liệu và thiết bị.....	150
4.5 HỆ THỐNG THANG, MÁNG CÁP.....	157
4.5.1 Phạm vi.....	157
4.5.2 Các tài liệu liên quan.....	157
4.5.3 Vật liệu và thiết bị.....	157
4.5.4 Thi công.....	160
PHẦN V: CẤP THOÁT NƯỚC.....	162
5.1 MÔ TẢ TỔNG QUÁT.....	162
5.1.1 Phạm vi.....	162
5.1.2 Các tài liệu liên quan.....	162
5.2 YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU.....	163
5.2.1 Cung cấp Vật liệu.....	163
5.2.2 Tính có sẵn của vật liệu.....	163
5.2.3 Lựa chọn vật liệu.....	163
5.2.4 Từ chối các vật liệu không đáp ứng yêu cầu.....	163
5.2.5 Ống & Phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R.....	164
5.2.6 Ống & Phụ kiện bằng Upvc.....	164
5.2.7 Ống và phụ kiện bằng HDPE.....	164
5.2.8 Ống và phụ kiện bằng thép không rỉ (Inox Sus 304).....	165
5.2.9 Phụ kiện bằng gang.....	165
5.2.10 Nút bịt chống lửa.....	165
5.2.11 Vật liệu bảo ôn.....	165

5.2.12	Vật liệu nối ống.....	166
5.2.13	Van.....	167
5.3	CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT.....	172
5.3.1	Đào nương.....	172
5.3.2	Đào quá mức.....	173
5.3.3	Đào vỉa hè và đường.....	173
5.3.4	Cốt pha chống.....	173
5.3.5	Phòng ngừa & Bảo vệ an toàn.....	173
5.3.6	Sử dụng chất nổ.....	173
5.3.7	Đỡ ống trong nền đất không ổn định.....	173
5.3.8	Vật liệu lót ống.....	174
5.3.9	Lớp chèn & Lớp phủ ống.....	174
5.3.10	San lấp ống.....	174
5.3.11	Hoàn trả các bề mặt.....	174
5.3.12	Đất thừa.....	174
5.4	YÊU CẦU LẮP ĐẶT-KIỂM TRA, CHẠY THỬ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC.....	174
5.4.1	Đường ống.....	174
5.4.2	Ống và phụ kiện uPVC.....	174
5.4.3	Đấu nối ống với hệ thống thoát nước.....	176
5.4.4	Thông hơi cho đường thoát nước.....	176
5.4.5	Hố thăm.....	176
5.4.6	Thử nghiệm.....	176
5.5	YÊU CẦU LẮP ĐẶT - KIỂM TRA VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG VỆ SINH.....	177
5.5.1	Tổng quan.....	177
5.5.2	Đường ống.....	177
5.5.3	Ống nhánh.....	178
5.5.4	Khớp nối giãn nở.....	178
5.5.5	Cửa kiểm tra.....	178
5.5.6	Nắp đậy.....	178
5.5.7	Phễu thu.....	178
5.5.8	Khuỷu ống.....	178

5.5.9	<i>Si phong</i>	179
5.5.10	<i>Lỗ thông hơi xuyên sàn</i>	179
5.5.11	<i>Đầu lỗ thông hơi</i>	179
5.5.12	<i>Nghiệm thu & Trách nhiệm đối với Thiết bị Vệ sinh</i>	179
5.5.13	<i>Thử nghiệm</i>	179
5.6	YÊU CẦU LẮP ĐẶT - KIỂM TRA VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA	180
5.6.1	<i>Đường ống</i>	180
5.6.2	<i>Nối ống thoát nước mưa</i>	180
5.6.3	<i>Ống đứng</i>	180
5.6.4	<i>Cửa thăm</i>	180
5.6.5	<i>Ghi thoát nước và thu nước sàn/mái</i>	181
5.6.6	<i>Rãnh thoát nước</i>	181
5.6.7	<i>Thử nghiệm</i>	181
5.7	YÊU CẦU LẮP ĐẶT - KIỂM TRA VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC LẠNH	182
5.7.1	<i>Đường ống PP-R</i>	182
5.7.2	<i>Các thiết bị ngăn dòng chảy ngược</i>	183
5.7.3	<i>Nghiệm thu & trách nhiệm đối với thiết bị vòi nước</i>	184
5.7.4	<i>Đầu nối với đường ống cấp nước thành phố</i>	184
5.7.5	<i>Đồng hồ đo nước đầu vào</i>	184
5.7.6	<i>Van</i>	184
5.7.7	<i>Bể chứa nước/bể nước mái</i>	184
5.7.8	<i>Bơm cấp nước</i>	184
5.7.9	<i>Thử nghiệm</i>	185
5.8	YÊU CẦU LẮP ĐẶT-KIỂM TRA VÀ HẠY THỬ THIẾT BỊ VỆ SINH VÀ VÒI NƯỚC	186
5.8.1	<i>Tổng quát</i>	186
5.8.2	<i>Thiết bị vệ sinh</i>	186
5.8.3	<i>Xí</i>	186
5.8.4	<i>Tiểu treo</i>	186
5.8.5	<i>Thiết bị vệ sinh</i>	186
5.8.6	<i>Thiết bị nước</i>	187

PHẦN VI: GIAO THÔNG SAN NỀN.....	187
6.1 DỌN DẸP MẶT BẰNG.....	187
6.1.1 Mô tả.....	188
6.1.2 Yêu cầu thi công.....	188
6.2 DỠ BỎ CHƯỚNG NGẠI VẬT	191
6.2.1 Mô tả.....	191
6.2.2 Yêu cầu thi công.....	191
6.2.3 Xác định khối lượng và thanh toán.....	195
6.3 ĐÀO BỎ VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP	196
6.3.1 Mô tả.....	196
6.3.2 Vật liệu không thích hợp.....	196
6.3.3 Yêu cầu thi công.....	197
6.3.4 Xác định khối lượng và thanh toán.....	198
6.4 XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP.....	198
6.4.1 Mô tả.....	198
6.4.2 Vật liệu đắp nền.....	199
6.4.3 Các yêu cầu thi công.....	200
6.4.4 Xác định khối lượng và thanh toán.....	208
6.5 CẤP PHỐI ĐÁ DẼM.....	210
6.5.1 Mô tả.....	210
6.5.2 Các tiêu chuẩn áp dụng.....	210
6.5.3 Các tài liệu trình nộp của nhà thầu.....	211
6.5.4 Yêu cầu về vật liệu.....	211
6.5.5 Thiết bị thi công và trình độ tay nghề.....	215
6.5.6 Yêu cầu thi công.....	215
6.5.7 Dung sai và các yêu cầu chung.....	221
6.5.8 Sửa chữa những đoạn không đạt yêu cầu.....	222
6.5.9 Kiểm soát giao thông trên bề mặt lớp móng CPĐĐ.....	222
6.5.10 Thí nghiệm.....	223
6.5.11 Xác định khối lượng và thanh toán.....	223
6.6 LỚP NHỰA THÂM BẨM.....	225
6.6.1 Mô tả.....	225

6.6.2 các tiêu chuẩn quy chiếu cho công tác thi công, nghiệm thu lớp nhựa thấm	226
6.6.3 Vật liệu.....	226
6.6.4 Tài liệu trình nộp.	227
6.6.5 Các yêu cầu thi công.	227
6.6.6 Đảm bảo các điều kiện thi công.	227
6.6.7 Chuẩn bị bề mặt.....	228
6.6.8 Tỷ lệ và nhiệt độ của vật liệu.	228
6.6.9 Bảo dưỡng lớp nhựa thấm.	230
6.6.10 Kiểm soát chất lượng và thí nghiệm hiện trường.	230
6.6.11 Thiết bị tưới.	231
6.6.12 Xác định khối lượng và thanh toán.	233
6.7 MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA.....	234
6.7.1 Mô tả.....	234
6.7.2 Các tiêu chuẩn áp dụng.....	234
6.7.3 Tài liệu trình nộp.	236
6.7.4 Phân loại hỗn hợp.....	236
6.7.5 Yêu cầu vật liệu.....	239
6.7.6 Thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa.	245
6.7.7 Sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm.	247
6.7.8 Thi công lớp bê tông nhựa.....	251
6.7.9 Giám sát, kiểm tra & nghiệm thu lớp bê tông nhựa.....	258
6.7.10 An toàn lao động và bảo vệ môi trường.....	269
6.7.11 Đo đạc và cơ sở thanh toán.....	270

PHẦN I: KIẾN TRÚC

1.1 CÁC TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

- Căn cứ QCVN 01: 2019/BXD quy chuẩn xây dựng Việt Nam;
 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 02: 2009/BXD về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng ban hành kèm theo Thông tư số 29/2009/TT-BXD ngày 14/8/2009 của Bộ Xây dựng.
 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 03: 2009/BXD về phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị ban hành kèm theo Thông tư số 33/2009/TT-BXD ngày 30/9/2009 của Bộ Xây dựng.
 - Quy chuẩn xây dựng Việt Nam ban hành theo Quyết định số 439/BXD-CSXD ngày 25/9/1997 của Bộ trưởng Bộ xây dựng.
 - Quy chuẩn xây dựng Việt Nam "Quy hoạch xây dựng" ban hành theo Quyết định số 04/2008/QĐ-BXD ngày 03/4/2008 của Bộ trưởng Bộ xây dựng.
 - Các tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam gồm:

<i>Số hiệu</i>	<i>Tên tiêu chuẩn</i>
TCVN 8794: 2011	Tiêu chuẩn quốc gia: Trường trung học; Yêu cầu thiết kế.
TCXDVN 264: 2002	Nhà và công trình - Nguyên tắc xây dựng cơ bản công trình để đảm bảo người tàn tật tiếp cận sử dụng
TCVN 2737-1995	Tải trọng và tác động
TCVN 5574: 2012	Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 9386 : 2012	Tiêu chuẩn thiết kế động đất
TCXD 10304:2014	Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 4612 : 1988	Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu bê tông cốt thép. Ký hiệu quy ước và thể hiện bản vẽ
TCVN 5572 : 1991	Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Bản vẽ thi công
TCVN 3118 : 1993	Bê tông nặng. Phương pháp xác định cường độ nén
TCVN 1651 : 1985	Thép cốt bê tông cán nóng
TCVN 3101 : 1979	Dây thép các bon thấp kéo nguội dùng làm cốt thép bê tông
TCXD 16: 1986	Chiếu sáng nhân tạo trong các công trình dân dụng
TCXD 95 : 1983	Tiêu chuẩn thiết kế - Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài công

	trình dân dụng
TCVN 9206 : 2012	Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng
TCVN 9207 : 2012	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng
TCVN 9385 : 2012	Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống
TCVN 4756 : 1989	Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện
IEC	Tiêu chuẩn hiệp hội điện điện tử quốc tế (International Electro-Technical Commission)
NEC	Tiêu chuẩn quốc gia Mỹ (National Electric Code)
BS 7671	Tiêu chuẩn Anh (British Standard)
TCN 68-161 : 1995	Phòng chống ảnh hưởng của đường dây điện lực đến các hệ thống thông tin. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-132 : 1998	Cáp thông tin kim loại dùng cho mạng điện thoại nội hạt. Yêu cầu kỹ thuật.
TCN 68-170 : 1998	Chất lượng mạng viễn thông.
TCN 68-141 : 1999	Tiếp đất cho các công trình viễn thông.
IEC 364, 449, 1140, 1200	Tiêu chuẩn đối với việc lắp đặt các thiết bị điện nhẹ.
TIA/EIA-568	Tiêu chuẩn của cáp mạng LAN
TCVN 4252 : 1998	Tổ chức xây dựng và thi công – Quy phạm thi công và nghiệm thu
TCXDVN 33 : 2006	Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình
TCXDVN 51 : 2006	Thoát nước – Mạng lưới bên ngoài và công trình. Tiêu chuẩn thiết kế
TCXDVN 7957: 2008	Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài.
TCVN 6085: 1995	Bản vẽ kỹ thuật. Bản vẽ xây dựng. Nguyên tắc để lập bản vẽ thi công các kết cấu chế tạo sẵn.
	Tiêu chuẩn thiết kế hệ thống phòng chống cháy nổ.

TCVN 2622:1995	Phòng cháy chống cháy cho nhà và công trình. Yêu cầu thiết kế
TCVN 4474: 1987	Thoát nước bên trong. Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 4513: 1988	Cấp nước bên trong. Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 3254 - 1989	Tiêu chuẩn Việt Nam: An toàn cháy – Yêu cầu chung
TCVN 4878 - 1989 (ISO 3941:1997)	Nhóm T phân loại cháy
TCVN 5738 - 2001	Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu thiết kế
TCVN 6160 - 1996	Phòng chữa cháy nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế
TCVN 2622 - 1995	Phòng chữa cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế
TCVN 7435-1-2004 (ISO 11602-1:2000)	Phòng cháy chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy phần 1: Lựa chọn và bố trí.
TCVN 7336 - 2003	Phòng cháy chữa cháy hệ thống Sprinkler tự động – yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
TCVN 5738 - 1993	Hệ thống chữa cháy yêu cầu chung về thiết kế
TCVN 5760 - 1993	Hệ thống báo cháy - Yêu cầu về kỹ thuật
TCVN 4513 - 1998	Cấp nước bên trong – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 5687 - 2010	Thông gió – Điều hòa không khí – Tiêu chuẩn thiết kế
QCXDVN 06-2010 và 08-2010	Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 06-2010 và 08-2010
	Tham khảo các tiêu chuẩn quốc tế và một số nước phát triển: Tiêu chuẩn quốc tế (ISO), Tiêu chuẩn Mỹ (NFPA).
TCVN 7958 : 2008	Tiêu chuẩn quốc gia về công tác phòng chống môi cho công trình xây dựng mới
TCXD 204 : 1998	Tiêu chuẩn xây dựng về công tác phòng chống môi cho công trình xây dựng mới của Bộ Xây dựng

1.2 CÔNG TÁC XÂY GẠCH.

1.2.1 Tổng quan

- Cần phải trình mẫu gạch và nhận được sự chấp thuận của kiến trúc sư trước khi đặt hàng với nhà cung cấp.

- Xếp gạch gọn gàng trên nền đất, bảo vệ gạch khỏi thời tiết khắc nghiệt, tránh để gạch bị mẻ cạnh và hư hỏng, không được để mọc rêu, mốc bẩn.

- Khi vận chuyển vữa đến chỗ xây không được đổ đất, phải có tấm lót để đựng vữa.

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

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

- Xây gạch bê tông không nung không nên trộn vữa quá ướt (trộn vữa dẻo). Sử dụng vữa trong vòng một tiếng từ khi trộn. Không sử dụng vữa đã bắt đầu đông cứng.

+ TCVN 4085 : 2011 *Kết cấu gạch đá*

- *Quy phạm thi công và nghiệm thu.*

+ TCVN 4459 : 1987 *Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng*

a) Phân loại tường xây bằng gạch

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

- Bao gồm :

+ Tường bao che, xây tay dày 220.

+ Tường ngăn phòng xây tay dày 110.

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

- Tường xây khu vệ sinh, má cửa, bậc thang, bậc tam cấp phải được xây bằng gạch đặc.

b) Vật liệu

- Xi măng : Xi măng là loại xi măng Portland. Màu xám hoặc trắng theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009. Xi măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi măng.

- Yêu cầu kỹ thuật XM Portland thể hiện trong bảng sau:

Bảng 1: Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng

Tên chỉ tiêu	Mức		
	PC30	PC40	PC50
1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:			
3 ngày ± 45 min	16	21	25
28 ngày ± 8 h	30	40	50
2. Thời gian đông kết, min			
- Bắt đầu, không nhỏ hơn		45	
- Kết thúc, không lớn hơn		375	
3. Độ nghiền mịn, xác định theo:			
- Phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn		10	
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm ² /g, không nhỏ hơn		2800	
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn		10	
5. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO ₃), %, không lớn hơn		3,5	
6. Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn		5,0	
7. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn		3,0	
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn		1,5	
9. Hàm lượng kiềm quy đổi ¹⁾ (Na ₂ Oqđ ²⁾), %, không lớn hơn		0,6	
<p>CHÚ THÍCH:</p> <p>1) Quy định đối với xi măng poóc lăng khi sử dụng với cốt liệu có khả năng xảy ra phản ứng kiềm-silic.</p> <p>2) Hàm lượng kiềm quy đổi (Na₂Oqđ) tính theo công thức: $\%Na_2Oqđ = \%Na_2O + 0,658 \%K_2O.$</p>			

- Trước khi thi công phải có hồ sơ nghiệm thu vật liệu đầu vào.
- Cát: Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.
- + Trước khi thi công, nhà thầu phải cung cấp hồ sơ thí nghiệm đầu vào, nguồn gốc xuất xứ vật tư.
- + Cát dung chế tạo vữa không được lẫn quá 5% khối lượng các hạt có kích thước >5mm.
- + Hàm lượng tạp chất, hàm lượng ion cl được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2 – Hàm lượng các tạp chất trong cát

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn B35	Bê tông cấp thấp hơn và bằng B30	Vữa
- Sét cục và các tạp chất dạng cục	Không được có	0,25	0,50
- Hàm lượng bùn, bụi, sét	1,50	3,00	10,00

Bảng 3 – Hàm lượng ion Cl trong cát

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl, % khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông cốt thép ứng suất trước	0,01
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép và vữa thông thường	0,05

- Trước khi thi công phải có hồ sơ nghiệm thu vật liệu đầu vào.
- Nước: là nước sạch được cấp từ nguồn nước máy. Tuân thủ theo quy định của TCVN 4506: 2012 “nước trộn bê tông và vữa: yêu cầu kỹ thuật”.
- Nước trộn bê tông và vữa cần có chất lượng thoả mãn các yêu cầu sau:
 - + Không chứa váng dầu hoặc váng mỡ.
 - + Lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15mg/l.
 - + Độ pH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12,5.
 - + Không có màu khi dùng cho bê tông và vữa trang trí.
 - + Trong trường hợp sử dụng nước ngầm hoặc nước mặt để trộn vữa, bê tông thì phải có thí nghiệm trước khi tiến hành thi công để đảm bảo chất lượng công trình.
 - + Theo mục đích sử dụng, hàm lượng muối hoà tan, lượng ion sunfat, lượng

ion clo và cặn không tan không được lớn hơn các giá trị quy định trong bảng 4.

Bảng 4 - Hàm lượng tối đa cho phép của muối hoà tan, ion sunfat, ion clo và cặn không tan trong nước trộn bê tông và vữa (Đơn vị tính bằng mg/l)

Mục đích sử dụng	Mức cho phép			
	Muối hoà tan	Ion sunfat (SO ₄ -2)	Ion Clo (Cl-)	Cặn không tan
1. Nước trộn bê tông và nước trộn vữa bơm bảo vệ cốt thép cho các kết cấu bê tông cốt thép ứng lực trước.	2000	600	350	200
2. Nước trộn bê tông và nước trộn vữa chèn mối nối cho các kết cấu bê tông cốt thép.	5000	2000	1000	200
3. Nước trộn bê tông cho các kết cấu bê tông không cốt thép. Nước trộn vữa xây và trát.	10000	2700	3500	300
<p>Chú thích:</p> <p>1) Khi sử dụng xi măng nhôm làm chất kết dính cho bê tông và vữa, nước dùng cho tất cả các phạm vi sử dụng phải theo đúng quy định của mục 1 bảng 1.</p> <p>2) Trong trường hợp cần thiết, cho phép sử dụng nước có hàm lượng ion clo vượt quá quy định của mục 2 bảng 1 để trộn bê tông cho kết cấu bê tông cốt thép, nếu tổng hàm lượng ion clo trong bê tông không vượt quá 0,6kg/m³.</p> <p>3) Trong trường hợp nước dùng để trộn vữa xây, trát các kết cấu có yêu cầu trang trí bề mặt hoặc ở phần kết cấu thường xuyên tiếp xúc ẩm thì hàm lượng ion clo không chế không quá 1200 mg/l.</p>				

+ Khi nước được sử dụng cùng với cốt liệu có khả năng gây phản ứng kiềm - silic, tổng hàm lượng ion natri và kali không được lớn hơn 1000 mg/l.

+ Nước không được chứa các tạp chất với liều lượng làm thay đổi thời gian đông kết của hồ xi măng hoặc làm giảm cường độ nén của bê tông và thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 5 khi so sánh với mẫu đối chứng.

Bảng 5 - Giới hạn cho phép về thời gian ninh kết và cường độ chịu nén của hồ xi măng và bê tông

Chỉ tiêu kỹ thuật	Giới hạn cho phép
Thời gian đông kết của xi măng phải đảm bảo:	
- Bắt đầu, giờ	không nhỏ hơn 1
- Kết thúc, giờ	không lớn hơn 12
Cường độ chịu nén của vữa tại tuổi 28 ngày, % so với mẫu đối chứng	không nhỏ hơn 90
<p>Chú thích:</p> <p>Mẫu đối chứng sử dụng nước uống được tiến hành song song và dùng cùng loại xi măng với mẫu thử.</p> <p>Thời gian đông kết của xi măng được xác định ít nhất 2 lần theo TCVN 6017:2015.</p> <p>Việc xác định cường độ chịu nén của vữa (Thử bằng vữa xi măng dùng để sản xuất bê tông) được thực hiện theo TCVN 6016:2011.</p>	

- Tường nhà xây bằng gạch không nung 6 lỗ 220x105x65, tường móng dưới $\cos \pm 0.00$ xây bằng gạch máy đặc 220x105x65 với vữa mác 75#. Toàn bộ tường khu vệ sinh và chân tường các tầng xây bằng gạch đặc nung có kích thước 220x105x65 đến cao độ 400 sau đó tiếp tục xây bằng gạch không nung.

- Bậc cầu thang, tường xung quanh cửa, xây bằng gạch đặc không nung kích thước 220x105x65. Gạch không nung phải đáp ứng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016 “Gạch bê tông”, gạch đặc nung phải đáp ứng theo tiêu chuẩn TCVN 1451:1998 “Gạch đặc đất sét nung”.

- Vữa: Tuân thủ quy định theo TCVN 4314:2003 Vữa xây dựng, yêu cầu kỹ thuật:

+ Trước khi tiến hành thi công, nhà thầu phải tiến hành thiết kế cấp phối vữa xi măng theo quy định hoặc hướng dẫn có sẵn trên các bao vật tư.

+ Ngoài trừ ở những nơi đã có chỉ định, vữa sẽ bao gồm 1 phần xi măng và 6 phần cát. Vữa phải được trộn kỹ để đạt được độ dẻo của nhà sản xuất chỉ dẫn. Khối lượng cát chính xác theo yêu cầu nếu không theo được như cấp phối đã nói ở trên, thì phải xem xét tính chất tự nhiên của cát và các thông số đã đưa ra để đạt được tính chất làm việc tương đương của vữa.

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

+ Không được phép dùng các loại vữa có xi măng đã được trộn nước sau 30

phút hoặc sau khi xi măng đã bắt đầu liên kết.

- + Không được phép dùng các loại vữa đã đông kết, đem ra đập nhỏ và dùng lại.
- + Độ dẻo của vữa phải được Kiến trúc sư chấp nhận trước khi đem ra sử dụng.

1.2.2 Công tác định vị và xây đường.

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

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

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

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

- Công tác xây phải được tiến hành đồng nhất. Không được xây một khu vực cao quá nơi khác 900mm ở bất cứ thời điểm nào. Tất cả các góc cạnh phải đạt được sự vuông góc, thẳng đứng, các lớp gạch phải bằng nhau.

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

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

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

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

- Các lỗ hổng trong tường phải được giữ sạch sẽ. Các lỗ hổng dưới sàn nhà phải được chèn bằng vữa hoặc bê tông lót theo chỉ dẫn của kiến trúc sư.

- Các loại gạch hư hỏng, sứt mẻ, nứt nẻ, bị cháy thành sành... tuyệt đối không được sử dụng.

- Không được xây vơi nếu không có sự cho phép của kiến trúc sư.

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

- Không được xây ra ngoài phạm vi các dầm chịu lực, và cần phải chờ ít nhất 7 ngày sau khi tháo ván khuôn, cây chống. Tránh để gạch thành đống lớn gây nên tải

trọng tập trung không đáng có lên khung kết cấu.

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

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

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

+ Để thép chờ ngang cột Ø8 dài 500mm cách nhau 500 trên dọc thân cột BTCT để liên kết giữa bê tông và khối xây.

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

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

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

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

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

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

- Không được phép sơn hoặc có các công việc xử lý bề mặt khi chưa có sự chấp thuận của kiến trúc sư.

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

a) Tường bao che xây tay dày 220mm

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

- Tường nhà xây bằng gạch không nung 6 lỗ 220x105x65, tường móng dưới cos ±0.00 xây bằng gạch đặc 220x105x65 với vữa mác 75#.

- Toàn bộ tường khu vệ sinh và chân tường các tầng xây bằng gạch đặc nung có kích thước 220x105x65 cao 400 sau đó tiếp tục xây bằng gạch không nung.

- Bậc cầu thang, tường xung quanh của xây bằng gạch đặc không nung kích thước 220x105x65. Gạch không nung phải đáp ứng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016 “Gạch bê tông”, gạch đặc nung phải đáp ứng theo tiêu chuẩn TCVN

1451:1998 “Gạch đặc đất sét nung”.

- Tường xây gạch phía trên đỉnh tường trong trường hợp chạm dầm BTCT có thể nghiêng gạch nhưng phải đảm bảo đặc mạch tuyệt đối với đáy dầm tránh tạo vết rạn vữa sau này trên lớp trát.

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

- Trong một số trường hợp có gạch kê dưới dầm phải được thực hiện viên liên không vỡ. Trường hợp ra gờ (tai voi) phải xây đặc mạch chống lật và không được vượt quá 1/2 chiều dài viên xây =100.

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

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

b) Tường ngăn xây tay dày 110mm

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

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

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

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

** Tường xây tay trên sàn (tường đơn, không chịu lực) trong khu vệ sinh.*

- Xây bằng gạch đặc nung 220x105x65, bằng vữa xi măng cát vàng hạt trung mác 75 dày 30 (như xây bể chứa nước), để tăng khả năng chống ngấm nước lên tường xây và bắt các vít nở treo thiết bị la va bê, mặt bàn đá.

- Phần phía trên cho đến hết độ cao, xây bằng gạch nung 2 lỗ thông tâm (D=25) bằng vữa xi măng mác 50 để tiện cho việc đục lắp chìm các đường ống nước và đường dây điện dẫn đến các thiết bị. Nếu có lắp đặt bình nước nóng lạnh phải được gia cố vít nở treo bình, có thể dùng ống cấp nước nóng, lạnh thay con sơn đỡ bình khi thể tích bình dưới 30 lít.

- Tuân thủ tuyệt đối việc chống lật rơi bình nóng lạnh hay thiết bị có trọng lượng

lên đến 10 kg, khi bắt bằng vít nở treo.

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

1.2.3 Lỗ chò trên tường.

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

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

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

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

1.2.4 Rãnh.

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

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

- Các rãnh dẫn nước thải trong nhà, đối với dự án này xây gạch trực tiếp trên nền bê tông lót, yêu cầu làm phẳng đáy bằng vữa, lóng kín những khiếm khuyết của bê tông lót trước khi xây rãnh, nhất là rãnh trong nhà để đảm bảo an toàn vận hành, không gây lún, nứt công trình khi bị rò rỉ nước trong nhà.

- Các rãnh dẫn nước thải ngoài trời cũng xử lý tương tự như rãnh trong nhà, lưu ý độ dốc dọc của rãnh theo quy định tại thiết kế.

1.2.5 Yêu cầu kỹ thuật vữa.

- Khi thay đổi mác trộn vữa, thay đổi thành phần (chất kết dính, cốt liệu, phụ gia), phải thí nghiệm kiểm tra vữa. Khi không thay đổi vật liệu thành phần và mác vữa thì kiểm tra vữa theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 3121:2003 Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng. Phương pháp thử cơ lý.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Nước dùng để trộn vữa là nước sạch trung tính về độ PH, không mặn, không chua.

- Xác định liều lượng pha trộn vữa đảm bảo cường độ mác vữa. Phải tiến hành trước khi bắt đầu xây và trong quá trình thi công khối xây. Có thể đưa ra những nguyên tắc chung nhất.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2.6 Yêu cầu dàn giáo.

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

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

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

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

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

1.2.7 Khắc phục điều kiện thời tiết.

- Mùa hè, để đảm bảo vữa xi măng đủ nước để thủy phân tạo tế bào hình que liên kết mạng lưới phân tử, phải được phun nước ẩm liên tục sau khi xây 2 giờ vào ban ngày, thời gian tối thiểu 7 ngày/ khối xây. Tương tự với mùa hanh khô nhưng yêu cầu thời gian tưới nước dài hơn đến hết 10 giờ đêm. Thời gian bảo dưỡng ẩm (theo TCVN 5592:1991)

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

1.2.8 An toàn.

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

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

1.2.9 Vệ sinh.

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

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

1.2.10 Các công việc khác.

- Để lại hoặc tạo các lỗ hông, mộng, rãnh...cắt và chỉnh trang các công tác xây xung quanh công tác thép và bê tông, xử lý các phần cuối của dầm, xà...và làm tất cả các phần nhân công khác được chỉ rõ trong bản vẽ hoặc cần thiết để hoàn tất công việc.

- Tất cả các bu long, công sơn, giá treo... được gắn chặt vào trong vữa xi măng, các lỗ hông, rãnh để đặt đường ống, cáp điện... phải được trét kỹ lại bằng vữa xi măng hoặc bê tông nhẹ.

- Đối với các cấu kiện đặc thù, xem hướng dẫn riêng như đối với cấu kiện chịu a xít, cấu kiện dùng vữa chịu a xít, keo chịu a xít...

1.3 CÔNG TÁC TRÁT VỮA.

1.3.1 Tổng quan.

- Tiêu chuẩn áp dụng

+ TCVN 4314:2003 Vữa xây dựng, yêu cầu kỹ thuật.

+ TCVN 3121:2003 Vữa xây dựng, phương pháp thử.

+ TCVN 9377: 2012 Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – phần I: Công tác lát và láng trong xây dựng. Phần II: Công tác trát trong xây dựng.

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

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

a) Vật liệu

Yêu cầu về vật liệu tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép cũng như các yêu cầu trình bày trong mục 1.2.1 Phần kiến trúc.

1.3.2 Yêu cầu kỹ thuật.

a) Yêu cầu chung.

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

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

- Các vật liệu phải do nhà sản xuất đã được phê duyệt cung cấp và phải tuân thủ nghiêm ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Nếu các chỉ dẫn hoặc khuyến nghị của nhà sản xuất mâu thuẫn với quy định nào dưới đây, phải thông báo cho Kiến trúc

su và có được chỉ dẫn của Kiến trúc sư trước khi bắt đầu thi công.

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

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

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

- Phân loại vữa trát tường trong và ngoài. Vữa trát ngoài nhà yêu cầu có sử dụng phụ gia chống thấm.

- Vữa và phụ gia phải có Mác và tiêu chuẩn kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu thiết kế (có kết quả thí nghiệm).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Bề mặt trát phải được giữ ẩm trong 7 ngày sau khi trát bằng cách phun sương

mù đều đặn lên trên.

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

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

b) Hỗn hợp vữa.

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

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

c) Độ dày.

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

1.3.3 Chuẩn bị bề mặt.

- Trước khi trát, cần chèn kín các lỗ hở lớn, xử lý cho phẳng bề mặt nền trát

- Làm sạch các bề mặt bằng bàn chải thép hạng nặng để loại bỏ tất cả bụi bẩn, vết han rỉ kim loại. Các đường ống dẫn phải được lắp đúng chỗ và neo gia cố thích hợp và đủ sâu để không lộ ra tạo vết trên bề mặt trát. Các lớp vữa lót tạm thời được trát lên và đảm bảo đủ độ dày để hoàn thiện trên đúng mặt phẳng.

- Tất cả bề mặt bê tông phải được cạo nhám và mạch khối xây được cào sâu 13mm để tạo thành nê...m thích hợp.

- Phun nước làm ẩm bề mặt trước khi trát.

- Ghém mốc cột, dầm, sàn và tường. Khoảng cách giữa các cục ghém không được lớn hơn chiều dài thước nhôm sử dụng gạt hồ (thông thường 1=2m).

- Đóng lưới mắt cáo tại những vị trí tường xây tiếp giáp với bê tông, những vị trí tường có đường ống kỹ thuật M&E đi âm tường.

- Trải bao ở phía dưới chân chỗ trát nhằm tận dụng lại vữa rơi khi trát, tránh gây lãng phí.

- Nếu trát bề mặt ngoài của tường thì phải đảm bảo giàn giáo và sàn công tác an toàn trước khi trát.

- Tiến hành thi công trong điều kiện thời tiết phù hợp và ngăn ngừa hậu quả của việc hút ẩm không đều.

*** Chú ý:**

Trường hợp tường có chỗ lồi ra (không đục bạt đi được) thì phải dựa vào chỗ

lồi ra mà làm mốc (dày độ 5mm) rồi chiếu kích thước chỗ mốc này làm những mốc khác ở các cạnh để tô cho bằng phẳng.

- Những chỗ có cửa thì căn cứ vào mặt khuôn cửa mà căng dây làm mốc ghém cho ăn phẳng với cửa.

1.3.4 San phẳng, trám và làm phẳng bề mặt.

- Các lớp hoàn thiện tường và trần phải tạo bề mặt nhẵn, phẳng và đều nhau bằng các thanh san vữa và bề mặt được san phẳng bằng thước dẫn thẳng trước khi xoa bằng tay hoặc bàn xoa.

- Trường hợp bề mặt phải trát không đều, lớp trát lót trước lớp hoàn thiện của bất kỳ loại nào sẽ phải được trám và làm phẳng bề mặt theo yêu cầu. Độ dày được quy định không tính đến lớp kết dính và lớp trám và làm phẳng.

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

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

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

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

1.3.5 Giàn giáo.

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

- Lưới che chắn khi xây trên cao.

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

1.3.6 Công tác trát.

a) Vữa trát mặt đơn giản bên trong và bên ngoài.

- Hỗn hợp vữa trát mặt đơn giản gồm xi măng, và cát tỉ lệ 1:3 có bổ sung thêm chất làm dẻo.

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

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

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

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

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

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

b) Trát vữa thông thường.

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

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

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

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

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

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

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

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

- Đẽo bớt các lớp trát bị hư hại, dính không chắc hoặc bị bẩn và cắt các vết nứt lớn. Cắt tỉa các phần rìa và khắc phục những vết nứt nhỏ bằng cách nhồi chất được

phê duyệt, xoa nhẵn bằng bay và làm bằng với bề mặt kê bên một cách hoàn hảo.

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

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

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

c) Trát trên tấm vữa thạch cao.

- Lớp trát trên tấm vữa thạch cao là lớp trát đơn dày 5mm.

- Các mạch vữa phải được lấp đầy bằng lớp trát thạch cao hoàn thiện. Gia cố các góc bằng vải đay rộng ít nhất 90mm gắn vào tấm vữa thạch cao.

- Ngay sau khi chất lấp đầy khô, phải trát vữa xi măng đạt độ dày theo như quy định.

d) Vữa hồ dầu trát hình vảy cá.

- Các mặt trần, dầm, cột và tường bê tông ... ở những vị trí có các hoàn thiện khác phải được phủ một lớp “vữa Hồ dầu trát hình vảy cá” để tạo lớp kết dính.

- Bê tông phải được rửa sạch và cọ bằng dây thép để loại bỏ tất cả các vết xi măng bị ảnh hưởng bởi dầu tháo cốp pha, và “vữa Hồ dầu trát hình vảy cá”, có thành phần bao gồm 1 phần xi măng trên 2 1/2 phần cát thô được trộn để tạo nên hồ xi măng đồng nhất, đặc chắc, được vẩy lên bằng xẻng hoặc bay với độ dày không quá 6mm. Làm ẩm “vữa Hồ dầu trát hình vảy cá” 1 giờ trước khi sử dụng và để cho đông cứng.

- Toàn bộ bề mặt “vữa Hồ dầu trát hình vảy cá” phải được chải nhẹ nhàng để loại bỏ dầu, bụi bẩn và các hạt vữa dính không chắc và được làm ẩm để giảm thiểu sự hút nước trước khi làm lớp hoàn thiện.

- Toàn bộ bề mặt được trát phải được làm sạch và làm ẩm trước khi phủ một lớp trát lên trên.

e) Trát trên các nền khác nhau, các rãnh hở,...

- Dùng giấy và lưới kim loại giãn nở có độ rộng theo yêu cầu phủ kín qua các mối nối, gắn chặt ở 2 bên đầu. Sau đó trát theo quy chuẩn đã nêu.

f) Vữa lót sàn bằng và vữa trát lót xi măng cát.

- Vữa lót san bằng và Vữa trát lót xi măng cát phải gồm 1 phần xi măng và 3 phần cát (tính theo thể tích) áp dụng cho một lớp trát và đạt độ dày theo yêu cầu.

- Lớp vữa san bằng phải hoàn thiện thích hợp để tiếp nhận lớp hoàn thiện đã được chỉ định. Lớp vữa san bằng nào sẽ ốp gạch gồm lên trên thì phải được khía để tạo kết dính cho gạch.

g) Vệ sinh.

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

h) Bảo dưỡng.

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

1.4 THI CÔNG MÁI.

1.4.1 Tổng quan.

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

- Mái thường có gắn những yếu tố kỹ thuật phụ trợ cho công trình như bể nước sinh hoạt, cứu hỏa, cột ăng ten, cột thu sét, có lối lên kiểm tra sửa chữa.

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

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

- Cấu tạo chung cho Mái :

+ Mái bê tông lợp fibro xi măng chống nóng trên hệ xà gồ thép hình.

+ Lớp chịu lực cho mái (BTCT).

+ Khoảng lưu không có thể đáp ứng yêu cầu cho người lên sử dụng mái.

+ Sàn BTCT đổ tại chỗ, lợp vữa XM tạo phẳng.

+ Trần trát vữa XM mác 75, sơn trắng hoặc trần mài nhẵn để sơn chịu a xít.

1.4.2 Vật liệu.

a) Xi măng.

Yêu cầu về xi măng tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép cũng như các yêu cầu trình bày trong mục 1.2.1 Phần kiến trúc.

b) Cát, đá.

Yêu cầu về cát tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép cũng như các yêu cầu trình bày trong mục 1 Phần kiến trúc.

c) Nước.

Phải dùng nước từ nguồn nước máy sạch của các doanh nghiệp cấp nước (nước máy), tuân thủ theo những yêu cầu đã trình bày trong mục 1 Phần kiến trúc, không sử dụng nguồn nước trong rãnh, hồ trong nhà máy trước xử lý để thi công do đặc thù nguồn nước thải của nhà máy.

d) Vật liệu chống thấm.

- Vật liệu chống thấm được chỉ định như trong các bản vẽ hoặc tương đương.

- Dùng các loại hóa chất chống thấm như sika, flinkote hoặc tương đương, hay sử dụng hệ thống chống thấm dạng phun chống thấm thấu Peneseal pro, gia cố chân tường bằng Penecrete mortar hoặc các dạng chống thấm có chất lượng tương đương. Tùy theo vị trí và yêu cầu mà dùng các sản phẩm tương ứng cho phù hợp.

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

e) Vật liệu thoát nước mưa.

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

f) Vật liệu lát.

Gạch lát nền tuân theo yêu cầu, chủng loại đưa ra trong bản vẽ thiết kế, đối với các sàn nhà, nền nhà lát gạch chịu hóa chất, a xit thì tuân thủ quy trình được quy định riêng của nhà máy, là đơn vị có kinh nghiệm, đã thử quy trình và áp dụng thành công nhiều năm trên thực tế.

1.4.3 Yêu cầu kỹ thuật.

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

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

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

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

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

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

- Thi công cuốn chiếu làm đến đâu được đến đó, không được làm lại, không

cho người đi lại trên phần đã đánh màu.

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

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

b) Đường ống và các thiết bị khác chạy qua mái.

c) Thoát nước mưa.

d) Hệ thống chống thấm.

*** Yêu cầu chung.**

- Toàn bộ kết cấu cần chống thấm phải được tạo gờ để ngăn nước XM đến hết thấm.

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

- Trước khi tiến hành công tác chống thấm, Nhà thầu phải trình tư vấn thiết kế (KTS) chủ đầu tư văn bản đảm bảo bảo hành đến 10 năm chống thấm và rò rỉ của các khu vực yêu cầu.

- Với thời gian bảo hành này, nhà thầu sẽ phải khắc phục tất cả những khiếm khuyết, sao cho khu vực yêu cầu phải chống thấm luôn đảm bảo và phải chịu trách nhiệm về mọi thiệt hại do công tác chống thấm gây ra trong thời gian bảo hành.

*** Chuẩn bị nền.**

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

- Tất cả khu vực cần chống thấm phải đều, cùng cao độ hoặc dốc đều và Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết để thi công chuẩn xác.

- Công tác cơ điện lắp đặt trên mái đã hoàn thành như hệ thống đường dây thu lôi, các cấu kiện khác có trên mặt bằng khu vực chống thấm, các cấu kiện chờ...

*** Thi công lớp chống thấm.**

- Toàn bộ khu vực chống thấm phải khô, sạch để chủ đầu tư, kiến trúc sư kiểm tra và phê duyệt. Trước khi bắt đầu, nhà thầu phải đảm bảo nền phù hợp cho việc thi công.

- Lớp chống thấm được phủ toàn bộ bề mặt mái và vén lên các chân tường 200mm-250mm trên mái. Theo chỉ định trong bản vẽ thiết kế.

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

*** Kiểm tra độ thấm nước.**

- 14 ngày sau khi lắp đặt xong hệ thống màng chống thấm lớp mái phải được ngâm để kiểm tra xem có bị rò rỉ hay thấm nước không. Tất cả các đường thoát nước phải được bịt lại, và toàn bộ vùng mái phải được ngâm nước trong 3 ngày với mức 120mm nước sạch. Nếu phát hiện có khu vực lỗi, nhà thầu phải chịu chi phí sửa chữa lại chỗ bị lỗi bằng cách phun hóa chất hay các cách thức khác và kiểm tra lại bằng phương pháp ngập nước hoặc theo yêu cầu của Kiến trúc sư. Nhà thầu phải cung cấp vữa xi măng, hay bờ lè hoặc các vật liệu khác để tạo vùng ngập nước kiểm tra. Đối với các bể thì phải có chiều sâu ngập nước bằng chiều sâu bể.

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

- Phải tiến hành kiểm tra lại việc rò rỉ hay thấm nước đối với mái, sân... hay các chỗ sử dụng chống thấm.

e) Lớp vữa lót.

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

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

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

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

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

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

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

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

f) Lớp mái tôn trên cùng.

- Lợp mái tôn cho các mái, đảm bảo tính thẩm mỹ cho công trình, đảm bảo an toàn không thấm dột cho mái sau khi lợp, phải dùng vít có gioăng cao su để đảm bảo an toàn thấm cho mái tôn.

- Tại các hồi xây, xây đóng bờ bằng vữa xi măng, trát và sơn theo yêu cầu kiến

trúc của công trình.

- Chỉ tiến hành thi công mái tôn và trang trí phía trên khi BTCT đã có tuổi không dưới 3 ngày.

- Để đảm bảo chất lượng thi công mái, cần xem thêm quy trình lợp mái, hướng dẫn lợp mái của Nhà sản xuất.

- Kiểm tra các tấm lợp đảm bảo không cong, vênh, sứt, mẻ, đối với các tấm phải cắt thì cắt trước khi đưa lên mái để lợp mái, đảm bảo an toàn cho người và phương tiện thi công trên mái.

g) Bảo hành.

Nhà thầu phải bảo hành mái trong thời hạn tối thiểu 1 năm theo quy định, đối với các hạng mục, sản phẩm, dịch vụ có quy định riêng thì áp dụng theo các quy định đó, nhưng không được nhỏ hơn thời hạn bảo hành được quy định tại hợp đồng và các quy định, tiêu chuẩn hiện hành.

1.5 CÔNG TÁC SƠN.

1.5.1 Tổng quan.

a) Tiêu chuẩn áp dụng.

- TCVN 9404: 2012 Sơn xây dựng – Phân loại

- TCVN 8652: 2012 Sơn tường, sơn nhũ tương. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

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

- TCVN 5730: 2008 Sơn Alkyd – Yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 7239: 2017 Bột bả tường. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

- TCVN 2094: 1993 Sơn. Phương pháp gia công màng.

- TCVN 2096: 2015 Sơn. Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô.

- TCVN 334: 2005 Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp.

- ISO 8501-1: 1988: “Chuẩn bị bề mặt thép trước khi sơn - Đánh giá mức độ sạch của bề mặt bằng mắt”.

- TCXD 170 : 1989: “Kết cấu thép - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật”.

- TCVN 2102 - 1993: “Sơn - Phương pháp xác định màu sắc”.

- TCVN 2097 - 1993: “Sơn - Phương pháp cắt xác định độ bám dính của màng” (soát xét lần 1).

- TCVN 2292:1978: “Công việc sơn - Yêu cầu chung về an toàn”.

- Tài liệu hướng dẫn sơn của hãng KCC – Hàn Quốc, tham khảo cho công tác sơn chịu a xít.

b) Tài liệu cung cấp.

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

- Đối với các loại sơn đặc thù, cần có quy trình hướng dẫn sơn của nhà sản xuất, hoặc khuyến cáo chuyên môn của bộ phận có trách nhiệm của nhà máy trình lãnh đạo phê duyệt quy trình sơn, nghiệm thu công tác sơn.

- Nhà máy là đơn vị có kinh nghiệm thử mẫu sơn chịu a xít, có thể làm theo quy trình của nhà máy đối với công trình nhà 903A có sẵn để áp dụng cho công trình trong dự án là nhà 903C lần này.

c) Vật liệu sơn.

Sơn nói chung sử dụng trong công trình bao gồm:

+ Sơn lót cao cấp ngoài trời sử dụng loại chống kiềm, độ phủ lý thuyết 11-13m²/ lít.

+ Sơn lót ICI cao cấp trong nhà có độ phủ lý thuyết 10-12m²/ lít

+ Toàn bộ mặt tường ngoài nhà sơn màu theo thiết kế từng nhà, độ phủ 11-13m²/lít để tạo ra màu xanh nhạt như nhà có sẵn đang dùng.

+ Các nhà cải tạo lan can sơn màu xanh sẫm, gờ phào chỉ, dầm, trần sơn trắng. Sơn nước trong nhà, một số cấu kiện sơn chịu a xít thì theo quy trình sơn do nhà sản xuất khuyến cáo, độ phủ lý thuyết 10-12 m²/ lít.

- Không cho phép pha các loại sơn khác nhau.

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

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

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

d) Màu sơn.

- Màu sơn sẽ theo chỉ định trong phần c mục 1.5.1, và sẽ được pha chế hay pha trộn bởi nhà sản xuất. Sẽ không có khoản thanh toán trả thêm khi màu phải pha chế đặc biệt. Phải giữ các thanh mẫu màu của các màu được lựa chọn. Các thanh màu này sẽ được dùng để đối chứng với màu sơn thực tế, và màu sơn thực tế không

đúng với thanh mẫu sẽ bị loại.

- Màu sơn trong nhà, ngoài nhà khác nhau đối với từng loại nhà và công năng của nó, theo thiết kế được duyệt và lựa chọn sau cùng của chủ đầu tư.

- Đối với nhà cải tạo thì sơn ngoài nhà theo màu nhà cũ có sẵn, màu sơn mới phải pha chế cho giống hệt màu sơn nhà cũ.

e) Kho.

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

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

- Đối với sơn chịu a xít, thì bảo quản theo quy trình và hướng dẫn của nhà sản xuất.

1.5.2 Chuẩn bị bề mặt.

a) Yêu cầu chung.

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

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

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

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

- Các lớp sơn cũ: Phải làm sạch mọi lớp sơn nhạt, vón cục, đóng vảy cũ trên bề mặt. Sử dụng phun nước, chà sát bằng cát, quét chổi, hay cạo sạch các lớp sơn cũ. Phải chuẩn bị như khi tiến hành sơn mới.

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

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

b) Chuẩn bị bề mặt.

*** Chuẩn bị bề mặt tường.**

- Các bề mặt bê tông được sơn phải được rửa sạch dầu khuôn đúc, hay các chất

liệu khác có hại cho sơn.

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

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

- Bề mặt cải tạo cần chú ý các khiếm khuyết trên tường cũ, nếu có long tróc, vỡ lớp trát thì phải trát bù vào để lấy mặt bằng sơn mới, đảm bảo khô, sạch trước khi sơn cải tạo.

*** Chuẩn bị bề mặt sàn.**

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

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

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

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

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

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

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

- Tiêu chuẩn về độ nhám bề mặt: CSP3 được tạo bởi máy mài sàn đĩa kim cương.

- Sau đó nên dùng máy hút bụi để làm sạch bề mặt.

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

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

c) Chuẩn bị và hoàn thiện mặt trát vữa.

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

là 23 ngày.

- Bề mặt sơn phải được làm sạch bụi, bẩn, vữa, dầu và các chất lạ.
- Các vết nứt hay khiếm khuyết phải được loại bỏ hay sửa chữa với các chất dính phù hợp. Các chỗ sửa chữa này phải được để khô hoàn toàn trước khi sơn.
- Sau khi các bề mặt sơn được KTS kiểm tra và phê duyệt, tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn hai giờ.

d) Chuẩn bị và hoàn thiện sắt/thép đã sơn lót ở nhà máy.

- Tham chiếu phần quy cách kết cấu thép để chuẩn bị và hoàn thiện sắt thép đã sơn lót tại nhà máy.
- Sau khi đã xử lý bằng chất chống gỉ, rửa sạch và để khô, sử dụng một lớp sơn lót tương tự với lớp sơn lót đã sử dụng tại nhà máy, sau đó tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn bốn giờ.

e) Chuẩn bị và hoàn thiện bề mặt thép.

- Tất cả các phần thép trước khi lắp đặt phải được làm sạch bụi, bẩn, dầu, gỉ bằng cách chải, cạo, hay các biện pháp khác. Bề mặt phải được cạo sạch. Quét một lớp Deoxine 125, sau đó sơn 2 lớp lót và 1 lớp phủ.
- Đối với các cấu kiện sơn chịu axit thì theo hướng dẫn của nhà sản xuất hoặc chỉ dẫn kỹ thuật khác của các nhà sản xuất.

f) Chuẩn bị công tác sơn lót tại xưởng.

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

1.5.3 Công tác sơn.

a) Sơn tĩnh điện.

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

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

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

b) Số lần sơn phủ.

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

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

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

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

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

1.5.4 Thử nghiệm.

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

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

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

1.6 CÔNG TÁC CƠ KHÍ.

1.6.1 Yêu cầu chung.

a) Tiêu chuẩn áp dụng.

- TCVN 2737 : 2020 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5575 : 2012 Kết cấu thép. tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 1765 : 1975 Thép cacbon kết cấu thông thường. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 1766 : 1975 Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 5709 : 2009 Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 6283: 1999 Thép thanh cán nóng.

- TCVN 1916 : 1995 Bulong, vít, vít cây và đai ốc. Yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 6522 : 2008 Thép tấm kết cấu cán nóng.

- TCVN 3104 : 1979 Thép kết cấu hợp kim thấp. Mác, yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 330 : 2004 Nhôm hợp kim định hình dùng trong xây dựng.

- TCVN 5026 : 2010 Lớp phủ kim loại và lớp phủ vô cơ khác.

- TCVN 5408 : 2007 Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép

- Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

- TCVN 6525 : 1999 Thép tấm cacbon kết cấu mạ kẽm - nhúng nóng liên tục.

- TCVN 7665 : 2007 Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt vật liệu chứa sắt.

Xác định khối lượng lớp mạ trên đơn vị diện tích.

- TCVN 3223: 2000 Que hàn điện dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung.

b) Tài liệu cung cấp.

- Nhà thầu phải nộp các tài liệu sau để Chủ đầu tư phê duyệt trước khi bắt đầu công việc tại hiện trường:

- Thông số sản phẩm kèm theo các kết quả thí nghiệm tại phòng thí nghiệm hợp pháp và có uy tín, đảm bảo với tiêu chuẩn và quy định trong chỉ dẫn này.

- Tất cả các bản vẽ thi công hệ thống khung thép, lan can, ghi thang, hộp bảo hiệu.

- Mẫu tất cả các vật liệu sử dụng trong công tác này. Kích thước 150mm² hoặc 500mm dài.

- Mẫu tất cả các mối nối đối đầu và mối nối chéo góc theo phương pháp sử dụng trong mặt phẳng, đường ống và mặt cắt.

- Mẫu hàn.

- Mẫu hoàn thiện như mạ, a-nôt, và fluorocarbon.

1.6.2 Vật liệu.

a) Thép không gỉ.

- Thép không gỉ sử dụng thép Inox các loại, gồm SUS304, 316J1L.

- Thép không gỉ phải là loại thép có hàm lượng Crom và Niken thấp (12% chromium, 12% niken hay 18% chromium, 8% niken).

- Hoàn thiện bề mặt thép không gỉ phải tuân theo độ bóng No.8, hay hoàn thiện

bằng bàn chải cào tại những phần được nêu trong bản vẽ.

- Các mặt cắt thép không gỉ phải thể hiện các đường rõ nét, sạch và thẳng, không có những lỗi làm giảm độ bền của thép.

- Mọi phần thép không gỉ phải được sản xuất tại nhà máy theo tiêu chuẩn chất lượng cao nhất, và được kiểm soát chất lượng tại nhà máy.

- Vật liệu, phương pháp sản xuất, lắp ghép, lắp đặt, hàn, đỡ, phải thực hiện và áp dụng tuân theo thông lệ tốt nhất của công việc.

- Các thiết bị cơ khí, lót sàn phải được làm bởi nhà sản xuất thường xuyên chế tạo thép kiến trúc với đội ngũ tay nghề có trình độ sản xuất sản phẩm cơ khí trang trí trình độ cao.

- Sản phẩm phải được làm tại nhà máy và lắp ghép tại xưởng thành các cấu kiện lớn phù hợp với yêu cầu vận chuyển và lắp ghép tại hiện trường.

- Tất cả các mối nối, và mối nối chéo góc phải tạo nên đường mối mịn giữa các phần. Các chỗ ráp nối phải đủ khỏe để không bị méo, lệch.

- Các sản phẩm cơ khí phải được chế tạo và lắp đặt bằng các thiết bị khuất tới mức tối đa có thể. Các mối hàn được thực hiện ở phía ẩn, để giảm sự mất màu, lỗ hổng, ngả màu do hàn, hay các vết xấu xuất hiện sau khi hàn hoàn thiện xuyên qua vật liệu và làm cho kim loại hoàn toàn hòa lẫn vào nhau.

- Chổi quét, kim loại sử dụng phải là loại gồm các sợi không làm mòn. Các tấm kim loại khác nhau sẽ được phủ chống điện li, và sự ăn mòn điện hóa.

- Tất cả thiết bị cơ khí phải được lắp chặt và đúng vị trí, thẳng, vuông góc, và khớp với các phần khác.

- Nhà thầu phải bảo vệ tất cả các công tác thép không gỉ theo yêu cầu và sau đó tháo gỡ các lớp bảo vệ và làm sạch trước khi hoàn thiện.

b) Vít, ê-cu và các đồ phụ kiện lắp đặt.

- Bu-lông đen và ê-cu, long đen phải tuân theo Tiêu chuẩn TCVN 1916:1995 hoặc theo tiêu chuẩn DIN 933.

- Tất cả các Bu-lông, ê-cu và long đen sử dụng bên ngoài phải được mạ.

- Tất cả các bu-lông phải có long đen được mở xiên nếu cần để tạo mặt phẳng cho ê-cu.

c) Vít.

- Trừ khi có quy định khác, vít phải là loại thép không gỉ, loại đầu 4 cạnh.

- Đầu chìm lắp vít phải khớp với đầu vít để tạo độ bằng phẳng khi hoàn thiện.

d) Lớp phủ bảo vệ.

- Tại những bản lề nhôm tấm hay ép với lớp lót bê-tông, hay gạch, phải bảo vệ

nhôm bằng một lớp kẽm crôm trước khi lắp đặt. Bảo vệ lớp lót trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng.

- Khi hoàn thành các công tác cơ khí, làm sạch tất cả các lớp hoàn thiện kim loại màu lộ không nằm trong hợp đồng phụ bằng các bông kim loại và dầu, sau đó lau khô.

e) Sơn.

- Màu sơn theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

- Sơn phải được sơn 3 lớp (2 lớp chống gỉ, 1 lớp phủ), độ dày khô tối thiểu 90 μm .

f) Đánh dấu vật liệu.

Các vật liệu để thi công đều phải được đánh dấu rõ ràng, phù hợp với sơ đồ đánh dấu và được giữ nguyên để lắp dựng. Không bù chi phí cho thi công cắt đập sai.

g) Thay thế và sửa đổi.

Mọi trường hợp mà nhà thầu muốn thay thế vật liệu hoặc sửa đổi thiết kế thì phải báo cáo cho chủ trì thiết kế và đơn vị giám sát thi công, và phải được sự đồng ý của chủ trì thiết kế trước khi thi công.

h) Kho.

- Bảo quản tất cả các vật liệu trong suốt quá trình gia công, vận chuyển, cất giữ tại công trường và lắp dựng để chống hư hại đến công tác hoàn thiện từ những dịch vụ thương mại khác.

- Cất giữ nguyên vật liệu ở những nơi thoáng mát, tránh bê-tông và vữa chưa được xử lý và bảo vệ tránh khỏi thời tiết, độ ẩm, dính bẩn, ăn mòn, nhiệt độ và độ ẩm cực đại.

- Cất giữ và bỏ các vật liệu dung môi gốc, và các vật liệu được sử dụng với các vật liệu dung môi gốc theo các yêu cầu của cơ quan chức năng địa phương có thẩm quyền.

- Duy trì điều kiện môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, thông gió...) trong giới hạn mà nhà sản xuất khuyến cáo để có được kết quả tối ưu. Không lắp dựng sản phẩm trong điều kiện môi trường nằm ngoài giới hạn tuyệt đối của nhà sản xuất.

1.6.3 Tay nghề.

a) Yêu cầu chung.

- Trình độ chuyên môn của nhà sản xuất: Nhà sản xuất độc lập thực hiện tối thiểu 10 dự án có cùng quy mô và khối lượng công việc trong 5 năm qua.

- Nhà thầu dùng kinh nghiệm của mình để thi công đạt kết quả cao nhất trong kỹ thuật cũng như mỹ thuật hoàn thiện hạng mục.

- Tất cả mọi công việc sản xuất, hàn, lắp bu-lông, và lắp đặt phải do những thợ có tay nghề cao thực hiện theo phương pháp chuyên nghiệp, có tối thiểu 5 năm kinh

nghiệm trong việc lắp dựng các hệ thống cùng loại.

- Tất cả công tác cơ khí kim loại màu theo yêu cầu của bản vẽ phải được thể hiện chi tiết trong các bản vẽ và phải có độ dày thích hợp và kích thước được phê duyệt để đảm bảo độ cứng khi lắp đặt không có đường cong, lượn sóng hay tại các điểm khiếm khuyết bề mặt. Chúng phải lắp thẳng vuông thành sắc cạnh, không có gờ, gò.

- Tất cả các điểm nối hay mộng chéo phải được lắp đặt một cách cẩn thận và chính xác tạo nên điểm nối trơn tru, không thấy vết, mịn, không thấm nước và kín gió.

- Các vít, đầu ê-cu phải được che giấu đến mức tối đa, và chìm tại các bề mặt lộ diện. Phải tính đến mức độ co giãn tại các dây lắp vít, bu-lông, và phải được Chủ đầu tư kiểm tra trước khi lắp đặt hay lắp khuôn.

- Bề mặt tiếp xúc kim loại phải được ghép theo những mạch nhỏ, và được che dấu tới mức tối đa có thể.

- Các điểm nối lộ không được phép thấm nước. Các tấm đục phải thẳng với điểm nối và lắp khít.

- Ở những nơi cấu kiện dạng ống rỗng được khoan để bắt bu-lông hoặc đầu đinh, phải có biện pháp để ngăn hơi ẩm đi vào bên trong ống hoặc dùng joint đệm bên dưới đầu bu-lông và đai ốc. Các cấu kiện dạng ống phải được bịt kín để ngăn ẩm cho bên trong cấu kiện.

- Tạo chỗ cho việc nở ra hoặc co lại của các cấu kiện và việc di chuyển trong xây dựng mà không làm hư hại đến các mối liên kết và cấu kiện.

- Các cấu kiện sau khi lắp ráp phải đảm bảo đạt tiêu chuẩn và hình thức đúng thiết kế, bảo đảm mỹ quan cũng như tính chính xác. Các chi tiết phải khít, không có khe hở, không nứt vỡ, vụn xoắn.

b) Công tác hàn.

- Các điểm hàn phải được làm sạch bóng, không có vết nứt rò rỉ, lỗ phòng, và được hoàn thiện theo bề mặt xung quanh. Khi hàn và làm sạch xong, mọi vảy hàn phải được dọn sạch ngay.

- Mọi bộ phận hàn phải đảm bảo không có khuyết tật phòng lên. Các chỗ khuyết tật phòng xuất hiện trong thời gian bảo hành sản phẩm sẽ bị coi là lỗi hỏng, và có thể phải thay thế.

- Công tác hàn phải do các thợ có trình độ tay nghề cao thực hiện và tuân theo cách thực hiện áp dụng trong nghề.

- Tránh không để cho các sản phẩm hàn bị bóp méo trong khi vận chuyển, chuyên chở hay để trong kho. Cần bảo vệ lớp bề mặt và các chi tiết được phơi bày trong thành phẩm.

- Thử nghiệm và duyệt quy trình hàn khi có yêu cầu của chủ trì thiết kế, nhà

thầu phải dùng chi phí của mình tiến hành các thử nghiệm quy trình hàn theo tiêu chuẩn Việt Nam bằng vật mẫu đại diện cho kết cấu thép được sử dụng để chứng minh rằng nhà thầu đã hàn đúng quy cách.

- Thử nghiệm chất lượng hàn, để thử nghiệm nhà thầu phải cung cấp thiết bị đo (gauge) kích thước đường hàn. Khi chủ trì thiết kế yêu cầu, nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm sau đây theo tiêu chuẩn Việt nam để xác minh chất lượng hàn:

+ Thí nghiệm dò sâu (penetrant flaw detection test).

+ Thí nghiệm siêu âm.

- Các thí nghiệm này phải được tiến hành bởi các phòng thí nghiệm hợp pháp và được chủ trì thiết kế chấp nhận và chỉ định.

c) Khoan - cắt.

Cung cấp mọi vật liệu, dịch vụ và nhân công để tiến hành công việc khoan ta-rô, khoan, cắt và lắp các công việc được nêu ở đây, và/hay thực hiện các phần công việc ở các chuyên môn khác có liên quan với việc khoan lỗ ta-rô, bu-lông, vít, mẫu neo, đầu kẹp, thiết bị gia cố, hay các thiết bị nối, khung phụ, cấu kiện tăng cứng, cần thiết để lắp đặt thiết bị vĩnh viễn và chắc chắn tại chỗ.

d) Lắp đặt.

- Kiểm tra các điều kiện công trường đạt yêu cầu và sẵn sàng cho việc thi công.

- Các bộ phận khác nhau phải được lắp đặt hay lắp ghép gọn gàng, đúng thao tác và nối với nhau bằng các thiết bị đúng loại được phê duyệt. Các thiết bị nối, ghép lộ phải có cùng màu sắc, vật liệu, và hoàn thiện như kim loại, trừ phi có quy định khác.

- Nếu cần thiết, nhà thầu phải lắp và dựng thử cấu kiện tại nơi gia công hoặc một nơi thuận tiện khác và tự chịu chi phí.

- Nếu cần thiết, nhà thầu phải lắp và dựng thử cấu kiện tại nơi gia công hoặc một nơi thuận tiện khác và tự chịu chi phí.

- Các phương pháp thi công lắp ráp được chuẩn bị sao cho không có sự biến đổi hình dạng, thể tích cấu kiện, tuân theo những tiêu chuẩn yêu cầu và quy định của nhà sản xuất.

e) Bề mặt tiếp xúc khắc biệt.

- Tại các chỗ các bộ phận kim loại màu được nối, hay gắn với các bộ phận kim loại không cùng loại, các bộ phận kim loại màu này phải được cách li hoàn toàn, không tiếp xúc với thép, kim loại đen, gỗ, hay đá bằng một lớp lót kẽm – crôm đặc làm từ nhựa tổng hợp. Khi lắp đặt, hay ghép nối phải dùng một lớp sơn kẽm crôm phủ lên các thiết bị nối, ghép.

- Các cấu kiện che sàn bằng sản phẩm Inox 304, SUS316J1L được bọc cho nền nhà phải sử dụng các loại keo chịu axit, hóa chất để sử dụng cho đúng với mục đích

yêu cầu của công trình theo thiết kế.

f) Dung sai.

- Dung sai lắp ghép bằng 1/3 – 1/6 độ dày tiết diện của cấu kiện.
- Dung sai tổng thể cho cả hạng mục hoàn thiện bằng kim loại:
- + Sự biến đổi tối đa khỏi dây dọi: 6mm cho mỗi tầng, không lũy kế.
- + Độ xiên tối đa so với định tâm thực: 5mm.
- + Sai lệch tối đa khỏi vị trí: 6mm.

1.6.4 Bảo hành.

Thời gian bảo hành cho công tác cơ khí tối thiểu 5 năm tùy hạng mục công tác, bảo dưỡng định kỳ theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

1.7 HỆ THỐNG CỬA.

1.7.1 Yêu cầu chung.

a) Tiêu chuẩn áp dụng.

- TCVN 9366: 2012 Cửa kim loại, cửa đi, cửa sổ
- Yêu cầu kỹ thuật chung
- TCVN 5761: 1993 Khóa treo – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 5762:1993 Khóa cửa có tay nắm – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 92: 1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi
- Bản lề cửa
- TCVN 93: 1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Ke cách cửa
- TCVN 94: 1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Tay nắm chốt ngang
- TCVN 5730: 2008 Sơn Alkyd – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 2094: 1993 Sơn. Phương pháp gia công màng
- TCVN 334: 2005 Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp
- TCXDVN 330: 2004 Nhôm, hợp kim định hình dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm.
- TCVN 7455:2004 Kính tôi nhiệt an toàn
- TCVN 7364:2004 Kính dán nhiều lớp, kính dán an toàn nhiều lớp.

b) Yêu cầu về cửa trong bản vẽ thiết kế.

- Toàn bộ cửa công trình sử dụng cửa sắt khung thép hộp, tôn huỳnh độ dày 1mm, kính an toàn dày 6.38mm. Đối với cả cửa đi và cửa sổ.
- Tùy theo nhà mà sơn chịu axit hoặc sơn màu thông thường. Có chỉ định cụ

thể tại từng bản vẽ cho từng công trình riêng biệt.

- Do đặc thù nhà máy, có nhiều bộ phận sản xuất các cấu kiện cửa phải dùng loại sơn kháng hóa chất, kháng a xít...

- Các cấu kiện sơn chịu a xít xem chi tiết tại mục sơn.

c) Tài liệu cung cấp.

- Nhà thầu phải nộp những tài liệu sao cho Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát phê duyệt trước khi tiến hành công việc tại hiện trường và các công việc cần thiết tiếp theo trong quá trình thi công.

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

- Các dữ liệu hướng dẫn sử dụng cửa, chứng chỉ của nhà sản xuất, tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất.

- Các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất. Nêu ra các hướng dẫn lắp đặt đặc biệt.

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

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

- Báo cáo thử nghiệm sản phẩm.

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

- Mẫu:

+ Mẫu các loại vật liệu đề xuất sử dụng.

+ Mẫu tiết diện ngang của cửa.

+ Mẫu tiết diện ngang của khung cửa

+ Mẫu tiết diện ngang của cửa.

+ Mẫu phụ kiện cửa.

1.7.2 Sản phẩm cửa.

a) Tiêu chuẩn áp dụng.

- Cửa, vách phải được cung cấp bởi nhà sản xuất có chứng chỉ được phê duyệt.

- Hình thức và màu sắc cửa sẽ được chủ đầu tư lựa chọn.

- Khung cửa, vách phải có độ bền cao, không cong vênh, đảm bảo đúng hình dáng, kích thước và màu sắc theo thiết kế.

- Các cửa chịu a xít, hóa chất phải có sơn tương ứng đáp ứng yêu cầu chịu a xít hoặc kháng hóa chất theo yêu cầu thiết kế.

b) Độ bền.

- Độ bền của cửa gồm độ bền cơ học, độ bền chịu áp lực gió, độ bền chịu thấm nước, độ lọt không khí. Trị số cho phép phương pháp thử nghiệm chất lượng độ bền của cửa cũng như các yêu cầu cách âm và cách nhiệt, tùy theo yêu cầu thiết kế mà nhà thầu phải tuân theo.

- Đối với cửa ngoài, cần kiểm tra thiết kế cấu tạo ngăn nước mưa lọt vào phía dưới thanh cái ngang đáy và kiểm tra ngăn gió lùa qua khe cánh cửa với khuôn cửa, hoặc giữa hai cánh cửa.

c) Kho.

- Khi vận chuyển phải được đóng gói ghi tất cả các thông số kỹ thuật, địa chỉ, điện thoại liên lạc của nhà sản xuất, phương tiện vận chuyển bằng ô tô có mái che.

- Kho chứa phải có mái che, nền bằng bê-tông hoặc gạch. Trong kho phải khô ráo thoáng khí.

d) Gia công.

- Kết cấu cửa được gia công theo đúng thiết kế hoặc thiết kế mẫu đã được phê duyệt.

- Độ lệch cho phép lớn nhất khi gia công cửa:

+ Không quá 4mm với khuôn cửa có chiều dài đường chéo nhỏ hơn 1880mm

+ Không quá 8mm đối với khuôn có chiều dài đường chéo từ 1880mm trở lên.

- Yêu cầu khối xây đúc đạt chất lượng thi công. Ô cửa phải đặt đúng độ cao và kích thước thiết kế: thẳng đứng, vuông góc, không cong vênh.

- Bản lề (cối) đặt trên cùng một trục. chiều sâu đặt bản lề không vượt quá chiều dày bản lề, độ lệch lớn nhất là 1mm

- Sơn hoàn thiện. Đối với sơn dầu, lớp sơn lót và sơn hoàn thiện phải cùng loại.

- Phải sơn những chỗ khó sơn trước khi lắp ráp.

- Sơn kháng hóa chất và a xít: Theo yêu cầu cụ thể của nhà máy.

e) Vật liệu thép hộp, tôn làm cửa.

- Vật liệu phải tuân thủ quy định đưa ra trong bản vẽ thiết kế và các quy trình thử, kết quả thử mẫu do nhà máy quy định.

1.7.3 Đinh, ốc vít, phụ kiện,...

- Tất cả đinh, ốc vít, bu-lông... đều là loại chất lượng tốt, có các kích thước và chủng loại phù hợp với yêu cầu chung. Đinh và ốc vít sẽ được đóng và để kết thúc các lỗ khoan.

- Các chủng loại phụ kiện khác phụ thuộc vào đặc thù công việc. Chúng chỉ được sử dụng theo đúng hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất và phải được sự chấp thuận của kiến trúc sư, khi không có chi tiết chính xác.

- Khi các công cụ tự động cầm tay được sử dụng, như súng bắn lỗ khoan, hoặc tương tự, thì không cần tạo hố khoan trước. Chúng chỉ được sử dụng trên gạch, vật liệu rỗng, gang đúc và các vật liệu giòn dễ vỡ, thanh gỗ mỏng, tấm thạch cao hoặc vật liệu mềm tương tự.

1.7.4 Khoá và đồ sắt.

a) Loại và chức năng.

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

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

- Sử dụng sản phẩm bằng thép không gỉ và đồng, cung cấp bởi nhà sản xuất có uy tín trên thị trường và/hoặc nhà sản xuất khác có chất lượng tương đương, bao gồm:

- + Bản lề
- + Khóa và chốt cửa
- + Ổng khoá
- + Cơ cấu đóng cửa tự động (tay đẩy thủy lực)
- + Thanh đẩy cửa (thanh đẩy thủy lực)
- + Các tay nắm cửa
- + Móc cửa, tay trượt cửa
- + Tấm đá chân
- + Biền hướng dẫn

b) Định vị.

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

- Vít cửa thường sử dụng loại sắt có khoét loa miệng, hoặc vít sắt có ren xoáy tròn ốc. Không được sử dụng bất kỳ loại ốc vít thông thường nào đối với các cấu kiện chịu a xít hoặc hóa chất.

- Các cấu kiện chịu a xít thì tất cả các phụ kiện định vị đi kèm phải được dùng bằng các vật liệu chịu a xít.

c) Chìa khoá.

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

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

- Hệ thống chìa khóa gốc sẽ được chuẩn bị dự phòng với sự đồng ý của chủ đầu tư.

d) Đồ sắt.

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

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

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

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

- Khóa và chốt cửa phải được sản xuất bởi doanh nghiệp được phê duyệt. Tất cả các khóa đều được trang bị lớp mạ lót bên dưới.

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

e) Kiểm tra.

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

f) Hoàn thiện.

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

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

1.7.5 Bảo hành.

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

1.8 CÔNG TÁC HOÀN THIỆN TRẦN, TƯỜNG, SÀN.

1.8.1 Yêu cầu chung.

a) Tiêu chuẩn áp dụng.

- TCVN 9377: 2012 : Công tác hoàn thiện trong xây dựng, thi công và nghiệm

thu Phần I : Công tác lát và láng

- TCVN 9377: 2012 : Công tác hoàn thiện trong xây dựng, thi công và nghiệm thu Phần II : Công tác trát Phần III : Công tác ốp

- TCVN 4314:2003: Vữa xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật

- TCVN 3121:2003: Vữa xây dựng – Phương pháp thử

TCVN 4085:2011: Kết cấu gạch đá – Quy phạm thi công và nghiệm thu
TCVN 6414:1998: Gạch ốp lát – Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 6884:2001: Gạch gốm ốp lát có độ hút nước thấp – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 4732:2016: Đá ốp lát xây dựng

TCVN 6883:2001: Gạch granit – Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 330:2004: Nhôm, hợp kim định hình dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm.

b) Tiêu chuẩn tham khảo.

- ASTM C1396/C1396M-04 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho Hệ thống thạch cao

- ASTM E84 : Phương pháp thử nghiệm cho các đặc điểm bề mặt Đốt vật liệu xây dựng.

- ASTM C630 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thạch cao chống ẩm.

- ASTM E119 Phương pháp thử Fire test cho công trình xây dựng và vật liệu xây dựng.

- ASTM A653 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thép tấm, được mạ kẽm, hay hợp kim được mạ kẽm được cán nóng.

- ASTM C645 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho các thành phần của khung sắt không chịu lực.

- ASTM C754 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho việc lắp đặt khung xương và gắn các tấm thạch cao lên khung bằng đinh vít.

- ASTM C1002 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho các loại vít dùng để định vị tấm thạch cao hoặc lá kim loại vào khung xương gỗ hoặc kim loại.

- Xem bảng danh mục hoàn thiện và hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công để xác định vị trí các hạng mục hoàn thiện đối với trần, tường, sàn.

- Các phần sau mô tả các yêu cầu về trật tự và tay nghề và việc triển khai các hạng mục hoàn thiện.

- Tất cả các khu vực cần hoàn thiện đều phải được giữ không bị dính dầu mỡ, sơn, vết bám khói, vết gỉ sét và các chất gây hại khác.

- Các lỗ thủng và các khiếm khuyết tạm thời của tất cả các công việc phải được sửa chữa khi tiến hành thi công.

- Tất cả các máy móc thiết bị, cáp điện, đường ống, ống nối, hộp đấu dây phải đặt đúng vị trí và được gắn cố định an toàn trước khi bắt đầu công tác hoàn thiện trần, tường, sàn.

- Công tác hoàn thiện phải được tiến hành theo trình tự đã được duyệt để đảm bảo tất cả các công việc tiếp theo tiến hành đúng tiến độ, ví dụ: phải quy định khoảng thời gian cho phép đủ để cho bề mặt vữa trát khô, khi đó mới có thể tiến hành sơn hoặc làm các công việc hoàn thiện khác.

- Không được tiến hành lát sàn trong điều kiện thời tiết không tốt trừ khi đã chuẩn bị trước phương án bảo vệ thích hợp và được Chủ đầu tư chấp nhận.

- Tất cả các phần bị lung lay, lỏng lẻo trước khi hết hạn bảo hành phải được dỡ ra làm lại và Chủ đầu tư không phải chịu các chi phí phát sinh này.

- Chỉ khi hoàn thiện xong tường và trần (trừ công tác sơn) thì mới thực hiện hoàn thiện sàn.

c) Tài liệu cung cấp.

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

- Các thông số sản phẩm, báo cáo thử nghiệm, chứng nhận của nhà sản xuất xác định rằng sản phẩm đạt hoặc vượt qua các yêu cầu đề ra.

- Các dữ liệu chỉ dẫn sử dụng, thi công lắp đặt và bảo trì sản phẩm.

- Bản vẽ biện pháp thi công hiện trường thể hiện bố trí tấm tường, trần cùng với các lỗ chừa sẵn cho hệ thống kỹ thuật.

- Mẫu:

+ Các vật liệu hoàn thiện trần theo chỉ định

+ Các vật liệu hoàn thiện tường theo chỉ định

+ Các vật liệu hoàn thiện sàn theo chỉ định

+ Các loại keo chuyên dụng (nếu có)

+ Phụ kiện lắp đặt (móc treo đá, thanh treo trần...)

- Mẫu vật liệu và các màu khác nhau để lựa chọn và phê duyệt phải được gắn trên tấm đỡ vuông bằng gỗ dán diện tích 1m², trên quét vữa xi-măng lỏng theo đúng quy chuẩn.

- Nếu được yêu cầu, nhà thầu phải làm thử nghiệm vật liệu hoàn thiện và tất cả mọi phương pháp thử đều phải thực hiện tại phòng thí nghiệm hợp pháp với sự có mặt của chủ trì thiết kế, đơn vị giám sát thi công và theo các tiêu chuẩn của Việt Nam hiện hành.

d) Vật liệu.

*** Xi măng**

Xi măng là loại xi măng Portland màu trắng theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009. Xi măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi măng. Xi măng sử dụng phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra trong mục 1 Phần kiến trúc.

*** Cát**

Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006. Cát sử dụng phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra trong mục 1 Phần kiến trúc.

*** Nước**

Là nước sạch được cấp từ nguồn nước máy. Tuân thủ theo quy định của TCVN 4506:2012 nước trộn bê-tông và vữa: yêu cầu kỹ thuật. Nước sử dụng phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra trong mục 1 Phần kiến trúc.

*** Chất làm dẻo**

Sử dụng phụ gia Polyme Grace BC100 hoặc tương đương, sử dụng theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

*** Lớp chống thấm**

- Trừ trường hợp quy định khác, lớp chống thấm phải là chống thấm quy định trong thiết kế hệ thống chống thấm phát triển dạng gel - dạng lỏng, hoặc tương đương được chấp thuận, thi công trên sàn bê-tông vền thành 200mm tính từ cốt sàn đã hoàn thiện phù hợp với khuyến nghị của nhà sản xuất.

- Nếu có khiếm khuyết trong hệ thống chống thấm, nhà thầu phải sửa chữa khắc phục khiếm khuyết và phải chịu chi phí sửa chữa, đồng thời phải tiến hành “thử nghiệm” với thời gian 48 giờ nữa cho tới khi Chủ đầu tư đồng ý.

*** Gạch, đá**

- Gạch lát sàn phòng, hành lang granite 600x600.

- Gạch chịu a xít 230x114x30.

- Gạch ốp tường vệ sinh 300x600

- Gạch Ceramic chống trơn 300x300 (Vệ sinh)

- Một số vị trí có quy định riêng theo thiết kế.

*** Trần và vách thạch cao**

- Trần thạch cao sử dụng tấm thạch cao Gyproc tiêu chuẩn phủ PVC 9mm.

- Các loại trần thạch cao được làm bằng hệ thống khung xương kim loại.

- Các phụ kiện cho tấm thạch cao:

- Các bộ phận đệm, nẹp... được mạ kẽm và cán nóng theo tiêu chuẩn. chiều rộng nhỏ nhất 100mm và chiều dày nhỏ nhất là 1mm.

- Các phụ kiện bảo vệ góc

- Các phụ kiện bảo vệ mép

- Trong trường hợp cần gia cố hệ khung xương kim loại bằng các thanh gỗ, thì các thanh gỗ này phải được xử lý tại nhà máy.

- Các đinh vít được bắt trên trên hệ khung xương theo tiêu chuẩn ASTM C645, có chiều dày lớp mạ kẽm là 0.5mm

- Xử lý mối nối

- Lớp lót cho bề mặt tấm thạch cao Prime Coat

- Bộ trét chống cháy

- Tấm thạch cao dày tối thiểu 9mm, tùy theo vị trí thiết kế, tấm thạch cao này sẽ là loại thường, chịu ẩm, chống cháy, cách âm, tiêu âm.

- Các phần liên quan khác bao gồm:

- Xử lý khe chống cháy nối tiếp giữa đỉnh tường và trần thạch cao.

- Thạch cao trang trí, cho phép tô hồ lên bề mặt và phụ kiện hoàn thiện.

- Dán gạch, loại thạch cao cho phép dán gạch men lên bề mặt.

- Các phần sơn, cho phép phủ sơn lót lên bề mặt tấm thạch cao.

e) Cung cấp vật liệu.

- Toàn bộ vật liệu cùng chủng loại phải được cung cấp bởi một nhà cung cấp bởi cùng một nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp với điều kiện giao hàng như nhau. Nhà thầu phải tính đến cả lượng hao hụt và lượng dự phòng để bảo dưỡng công trình khi đặt mua vật liệu.

- Lượng gạch ốp lát dự phòng để bảo dưỡng công trình được quy định đối với mỗi loại phải được giao cho chủ đầu tư trước khi cấp giấy chứng nhận hoàn thành công trình.

f) Vận chuyển và lưu kho.

- Toàn bộ vật liệu phải được chuyển đến công trường trong tình trạng còn nguyên bao gói, có nhãn mác rõ ràng ghi tên nhà sản xuất, nhãn hiệu cửa hàng, số quy cách hàng hóa, chủng loại, thứ hạng hàng hóa.

- Chủ đầu tư hoặc người đại diện có quyền không chấp nhận vật liệu chuyển đến không còn nguyên bao gói.

- Bảo quản vật liệu ở khu vực khô ráo, tránh tiếp xúc với đất và môi trường xung quanh. Luôn giữ cho vật liệu được khô ráo.

- Nơi bảo quản phải có mái che, sắp xếp vật liệu thành hàng để dễ phân biệt, chiều cao xếp không quá 1,6m.

g) Bảo vệ.

*** Vệ sinh và bảo dưỡng.**

- Che chắn và bảo vệ công trình khỏi hư hại trong suốt quá trình thi công, làm sạch và giữ công trình trong điều kiện tốt khi hoàn thành xong.

- Tất cả các lớp hoàn thiện có sử dụng xi-măng phải được bảo vệ khỏi bị hư hại và bị khô quá sớm bằng các tấm polyten dày 0,25mm cho tới khi lớp hoàn thiện đã được bảo dưỡng thích hợp và phải được giữ ẩm để tránh bị khô quá nhanh hoặc quá sớm.

- Tất cả bề mặt sàn đã hoàn thiện xong phải được bảo vệ thích hợp khỏi bị hư hại bằng các tấm phủ.

- Cần tuân thủ theo hướng dẫn vệ sinh của nhà cung cấp.

- Sau khi ốp lát: phải chùi sạch sẽ xi-măng và keo dán còn sót lại. Việc vệ sinh này phải được thực hiện đúng cách và cẩn thận để tránh vết bẩn theo quặng và không thể loại bỏ được sau thời gian dài.

- Vệ sinh hàng ngày: có thể dùng nước ấm với hóa chất tẩy rửa hoạt tính nhẹ để vệ sinh.

- Vệ sinh đặc biệt: với những vết bẩn và vết bám khó chùi thì phải sử dụng hóa chất thích hợp với từng loại vết bẩn. Khi sử dụng hóa chất cần tuân thủ theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Khi áp dụng hóa chất mới, cần phải thử trên một khu vực nhỏ của vật liệu trước khi sử dụng cho toàn bộ.

*** Rửa bằng axit.**

Không được phép rửa gạch, đá bằng axit. Có thể sử dụng axit để làm sạch các vật khác nhưng phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

*** Bảo vệ các công tác khác.**

Luôn luôn bảo vệ các công tác khác khỏi bị hư hại do thời gian hoặc do vữa rơi.

h) Cao độ.

Lớp hoàn thiện bề mặt sàn của lớp vữa lót nền và các lớp hoàn thiện trong mọi trường hợp phải cao hơn tấm bê-tông kết cấu như đã chỉ dẫn trong bản vẽ.

i) Tốc độ.

Sàn phải dốc theo lỗ thoát chất thải và/hoặc theo độ dốc đi xuống như đã chỉ dẫn trong bản vẽ.

k) Mối nối.

Khi vật liệu bề mặt sàn ở hai bên ô cửa khác nhau thì vật liệu sẽ được liên kết ở bên dưới các cửa.

l) Rãnh sàn, đường ống.

- Trừ trường hợp quy định khác, tất cả rãnh sàn, đường ống phải được tạo màu để phù hợp với các lớp hoàn thiện sàn. Đáy rãnh phải dốc như yêu cầu. Tất cả các góc phải được trát kín. Hoàn thiện bề đỡ các máy móc thiết bị cũng tiến hành như trên ở những nơi bề đỡ lộ ra.

- Hoàn thiện các rãnh đặt dưới cốt thép dùng cát xi-măng (tỉ lệ 1:3) để tạo bề mặt nhẵn với các gờ được hoàn thiện theo đúng quy chuẩn

m) Ống nối.

Những chỗ có ống dẫn chạy xuyên qua sàn, các ống nối được phun hoàn thiện cùng với các lớp hoàn thiện sàn và lớp hoàn thiện phải cắt xung quanh ống nối để tránh ống nối chừa không đè lên ống dẫn.

1.8.2 Yêu cầu kỹ thuật.

a) Chuẩn bị bề mặt

*** Chuẩn bị bề mặt lát.**

- Nhà thầu phải đảm bảo tính phù hợp của tất cả các bề mặt sàn và bảo đảm rằng các yêu cầu cần thiết đều được đáp ứng trước khi tiến hành bất cứ công tác hoàn thiện nào.

- Không được tiến hành lát sàn ở những bề mặt chưa hoàn thiện, có khiếm khuyết hoặc chưa thích hợp để lát. Không lát hoặc phủ các lớp hoàn thiện lên trên những bề mặt này khi có khiếm khuyết chưa được sửa chữa và chưa được Chủ đầu tư cho phép tiến hành công tác hoàn thiện sàn.

- Trước khi rải lớp vữa lót nền lên bề mặt sàn bê-tông phải làm ráp bề mặt sàn rất kỹ bằng cách cuốc, đào hoặc cách khác và làm sạch toàn bộ bụi bẩn, mảnh vụn. Ngay trước khi rải lớp vữa lót nền, bề mặt sàn phải được làm ướt, sử dụng xi-măng trộn bùn sét hoặc xi-măng tinh và nước để đánh bóng và tiến hành trát lớp mới lên trên khi vữa xi-măng bùn sét vẫn còn ướt.

- Công tác chống thấm được thực hiện trước khi hoàn thiện.

- Lát lên sàn cũ đã có sẵn phải được đảm bảo sàn cũ phẳng hoàn toàn, khô ráo, sạch sẽ, cứng, ổn định và vữa bám tốt và kết cấu chịu lực.

*** Chuẩn bị bề mặt ốp.**

- Bề mặt ốp gạch phải được trát phẳng trước khi ốp. Các chỗ phòng hoa phải được dọn sạch bằng cách lau với giẻ khô, rồi bằng giẻ ẩm. Sau đó để 48 tiếng, xem hiện tượng phòng hoa còn xảy ra hay không. Chỉ được hoàn thiện khi hiện tượng này không còn nữa. Tất cả bề mặt trát vữa phải được bảo dưỡng thời gian ít nhất là 23 ngày.

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

- Các vết nứt hay khiếm khuyết phải được loại bỏ hay sửa chữa với các chất dính phù hợp.

b) Lớp vữa.

- Trừ trường hợp quy định khác, lớp vữa lót nền và lớp trát xi-măng – cát gồm phần xi-măng và 3 phần cát sạch được đo đúng quy cách và được trộn trên bề mặt sàn không thấm nước thích hợp.

- Lớp vữa lót nền dày 40mm và dưới 40mm được thi công thành 1 lớp. Với lớp dày trên 40mm, lớp vữa lót nền được thi công thành các lớp liên nhau, lớp bên dưới dày hơn lớp bên trên, nhưng độ dày mỗi lớp không dưới 20mm. Lớp ở trên phải được thi công ngay sau khi lớp dưới đã kết đặc lại. Độ dốc lớp vữa theo đúng yêu cầu.

- Lớp trát vữa xi-măng – cát dày 15mm, gồm 1 phần xi-măng và 3 phần cát, bổ sung thêm chất làm dẻo đã được duyệt theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất, hoàn thiện bằng bàn xoa và tạo thành bề mặt nhẵn, phẳng.

- Lớp vữa lót phục vụ ốp tường và các hạng mục hoàn thiện khác phải dùng vữa xi-măng -cát (1:3), độ dày tối thiểu 13mm và được làm theo công thức “Hỗn hợp vữa Laticrete 3701” hoặc tương đương.

- Lớp vữa lót ốp đá lên tường (vị trí không sử dụng móc neo kỹ thuật) phải dùng xi-măng trắng và cát sông (tỉ lệ 1:3), độ dày tối thiểu 13mm và phải được làm theo công thức “Hỗn hợp vữa Laticrete 3701” hoặc tương đương.

- Vữa xây ghép hoặc vữa ốp tường phải theo công thức “Laticrete 3030 Mega-Bond” hoặc tương đương.

- Những chỗ lớp vữa lót nền và lớp xi-măng – cát được mô tả “không thấm nước”, cần bổ sung thêm chất chống thấm đã được duyệt. Tất cả phụ gia chống thấm cần sử dụng nghiêm ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

c) Mỗi nối.

- Mỗi nối giữa các tấm ốp tường được quét vữa “Laticrete colour Grout and Joint Filler” theo công thức “Hỗn hợp vữa Laticrete 3701” hoặc tương đương.

- Tất cả các mối nối giữa các đường ống hoặc thiết bị cố định khác phải sử dụng hợp chất hàn mattic không dầu có màu nhạt.

d) Trát vữa đối với mặt dưới bê-tông mặt ngoài

- Mặt dưới bê-tông mặt ngoài và các vị trí không cần lắp trần giả được trát một lớp dày 5mm gồm 1 phần xi-măng và 3 phần cát với lớp phủ có bột và chất làm dẻo đã được duyệt.

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

- Thiết lập các vùng mẫu khi nào và ở đâu là do kiến trúc sư chỉ dẫn. Công trình

khi hoàn thiện xong phải phù hợp với mẫu đã được duyệt.

1.8.3 Công tác ốp lát.

a) Khái quát.

*** Gạch ốp tường và lát sàn phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau:**

- Khả năng chống ăn mòn hóa chất	Không hư hại
- Tải trọng phá hoại	$\Delta 1113N$
- Khả năng chống sốc nhiệt	Không hư hại
- Xác định kích thước	$\pm 0.6\%$
- Xác định độ dày	$\pm 5\%$
- Độ thẳng của các mặt	$\Delta 0.5\%$
- Độ vuông	$\pm 0.6\%$
- Độ phẳng của bề mặt	$\Delta 0.5\%$
- Độ hấp thụ nước	$\Delta 3\%$
- Độ cứng của bề mặt	$\Delta 6 \text{ MOHS}$
- Khả năng chống mài mòn	$\Delta 205mm^3$
- Chống mất màu dưới ánh sáng	Không thay đổi màu sắc

*** Khái quát về lát sàn.**

- Công tác lát sàn phải thực hiện theo yêu cầu của TCVN.
- Toàn bộ công tác lát sàn phải do một Nhà thầu ốp lát chuyên nghiệp đã được chấp nhận tiến hành.
- Trước khi bắt đầu công tác lát sàn, nhà thầu phải trình Kiến trúc sư duyệt danh sách các thợ ốp lát chuyên nghiệp mà họ đề nghị sẽ thuê làm việc trên công trường.
- Gạch ốp lát phải được làm bằng máy, đều nhau, thống nhất về kích thước, màu sắc và kết cấu, gờ viên đá được cắt đẹp, không bị rạn nứt, sứt mẻ và tì vết và phải do nhà sản xuất đã được duyệt cung cấp.
- Tất cả gạch lát sàn phải được xếp ra trước khi thi công, để đảm bảo rằng mạch nối giữa các viên đều và liên tục và giảm thiểu việc cắt gạch không đạt thẩm mỹ. Công tác lát sàn phải được tiến hành sao cho các mạch nối và kiểu cách sàn tuân theo đúng yêu cầu đã duyệt. Mạch nối giữa các viên lát không được rộng quá 1,5mm.
- Tất cả các viên gạch bị hư hỏng, biến màu hoặc sàn lát không hoàn hảo, không đều sẽ bị dỡ ra làm lại theo chỉ đạo của kiến trúc sư và Nhà thầu phải chịu chi phí này.
- Chỉ được lát bề mặt sàn đã hoàn toàn khô ráo, sạch sẽ và đảm bảo các vật liệu đã liên kết chặt chẽ, chẳng hạn như bề mặt sàn đã được chèn đệm cẩn thận và sẵn sàng để lát gạch lên trên.

- Bề mặt sàn khi được san bằng để lát gạch lên trên sẽ được hoàn thiện bằng bàn xoa và phải tuyệt đối bằng phẳng. Khi lát gạch dùng “Leticrete” hoặc chất kết dính tương đương.

- Nếu có yêu cầu lát gạch theo chiều dốc thì phải tạo ra độ dốc cần thiết trên xi-măng và lớp cát san bằng.

- Sàn sau khi lát hoàn thiện được làm sạch và đánh bóng theo đúng yêu cầu của Kiến trúc sư.

- Phủ một lớp bảo vệ lên trên sàn mới lát gạch, bảo dưỡng hoặc thay thế lớp bảo vệ này nếu cần thiết và dỡ ra khi đã hoàn thiện xong. Làm sạch và giữ sàn trong điều kiện hoàn hảo.

*** Khái quát về ốp tường.**

- Công tác ốp phải được thực hiện theo yêu cầu của TCVN.

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

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

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

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

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

b) Gạch ốp/lát đồng nhất.

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

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

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

- Cạnh phải phẳng và đều tuyệt đối.

- Thi công theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

*** Lát gạch.**

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

- Chất kết dính gạch được trát lấp đầy các khe nối và được quét vữa lỏng lên trên, sử dụng vật liệu chuyên biệt đã được duyệt.

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

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

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

- Bảo vệ sàn theo đúng quy định.

*** Ốp gạch.**

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

- Ốp tường sử dụng chất kết dính như chỉ dẫn của Kiến trúc sư. Tay nghề công nhân phải tuân thủ ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

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

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

- Không được ốp gạch vào tường khi tường chưa khô hẳn. Sử dụng chất kết dính như một lớp vữa san bằng, cho lan tỏa chậm với tốc độ khoảng 1m² tại một thời điểm, độ dày là 3mm.

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

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

- Các mạch vữa ngang và dọc phải được tạo chính xác, thẳng và đều theo cả 2 hướng.
- Các mặt hoàn thiện phải thẳng và vuông vắn, các viên gạch ốp được gắn chặt vào tường.
- Việc đặt gạch ốp phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.
- Sử dụng phương pháp máy phun vữa vào các rãnh để đảm bảo đạt sức hút liên kết ban đầu.
- Quét vữa lỏng lên trên 1 ngày sau khi ốp tường xong.

c) Đá ốp/lát.

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

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

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

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

d) Kiểm tra chất lượng thi công.

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

*** Lát gạch – đá.**

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

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

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

- Chiều dày lớp vữa xi-măng không được lớn hơn 15mm. Mạch giữa các viên gạch không lớn hơn 1mm. Mạch được chèn đầy bằng hồ xi-măng lỏng. Khi chưa

chèn mạch, không được đi lại hoặc va chạm làm bong lớp đá lát.

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

*** Ốp gạch - đá.**

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

- Phải chống gỉ cho các chi tiết kết cấu thép tiếp xúc với mặt ốp và các chi tiết giữ mặt ốp. Chi tiết neo giữ nếu có (đinh chốt, móc) phải mạ kẽm hoặc bằng thép không gỉ.

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

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

- Các cấu kiện chịu a xít dùng keo và/hoặc vữa chịu a xít theo thiết kế.

1.9 SÂN, ĐƯỜNG, RÃNH THOÁT NƯỚC

1.9.1 Tổng quan.

- Nhà thầu thi công hạng mục tuân theo chỉ định yêu cầu trong bản vẽ kiến trúc và theo chỉ dẫn của nhà sản xuất/ nhà cung cấp.

- Là hạng mục thi công không mang tính chất trang trí, mà chủ yếu phục vụ sản xuất, do đó nhà thầu cần phải thi công với độ kỹ thuật cao.

- Bao gồm các hạng mục sau:

+ Sân

+ Tam cấp

+ Đường dốc

+ Rãnh nước, tấm đan

- Các hạng mục này trong dự án chủ yếu sử dụng kết cấu xây gạch, đá thông thường, xem thêm mục 1 Phần kiến trúc.

1.9.2 Vật liệu.

a) Xi măng.

Xi-măng là loại xi-măng Portland màu trắng theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009. Xi-măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi-măng.

b) Cát.

Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006. Cát sử dụng phải tuân thủ yêu cầu nêu trong mục 1 Phần kiến trúc.

c) Nước.

- Là nước sạch được cung cấp từ nguồn nước máy. Tuân theo quy định của TCVN 4506:2012.

- Nước trộn bê-tông và vữa : yêu cầu kỹ thuật. Yêu cầu kỹ thuật nước trộn vữa được nêu trong mục 1 Phần kiến trúc.

d) Chất làm dẻo.

- Sử dụng phụ gia polymer Grace BC100 hoặc tương đương, sử dụng theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

e) Lớp chống thấm.

- Trừ trường hợp quy định khác, lớp chống thấm phải theo hồ sơ thiết kế được duyệt.

- Hệ thống chống thấm phát triển mạng gel và Penetron admix hoặc tương đương được chấp thuận, thi công trên sàn bê – tông vén thành 200mm tính từ cốt sàn đã hoàn thiện phù hợp với khuyến nghị của nhà sản xuất.

- Tại các vị trí bề lớp chống thấm phải được thi công tại sàn, tường và đỉnh tường hoặc cao vượt 200mm so với mực nước.

- Nếu có khiếm khuyết trong hệ thống chống thấm, nhà thầu phải sửa chữa khắc phục khiếm khuyết và phải chịu chi phí sửa chữa, đồng thời phải tiến hành “thử nghiệm” với thời gian 48 giờ nữa cho tới khi Kiến trúc sư đồng ý.

f) Chất làm cứng mặt sàn.

- Chất làm cứng mặt sàn phi kim loại: sử dụng sản phẩm theo thiết kế hoặc tương đương.

- Chất làm cứng mặt sàn chống ăn mòn hóa chất và chống mài mòn: sử dụng chất làm cứng mặt sàn epoxy có sẵn trên thị trường.

PHẦN II: KẾT CẤU

2.1 CHUẨN BỊ THI CÔNG.

2.1.1 Dọn mặt bằng.

a) Những vấn đề chung.

- TCVN 4055:2012 Tổ chức thi công.
- Các tiêu chuẩn hiện hành khác.

b) Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác dọn mặt bằng.

- Mặt bằng sau khi dọn dẹp phải đạt được các yêu cầu sau:
 - + Toàn bộ các cây to, các kết cấu cũ không nằm trong danh mục được bảo vệ thì phải được loại bỏ.
 - + Các gốc cây phải được đào và chặt bỏ hết rễ.
 - + Các bụi cây, cỏ phải được phát quang.
 - + Các vật phế thải, rác thải (nếu có) phải được thu dọn đưa ra khỏi mặt bằng.
 - + Riêng các cây to và các công trình cũ nằm bên ngoài khu vực móng công trình thì việc đốn bỏ là không nhất thiết, có thể lập phương án bảo vệ để giữ lại.
 - + Việc dọn mặt bằng phải được giám sát và nghiệm thu như đối với các công tác xây dựng khác.
 - Nêu yêu cầu đối với việc phá dỡ hoặc di chuyển các công trình ngầm;
 - Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc đóng cọc tiêu để định vị các khu vực trên mặt bằng trước và sau khi thu dọn mặt bằng.

c) Thực hiện.

* Dọn dẹp, phát quang và đào bỏ cây cối.

- Nhà thầu thi công cần quy định và biện pháp loại bỏ các đối tượng, vật thể, cây cối... ở phạm vi cần dọn dẹp.
- Nhà thầu thi công cần có biện pháp đảm bảo an toàn khi đốn hạ cây có kích thước lớn;
- Nhà thầu thi công cần có biện pháp xử lý đối với loại cây có đường kính lớn, cách dỡ bỏ gốc cây, rễ cây.
- Nhà thầu thi công cần có cách xử lý đối với các hốc lõm, mương rãnh khi đào bỏ và hoàn trả bề mặt.

* Dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu hiện trạng.

- Nhà thầu thi công cần có các chuẩn bị cần thiết khi dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu.
- Nhà thầu thi công cần có biện pháp đảm bảo an toàn khi phá dỡ công trình cũ.

*** Bảo vệ các kết cấu và công trình được giữ lại.**

- Đối với các kết cấu và công trình cần giữ lại, Nhà thầu thi công phải có kế hoạch đảm bảo sử dụng an toàn cho các công trình đó.

*** Di chuyển các kết cấu hạ tầng công cộng ra khỏi phạm vi công trường.**

- Nhà thầu thi công cần có kế hoạch di chuyển các đường dây điện, cáp thông tin (nếu có) ra khỏi phạm vi công trường để không làm ảnh hưởng tới sinh hoạt của các công trình và khu dân cư lân cận.

- Nhà thầu thi công cần có các giải pháp đảm bảo an toàn khi di chuyển đường dây điện;

- Nhà thầu thi công cần có các giải pháp thực hiện đối với việc di chuyển các kết cấu hạ tầng công cộng ngầm ra khỏi phạm vi công trường như: đường cấp nước, thoát nước, đường điện, cáp thông tin đi ngầm.

2.1.2 Kiểm tra và bảo vệ mặt bằng công trường.

a) Những vấn đề chung.

*** Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng.**

- TCVN 4055:2012 Tổ chức thi công.

- Các tiêu chuẩn hiện hành khác.

b) Kiểm tra điều kiện công trường.

- Nhà thầu thi công phải đảm bảo nền công trường hiện tại có khả năng chịu lực cần thiết để chịu được các loại tải trọng phục vụ thi công như vật tư, thiết bị được tập kết đến công trường.

- Nhà thầu thi công cần đo đạc tại chỗ để thực hiện thiết kế tổ chức công trường cho phù hợp với thực tế để tiếp nhận các loại vật tư, thiết bị, sản phẩm chế tạo sẵn hoặc trước khi bắt đầu chế tạo nhằm giảm thiểu lãng phí do thừa, thiếu diện tích.

- Nêu các công việc cần xác định đối với các dịch vụ tiện ích như đường công vụ, hệ thống điện, nước phục vụ thi công... về mức độ sẵn sàng, đúng các đặc điểm và ở đúng vị trí.

- Nhà thầu thi công cần đánh giá các điều kiện ảnh hưởng đến việc thi công khi mới bắt đầu công việc.

c) Kiểm tra các chi tiết của mặt bằng.

- Nhà thầu thi công cần kiểm tra các kích thước và cao độ chính trước khi bắt đầu công tác thi công công tác đất.

- Nhà thầu thi công cần ghi lại bằng ảnh bất kỳ vết lún nào trước đó hoặc vết nứt của các kết cấu, mặt lát và các thiếu sót khác (nếu có) của các công trình lân cận. Lập danh mục các hư hỏng hiện tại của các công trình lân cận qua việc thăm tra các

bức ảnh đã chụp.

- Nhà thầu thi công cần xác định rõ các điểm chuẩn và ghi chép lại các cao độ hiện tại, định vị cao độ đã đo để so với các cao độ chuẩn.

d) Kiểm tra các thiết bị đi ngầm trong lòng đất.

- Nhà thầu kiểm tra và có báo cáo trước khi bắt đầu thi công tất cả các vị trí và cao độ của các hạng mục công trình hạ tầng kỹ thuật trong khu vực lân cận của công trình.

- Khi thi công không được làm ảnh hưởng đến các phương tiện, thiết bị đang được sử dụng của khu vực mặt bằng thi công trừ khi có sự cho phép bằng văn bản của bên quản lý.

2.2 CÔNG TÁC NỀN MÓNG.

2.2.1 Cọc ép.

a) Phạm vi áp dụng.

- Phạm vi chương này bao gồm các chỉ dẫn về tiêu chuẩn quy phạm áp dụng, các công tác chuẩn bị, vật liệu sử dụng, quy trình thi công, nghiệm thu liên quan đến công việc chính (chế tạo cọc, vận chuyển đến công trình, hạ cọc vào đất và thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải cọc).

b) Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng.

Các tiêu chuẩn và quy phạm cần được áp dụng cho công tác thi công cọc đóng, tương ứng với từng nội dung công việc sẽ được tiến hành ở hiện trường, bao gồm:

*** Tiêu chuẩn thiết kế.**

- TCVN 9393-2012: Cọc – Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục.

- TCVN 9397-2012: Cọc – Kiểm tra khuyết tật bằng phương pháp động biến dạng nhỏ.

- TCVN 9394-2012: Đóng và ép cọc – Thi công và nghiệm thu.

- TCVN 10304-2014: Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế

- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;

- TCVN 4419:1987 Khảo sát cho xây dựng. Nguyên tắc cơ bản;

- TCVN 9363:2012 Khảo sát cho xây dựng. Khảo sát địa kỹ thuật;

- TCVN 9437:2012 Khoan thăm dò địa chất công trình;

- TCVN 4447-2012: Công tác đất – Thi công và nghiệm thu.

*** Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.**

- TCVN 4055:2012 Tổ chức thi công;

- TCVN 4252:2012 Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức

thi công;

- TCVN 4473:2012 Máy xây dựng – Máy làm đất – Thuật ngữ và định nghĩa;
- TCVN 4087:2012 Sử dụng máy xây dựng - Yêu cầu chung;
- TCVN 9361:2012 Công tác nền móng-Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4447:2012 Công tác đất-Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9340:2012 Hỗn hợp bê tông trộn sẵn. Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu;
- TCVN 8828:2011 Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên;
- TCVN 9340:2012 Hỗn hợp bê tông trộn sẵn-Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu;
- TCVN 9398:2012 Công tác trắc địa trong xây dựng công trình. Yêu cầu chung;
- TCVN 5593:2012 Công tác thi công tòa nhà - Sai số hình học cho phép;
- TCVN 9261:2012 (ISO 1803:1997) Xây dựng công trình-Dung sai-Cách thể hiện độ chính xác kích thước–Nguyên tắc và thuật ngữ;
- TCVN 9262-1:2012 (ISO 7976-1:1989) Dung sai trong xây dựng công trình-Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình-Phần 1: Phương pháp và dụng cụ đo;
- TCVN 9262-2:2012 (ISO 7976-2:1989) Dung sai trong xây dựng công trình-Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình - Phần 2: Vị trí các điểm đo;
- TCVN 9356:2012 Kết cấu bê tông cốt thép. Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông;

*** Tiêu chuẩn về vật liệu.**

- TCVN 1651:2008 Thép cốt bê tông phần 1, 2, 3;
- TCVN 7934:2009 (ISO 14654:1999) Thép phủ epoxy dùng làm cốt bê tông;
- TCVN 6025:1995 (ISO 3893:1977) Bê tông. Phân mức theo cường độ nén;
- TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 1771:1986 Đá dăm, sỏi, sỏi dăm trong xây dựng-Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4506:2012 Nước trộn bê tông và vữa-Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 1770:1986 Cát xây dựng-Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9205:2012 Cát nghiền cho bê tông và vữa;
- TCVN 4314:2003 Vữa xây dựng-Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4459:1987 Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng.
- TCVN 9204:2012 Vữa xi măng khô trộn sẵn không co;

- TCVN 9035:2011 Hướng dẫn lựa chọn và sử dụng xi măng trong xây dựng;
- TCVN 6260:2009 Xi măng poóc lăng hỗn hợp. Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 2682:2009 Xi măng Poóc lăng. Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9202:2012 Xi măng xây trát;
- TCVN 9488:2012. Xi măng đóng rắn nhanh;
- TCVN 7712:2013. Xi măng pooclăng hỗn hợp ít toả nhiệt;
- TCVN 8826:2011 Phụ gia hoá học cho bê tông;
- TCVN 5709:2009 Thép Các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 1765:1975 Thép Các bon kết cấu thông thường, mác thép và yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 1766:1975 Thép Các bon kết cấu chất lượng tốt, mác thép và yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 6522:2008 Thép tấm kết cấu cán nóng;
- TCVN 9384:2012 Băng chắn nước dùng trong môi nổi công trình xây dựng – Yêu cầu sử dụng;

2.2.2 Công tác chuẩn bị thi công.

a) Thiết kế tổ chức thi công cọc.

- Các tài liệu cần thiết để phục vụ thiết kế tổ chức thi công:
 - + Hồ sơ thiết kế Bản vẽ thi công phần cọc;
 - + Báo cáo khảo sát địa chất, thuỷ văn;
 - + Hồ sơ khảo sát công trình lân cận, bao gồm cả công trình ngầm trong phạm vi thi công và ở khu vực có thể chịu ảnh hưởng do thi công;
 - + Địa hình, bình đồ khu vực thi công;
 - + Các công trình hạ tầng hiện hữu (đường giao thông, nguồn điện, nguồn nước phục vụ sinh hoạt và thi công);
 - + Hệ thống mốc chuẩn trong khu vực;
 - + Các yêu cầu bảo vệ môi trường và công trình lân cận;
 - + Trong trường hợp số liệu thu thập được là không đủ để có thể lập biện pháp thi công thì Nhà thầu thi công cần đề xuất các biện pháp khảo sát bổ sung.
- Sau khi có đầy đủ tài liệu cần thiết, Nhà thầu thi công phải lập Hồ sơ Biện pháp thi công phần cọc trong đó nên lưu ý làm rõ những điều sau đây:
 - + Công nghệ thi công cọc;
 - + Thiết bị dự định chọn;

+ Kế hoạch đảm bảo chất lượng, trong đó nêu rõ trình tự hạ cọc dựa theo điều kiện đất nền, cách bố trí đài cọc, số lượng cọc trong đài, phương pháp kiểm tra độ thẳng đứng, kiểm tra mối hàn, cách đo độ chồi, biện pháp an toàn và đảm bảo vệ sinh môi trường ...;

+ Dự kiến sự cố và cách xử lý;

+ Tiến độ thi công...

b) Vật liệu cọc.

Bê tông cọc phải đảm bảo cấp độ bền theo Hồ sơ thiết kế.

- Yêu cầu về kiểm tra vật liệu cọc tại nơi sản xuất:

+ Chứng chỉ xuất xưởng của cốt thép, xi măng; kết quả thí nghiệm kiểm tra mẫu thép và cốt liệu cát, đá, xi măng, nước theo các tiêu chuẩn hiện hành;

+ Cấp phối bê tông, kết quả thí nghiệm mẫu;

+ Cốt thép (đường kính, bố trí thép chủ và thép đai, gia cường đầu cọc, ...);

+ Lưới thép tăng cường và vành thép bó đầu cọc;

+ Các mối hàn;

+ Ván khuôn;

+ Bề dày lớp bê tông bảo vệ;

+ Biện pháp đầm, dưỡng hộ;

+ Yêu cầu về lưu giữ cọc tại nơi sản xuất.

- Yêu cầu về kiểm tra kích thước hình học của cọc tại nơi sản xuất:

+ Sự cân xứng của cốt thép trong tiết diện cọc;

+ Kích thước tiết diện cọc;

+ Độ vuông góc của tiết diện các đầu cọc với trục;

+ Độ chụm đều đặn của mũi cọc;

- Yêu cầu về vận chuyển và sắp xếp cọc

Chuyên chở, bảo quản nâng dựng cọc vào vị trí tập kết phải có hệ con kê ở phía dưới các móc cầu. Nghiêm cấm việc lăn hoặc kéo cọc BTCT bằng dây.

2.2.3 Thi công ép cọc.

a) Công tác chuẩn bị.

Trước khi thi công hạ cọc cần tiến hành các công tác chuẩn bị sau đây:

- Phân tích kết quả khoan khảo sát địa kỹ thuật và đánh giá các ảnh hưởng của điều kiện địa chất đối với công tác đóng cọc.

- Thăm dò và phá dỡ các chướng ngại vật ngầm có thể gây ảnh hưởng đến công

tác đóng cọc để có biện pháp loại bỏ chúng, sự có mặt của công trình ngầm và công trình lân cận để có biện pháp phòng ngừa ảnh hưởng xấu đến chúng;

- Lập hồ sơ hiện trạng các công trình lân cận.
- Thi công và nghiệm thu mặt bằng cho máy đóng cọc (đảm chặt đất, cải tạo hoặc thay thế lớp mặt, sử dụng tấm lót, sàn đạo, v.v.) và các thiết bị phụ trợ khác.
- Tập kết cọc ở hiện trường.
- Kiểm tra chứng chỉ xuất xưởng của cọc;
- Kiểm tra kích thước thực tế của cọc. Không được dùng các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước vượt quá quy định trong bảng dưới đây và có vết nứt rộng hơn 0.2mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10mm, tổng diện tích do lẹm, sứt góc và rỗ tổ ong không lớn hơn 5% tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung;

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

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

- Vật liệu nối cọc ở hiện trường;

- Cường độ của bê tông cọc phải đạt trước khi đóng/ép
- Tập kết và lắp dựng thiết bị đóng cọc
- Đặt máy trắc đạc để theo dõi độ thẳng đứng và đo độ chồi của cọc.

b) Thiết bị ép cọc.

Yêu cầu kỹ thuật liên quan đến thiết bị ép cọc:

- Công suất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.
- Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục tâm cọc khi ép từ đỉnh cọc và tác dụng đều lên các mặt bên cọc khi ép ôm, không gây ra lực ngang lên cọc;
- Thiết bị phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp;
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành và an toàn lao động khi thi công.

c) Định vị cọc.

Các yêu cầu về định vị cọc:

- Cách định vị, đánh dấu vị trí cọc sao cho dễ nhận biết;
- Mốc định vị trực.
- Lập và bàn giao các mốc định vị cọc.

d) Ép cọc.

- Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:
 - + Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với tim cọc;
 - + Mặt phẳng công tác của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng;
 - + Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn công tác;
 - + Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng từ 10% đến 15% tải trọng thiết kế của cọc.

- Quy trình ép cọc:

+ Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10 mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1 cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

+ Ép các đoạn cọc tiếp theo gồm các bước sau:

a) Kiểm tra bề mặt hai đầu đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra chi tiết mối nối; lắp dựng đoạn cọc vào vị trí ép sao cho trục tâm đoạn cọc trùng với trục đoạn mũi cọc, độ nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 1 %;

b) Gia tải lên cọc khoảng 10 % đến 15 % tải trọng thiết kế suốt trong thời gian

hàn nối để tạo tiếp xúc giữa hai bề mặt bê tông; tiến hành hàn nối theo quy định trong thiết kế. Chỉ được tiếp tục hạ cọc khi đã kiểm tra mỗi nối hàn không có khuyết tật;

c) Tăng dần lực ép để các đoạn cọc xuyên vào đất với vận tốc không quá 2 cm/s;

d) Không nên dừng mũi cọc trong đất sét dẻo cứng quá lâu (do hàn nối hoặc do thời gian cuối ca ép...).

- Cọc được công nhận là ép xong khi thoả mãn đồng thời hai điều kiện sau đây:

a) Chiều dài cọc đã ép vào đất nền không nhỏ hơn L_{min} và không quá L_{max} với L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực cụ thể:

b) Lực ép trước khi dừng, $(Pep)_{KT}$ trong khoảng từ $(Pep)_{min}$ đến $(Pep)_{max}$, trong đó:

$(Pep)_{min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định. $(Pep)_{min} = 90$ tấn

$(Pep)_{max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định. $Pep)_{max} = 70$ tấn.

$(Pep)_{KT}$ là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1 cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc.

- Trong trường hợp không đạt hai điều kiện trên, cần báo cho Thiết kế để có biện pháp xử lý.

- Yêu cầu về mỗi nối cọc, chỉ bắt đầu hàn nối các đoạn cọc khi:

+ Kích thước các bản mã đúng với thiết kế;

+ Trục của đoạn cọc đã được kiểm tra độ thẳng đứng theo hai phương vuông góc với nhau;

+ Bề mặt ở đầu hai đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít với nhau.

+ Đường hàn mỗi nối cọc phải đảm bảo đúng quy định của thiết kế về chịu lực, không được có những khuyết tật sau đây:

- Kích thước đường hàn sai lệch so với thiết kế;

- Chiều cao hoặc chiều rộng của mỗi hàn không đồng đều;

- Đường hàn không thẳng, bề mặt mỗi hàn bị rỗ, không ngấu, quá nhiệt, có chảy loang, lẫn xỉ, bị nứt...

- Việc ghi chép lực ép theo nhật ký ép cọc nên tiến hành cho từng m chiều dài cọc cho tới khi đạt tới $(Pep)_{min}$, bắt đầu từ độ sâu này nên ghi cho từng 20 cm cho tới khi kết thúc, hoặc theo yêu cầu cụ thể của Tư vấn, Thiết kế.

2.2.4 Kiểm tra và nghiệm thu công tác ép cọc.

Nhà thầu phải có kỹ thuật viên thường xuyên theo dõi công tác hạ cọc, ghi chép nhật ký hạ cọc. Tư vấn giám sát hoặc đại diện Chủ đầu tư nên cùng Nhà thầu nghiệm

thu theo các quy định về dùng hạ cọc nêu ở phần trên cho từng cọc tại hiện trường, lập biên bản nghiệm thu. Trong trường hợp có các sự cố hoặc cọc bị hư hỏng Nhà thầu phải báo cho Thiết kế để có biện pháp xử lý thích hợp; các sự cố cần được giải quyết ngay khi đang thi công đại trà, khi nghiệm thu chỉ căn cứ vào các hồ sơ hợp lệ, không có vấn đề còn tranh chấp.

- Nghiệm thu công tác thi công cọc tiến hành dựa trên cơ sở các hồ sơ sau:
 - + Hồ sơ thiết kế được duyệt;
 - + Biên bản nghiệm thu trắc đạc định vị trục móng cọc;
 - + Chứng chỉ xuất xưởng của cọc;
 - + Chứng chỉ kiểm định của thiết bị hạ cọc còn hiệu lực;
 - + Nhật ký hạ cọc và biên bản nghiệm thu từng cọc;
 - + Hồ sơ hoàn công cọc có thuyết minh sai lệch theo mặt bằng và chiều sâu cùng các cọc bổ sung và các thay đổi thiết kế đã được chấp thuận;
 - + Các kết quả thí nghiệm kiểm tra độ toàn khối của cây cọc- thí nghiệm biến dạng nhỏ (PIT) nếu có theo quy định của Thiết kế;
 - + Các kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc theo TCVN 9393:2012.
- Độ lệch so với vị trí thiết kế của trục cọc trên mặt bằng không được vượt quá trị số nêu trong Bảng dưới đây hoặc ghi trong thiết kế.
- Độ lệch trên mặt bằng:

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép
1) Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0,5 m	
a) Khi bố trí cọc một hàng	0,2d
b) Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	
- Cọc biên	0,2d
- Cọc giữa	0,3d
c) Chỉ bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc	
bãi cọc	
- Cọc biên	0,2d
- Cọc giữa	0,4d
d) Cọc đơn	5 cm
e) Cọc chống	3 cm
2) Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0,5 m đến	
0,8 m	
a) Cọc biên	10 cm
b) Cọc giữa	15 cm

<p>c) Cọc đơn dưới cột</p> <p>3) Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)</p>	<p>8 cm</p> <p>Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lấp chắc chắn không vượt quá $0,025D$ ở bên nước (ở đây D là độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và ± 25 mm ở vùng không nước</p>
<p>CHÚ THÍCH: số cọc bị lệch không nên vượt quá 25 % tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không nên quá 5 %. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong Bảng 11 sẽ do Thiết kế quy định.</p>	

- Nhà thầu cần tổ chức quan trắc trong khi thi công hạ cọc (đối với bản thân cọc, độ trôi của các cọc lân cận và mặt đất, các công trình xung quanh...).

- Nghiệm thu công tác đóng và ép cọc tiến hành theo các quy định hiện hành. Hồ sơ nghiệm thu được lưu giữ trong suốt tuổi thọ thiết kế của công trình.

2.2.5 Thi công đài cọc.

a) Đào hố móng.

- Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc và cọc tim. Sau khi bàn giao, đơn vị thi công phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp. những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

- Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được các vị trí, tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép - đỉnh mái đất đào, chân móng đất đổ, đường biên hố móng, mép mở vật liệu, chiều rộng các rãnh biên, rãnh đỉnh, các mặt cắt ngang của phân đào hoặc đắp.

- Xác định độ sâu đào theo thiết kế;
- Lựa chọn phương pháp, thiết bị đào đất phù hợp với điều kiện địa chất;
- Có biện pháp chống sạt trượt (đối với hố móng nông), biện pháp chống đỡ (đối với hố móng sâu);
- Có biện pháp thu và thoát nước tùy theo điều kiện địa hình và tính chất công trình;

b) Thi công lớp lót đáy đài cọc.

- Lớp lót đáy móng sử dụng bê tông cấp độ bền B7.5 (tương đương Mác 100)
- Bê tông lót phải đảm bảo tạo một bề mặt bằng phẳng để thi công đài cọc.

c) Đập đầu cọc.

Cọc được thi công tới cao độ cần thiết để có khả năng đập đầu cọc. Sau khi kết thúc công tác thi công cọc nhà thầu đào đất lên để tiến hành đập đầu cọc đồng thời tiến hành công tác kiểm tra cao độ sau khi đập đầu cọc của từng vị trí cọc và so sánh với bản vẽ thi công.

Để đảm bảo chất lượng cọc, nhà thầu thi công phải chuẩn bị phương án thi công cắt đầu cọc phù hợp. Việc cắt đầu cọc có thể được thực hiện bằng máy song phải kết hợp cùng với biện pháp thủ công. Bề mặt cọc sau khi cắt phải đảm bảo bằng phẳng không nứt vỡ. Sau khi thực hiện, bê tông đầu cọc nếu có khuyết tật thì phải đập bỏ và đổ bù bê tông mới. Bê tông mới phải thi công tốt tạo thành tính liên khối với bê tông cũ.

d) Đổ bê tông đài cọc.

- Yêu cầu về gia công, lắp đặt cốt thép đài cọc và thép chèn cột: Công tác cốt thép cần tuân theo các yêu cầu trong mục 4 của TCVN 4453-1995. Cần lấy mẫu thép cho mỗi mẻ hay theo yêu cầu của tư vấn giám sát. Các tính chất cơ lý của thép phải thoả mãn yêu cầu thiết kế.

- Vật liệu, thiết kế và lắp dựng ván khuôn, tháo dỡ ván khuôn và hệ chống đỡ phải tuân theo các yêu cầu trong tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.

- Yêu cầu về đổ bê tông:

+ Bê tông cần được vận chuyển, đổ, đầm, hoàn thiện và bảo dưỡng theo các yêu cầu trong mục 5 và 6 của TCVN 4453-1995.

+ Các kết cấu bê tông có cạnh nhỏ nhất và bề dày vượt quá 2m cần thi công theo TCVN 9341-2012.

- Nhà thầu cần thiết kế hỗn hợp bê tông cho mỗi cấp bê tông được chỉ định. Nhà thầu không được thay đổi nhà cung cấp và thành phần hỗn hợp bê tông trừ khi những thay đổi này được tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận.

- Với mỗi cấp được chỉ định, bê tông cần được thí nghiệm xác định cường độ chịu nén theo TCVN 9334-2012.

- Việc lấy mẫu thử cần tuân theo tiêu chuẩn. Với mỗi mẫu thử cần làm ít nhất 03 mẫu thí nghiệm phục vụ cho thí nghiệm xác định cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông.

e) San lấp.

- Nhà thầu cần lấp lại xung quanh tường, bao gồm cả móng, đạt cao độ chỉ ra trên bản vẽ và dùng các vật liệu hạt.

- Tất cả các lớp lấp phải được rải thành các lớp ngang với chiều dày trước khi đầm không vượt quá 300mm.

- Vật liệu dùng không được lẫn đá, cuội kích thước lớn hơn 100mm. Đất đào

không được dùng làm vật liệu lấp.

- Việc san lấp phải được tiến hành quanh tất cả các mặt của tường tầng hầm, móng sao cho không gây hư hại kết cấu bê tông.

f) Chống thấm.

- Cần thực hiện thi công chống thấm tại các vị trí được chỉ định và theo yêu cầu như trên bản vẽ.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm về loại vật liệu và biện pháp thi công hệ thống chống thấm.

- Vật liệu sử dụng và phương pháp thi công phải được tư vấn giám sát phê duyệt trước khi áp dụng.

g) Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường:

- Nhà Thầu thi công cần quy định đối với việc hướng dẫn bảo đảm an toàn cho người lao động;

- Nhà thầu thi công cần cung cấp đầy đủ trang thiết bị bảo hộ cho người lao động;

- Nhà thầu thi công cần có các biện pháp an toàn cho thiết bị sử dụng;

- Nhà thầu thi công cần đảm bảo các biện pháp an toàn cho công trình lân cận;

- Nhà thầu thi công cần có các biện pháp xử lý khi có dấu hiệu mất an toàn;

- Nhà thầu thi công phải đảm bảo vệ sinh môi trường trong suốt quá trình thi công.

2.3 CÔNG TÁC BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP.

2.3.1 Công tác bê tông.

a) Những vấn đề chung.

*** Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng**

Các tiêu chuẩn được áp dụng trong công tác này bao gồm:

- TCVN 5574:2018 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCXD 371:2006 : Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng

- TCVN 4453:1995 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu

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

- TCVN 8828:2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên

- TCVN 7570:2006 : Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật

- TCVN 2682:2009 : Xi măng pooc lăng – Yêu cầu kỹ thuật.

- TCVN 4506:2012 : Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3105:1993 : Hỗn hợp bê tông và bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
- TCVN 5593:2012 : Công tác thi công tòa nhà. Sai số hình học cho phép.
- TCVN 5592:1991 : Bê tông nặng. Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
- TCVN 9340:2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn. Các yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu.
- TCXDVN 305:2004 : Bê tông khối lớn. Qui phạm thi công và nghiệm thu.

b) Vật liệu.

*** Tổng quan.**

- Vật liệu sử dụng để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành đồng thời đáp ứng các yêu cầu của Tư vấn thiết kế.
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và chế tạo bê tông, vật liệu phải được bảo quản, tránh bẩn hoặc bị lẫn lộn cỡ và chủng loại.
- Các loại vật liệu không hoàn toàn phù hợp tiêu chuẩn hoặc không đề cập trong tiêu chuẩn này, chỉ sử dụng để sản xuất bê tông, nếu có đủ luận cứ khoa học và công nghệ (thông qua sự xác nhận của một cơ sở kiểm tra có đủ tư cách pháp nhân) và được sự đồng ý của chủ đầu tư.

*** Xi măng.**

- Tiêu chuẩn áp dụng đối với loại xi măng sử dụng như:
 - + TCVN 2682:2009 Xi măng poóc lăng-yêu cầu kỹ thuật.
 - + TCVN 6260:2009 Xi măng poóc lăng hỗn hợp-yêu cầu kỹ thuật.
 - + TCVN 4316:2007 Xi măng poóc lăng xỉ hạt lò cao-yêu cầu kỹ thuật.
- Chủng loại và mác xi măng sử dụng phải phù hợp thiết kế và các điều kiện, tính chất, đặc điểm môi trường làm việc của kết cấu công trình.
- Việc sử dụng xi măng nhập khẩu nhất thiết phải có chứng chỉ kỹ thuật của nước sản xuất. Khi cần thiết phải thí nghiệm kiểm tra để xây dựng chất lượng theo tiêu chuẩn Việt nam hiện hành.

- Việc vận chuyển và bảo quản xi măng phải tuân theo tiêu chuẩn hiện hành.

*** Cốt liệu bê tông - bao gồm cốt liệu khô: đá, sỏi, cát**

- Cốt liệu đưa đến công trình phải rõ nguồn gốc, xuất xứ, được kiểm tra kiểm soát trước khi đưa vào sử dụng.
- Chất lượng, thành phần cốt liệu phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa, yêu cầu kỹ thuật.

*** Nước**

- Tiêu chuẩn áp dụng để đánh giá chất lượng nước như: TCVN 4506:2012 Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật.

- Nguồn nước có thể cung cấp từ: giếng khoan, nguồn nước máy thành phố,... và chất lượng nước được đảm bảo về: độ sạch, hóa chất, tạp chất,... được quy định cho phép.

*** Phụ gia**

- Để tiết kiệm xi măng hoặc cải thiện các đặc tính kỹ thuật của hỗn hợp bê tông và bê tông, có thể dùng các loại phụ gia thích hợp trong quá trình chế tạo bê tông.

- Việc sử dụng phụ gia phải đảm bảo:

+ Tạo ra hỗn hợp bê tông có tính năng phù hợp với công nghệ thi công.

+ Không gây ảnh hưởng đến tiến độ thi công và không làm tác hại đến yêu cầu sử dụng của công trình sau.

+ Không ảnh hưởng đến ăn mòn cốt thép.

Các loại phụ gia sử dụng phải có chứng chỉ kỹ thuật được các cơ quan quản lý nhà nước công nhận, việc sử dụng phụ gia cần tuân theo chỉ dẫn của nơi sản xuất.

c) Cốp pha và cây chống.

*** Yêu cầu chung**

- Cốp pha và đà giáo cần được thiết kế và được thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không được gây khó khăn cho công việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

- Cốp pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông, đồng thời bảo vệ bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

- Cốp pha và đà giáo cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định thiết kế.

- Cốp pha, và đà giáo có thể chế tạo tại nhà máy hoặc gia công tại hiện trường. Các loại cốp pha đà giáo tiêu chuẩn được sử dụng theo chỉ dẫn của đơn vị chế tạo.

*** Thiết kế cốp pha và cây chống.**

- Nhà thầu phải đảm bảo việc thiết kế cốp pha và cây chống ổn định trong quá trình thi công cũng như trong suốt thời gian chờ bê tông rắn chắc và tháo dỡ cốp pha.

- Cốp pha vòm và dầm với khẩu độ lớn hơn 4m phải được thiết kế có độ võng thi công.

- Các bộ phận chịu lực của đà giáo nên hạn chế số lượng các thanh nối. Các mối nối không nên bố trí trên cùng một mặt ngang và ở vị trí chịu lực. Các thanh giằng cần được tính toán và bố trí thích hợp để ổn định toàn bộ hệ đà giáo cốp pha.

*** Dựng lắp cốp pha.**

- Lắp dựng cốp pha đà giáo cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Bề mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.
 - + pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm và cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần cốp pha và đà giáo còn lưu lại để chống đỡ (như cốp pha đáy dầm, sàn và cột chống).
 - + Lắp dựng cốp pha đà giáo của các tấm sàn và các bộ phận khác của nhà nhiều tầng cần đảm bảo điều kiện có thể tháo dỡ từng bộ phận và di chuyển dần theo quá trình đổ và đóng rắn của bê tông.
 - + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng cốp pha cần có các móc trắc đặc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu.
- Khi ổn định cốp pha bằng dây chằng và móc neo thì phải tính toán, xác định lượng và vị trí để giữ ổn định hệ thống cốp pha khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp dựng cốp pha cần tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lỗ này được bịt kín lại.
- Kiểm tra và nghiệm thu công tác lắp dựng cốp pha và đà giáo theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.
- Việc nghiệm thu công tác lắp dựng cốp pha đà giáo được tiến hành tại hiện trường theo các quy định trong TCVN 4453-1995.

*** Tháo ván khuôn.**

- Cốt 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 và tuân theo các quy định trong TCVN 4453-1995.

2.3.2 Cốt thép.

a) Tổng quan.

- TCVN 5574:2012 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.
- Tiêu chuẩn thiết kế: quy định các loại thép tròn trơn và thép vằn trong xây dựng:
 - + TCXDVN 1651-: 2008 Thép cốt bê tông, Phần 1: Thép thanh tròn trơn.
 - + TCXDVN 1651-2: 2008 Thép cốt bê tông, Phần 2: Thép thanh vằn.
- Yêu cầu các loại thép được sử dụng và hình thức bề ngoài của cốt thép như:

không bị nhiễm bẩn, rỉ sét, dính vảy thép cán, dính sơn, dầu, mỡ, dính đất,...

- Phải có: Giấy chứng nhận xuất xứ thép, chứng chỉ xuất xưởng và giấy chứng nhận kiểm tra chất lượng sản phẩm,...

b) Gia công cốt thép.

- Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc tại nhà máy nhưng lên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng thép tương ứng cần gia công. Cắt và uốn cốt thép chỉ có thể thực hiện bằng các phương pháp cơ học và phải phù hợp với hình dáng, kích thước theo Hồ sơ thiết kế và tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.

c) Nối cốt thép.

- Một số phương pháp nối cốt thép trong công trình như: nối buộc bằng dây thép, nối thép bằng ống gen, nối thép bằng phương pháp hàn trực tiếp,...

- Nối cốt thép phải tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 9115:2012 và TCVN 9392-2012 và các tiêu chuẩn hiện hành khác.

d) Lắp dựng cốt thép.

Việc vận chuyển và lắp dựng cốt thép phải đảm bảo theo đúng Hồ sơ thiết kế và tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 9115:2012.

e) Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

- Kiểm tra công tác bao gồm các thành việc sau:

+ Sự phù hợp của các loại cốt thép đưa vào sử dụng so với thiết kế.

+ Công tác gia công cốt thép: phương pháp cắt, uốn và làm sạch bề mặt cốt thép trước khi gia công.

+ Công tác hàn: bậc thợ, thiết bị, que hàn, công nghệ hàn và chất lượng mối hàn.

+ Sự phù hợp về việc thay đổi cốt thép so với thiết kế.

+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép.

- Sự phù hợp của phương tiện vận chuyển đối với sản phẩm đã gia công, chủng loại, vị trí, kích thước và số lượng cốt thép đã lắp dựng so với thiết kế.

- Sự phù hợp của các loại thép chờ và chi tiết đặt sẵn so với thiết kế.

- Sự phù hợp của các loại vật liệu con kê, mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế.

- Trình tự, yêu cầu phương pháp kiểm tra công tác cốt thép.

- Việc nghiệm thu công tác cốt thép phải tiến hành tại hiện trường theo yêu cầu của điều để đánh giá chất lượng công tác cốt thép so với thiết kế trước khi đổ bê tông.

- Khi nghiệm thu phải có hồ sơ bao gồm:

+ Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi về cốt thép trong quá trình thi công và kèm biên bản về quyết định thay đổi.

+ Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép mối hàn và chất lượng gia công cốt thép.

+ Các biên bản thay đổi cốt thép trên công trường so với thiết kế.

+ Các biên bản nghiệm thu kỹ thuật trong quá trình gia công và lắp dựng cốt thép.

+ Nhật ký thi công.

2.3.3 Cấp phối bê tông.

a) Chọn thành phần bê tông.

- Đối với bê tông cấp độ bền B7.5 (Mác 100) có thể áp dụng bảng tính sẵn quy định trong TCVN 9115:2012.

- Đối với cấp độ bền B10 (Mác 150) trở lên thì thành phần vật liệu trong bê tông phải được thiết kế thông qua phòng thí nghiệm (tính toán và đúc mẫu thí nghiệm).

b) Thiết kế thành phần bê tông.

- Công tác thiết kế thành phần bê tông do các cơ sở thí nghiệm có tư cách pháp nhân thực hiện. Khi thiết kế thành phần bê tông phải đảm bảo các nguyên tắc:

+ Sử dụng đúng các vật liệu sẽ dùng để thi công.

+ Độ sụt hoặc độ cứng của hỗn hợp bê tông xác định tùy thuộc tính chất của công trình, hàm lượng cốt thép, phương pháp vận chuyển, điều kiện thời tiết. Khi chọn độ sụt của hỗn hợp bê tông để thiết kế cần tính tới sự tổn thất độ sụt, trong thời gian lưu giữ và vận chuyển.

c) Hiệu chỉnh thành phần bê tông tại hiện trường.

- Việc hiệu chỉnh thành phần bê tông tại hiện trường được tiến hành theo nguyên tắc không làm thay đổi tỉ lệ N/X của thành phần bê tông đã thiết kế.

- Khi cốt liệu ẩm cần giảm bớt lượng nước trộn, giữ nguyên độ sụt yêu cầu.

- Khi cần tăng độ sụt hỗn hợp bê tông cho phù hợp với điều kiện thi công thì có thể đồng thời thêm nước và xi măng để giữ nguyên tỉ lệ N/X.

d) Chế tạo hỗn hợp bê tông.

- Xi măng, cát, đá dăm hoặc sỏi và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng. Nước và chất phụ gia cân đong theo thể tích. Sai số cho phép khi cân, đong không vượt quá các trị số ghi trong bảng sau:

Loại vật liệu	Sai số cho phép
Xi măng và phụ gia dạng bột	± 1

Cát đá dăm, hoặc sỏi	± 3
Nước và phụ gia lỏng	± 1

- Cát rửa xong, để khô ráo mới tiến hành cân đong nhằm giảm lượng nước ngậm trong cát.

- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.

- Hỗn hợp bê tông cần được trộn bằng máy, chỉ khi nào khối lượng ít mới trộn bằng tay.

- Trình tự đổ vật liệu vào máy trộn cần theo quy định sau:

+ Trước hết đổ 15% - 20% lượng nước, sau đó đổ xi măng và cốt liệu cùng một lúc đồng thời đổ dần và liên tục phần nước còn lại.

+ Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải thực hiện theo chỉ dẫn của người sản xuất phụ gia.

- Thời gian trộn hỗn hợp bê tông được xác định theo đặc trưng kỹ thuật của thiết bị dùng để trộn. Trong trường hợp không có các thông số kỹ thuật chuẩn xác thì thời gian ít nhất để trộn đều một mẻ bê tông ở máy trộn có thể lấy theo các trị số ghi ở bảng sau:

Thời gian trộn hỗn hợp bê tông (phút)

Độ sụt bê tông	Dung tích máy trộn, lít		
	Dưới 500	Từ 500 đến 1000	Trên 1000
Nhỏ hơn 10	2,0	2,5	3,0
10-50	1,5	2,0	2,5
Trên 50	1,0	1,5	2,0

- Trong quá trình trộn để tránh hỗn hợp bê tông bám dính vào thùng trộn, cứ sau 2 giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn toàn bộ cốt liệu lớn và nước của một mẻ trộn và quay máy trộn khoảng 5 phút, sau đó cho cát và xi măng vào trộn tiếp theo thời gian đã quy định.

- Nếu trộn bê tông bằng thủ công thì sàn trộn phải đủ cứng, sạch và không hút nước. Trước khi trộn cần tưới ẩm sàn trộn để chống hút nước từ hỗn hợp bê tông. Thứ tự trộn hỗn hợp bằng thủ công như sau: trộn đều cát và xi măng, sau đó cho đá và trộn đều thành hỗn hợp khô, cuối cùng cho nước và trộn đều cho đến khi được hỗn hợp đồng màu và có độ sụt như quy định.

e) Mẫu thử nghiệm.

- Các mẫu thử nghiệm cần được bảo dưỡng tại công trường và cần được kiểm tra tại các cơ quan, phòng thí nghiệm có chuyên môn.

- Cường độ bê tông trong công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu không được nhỏ hơn cấp độ bền thiết kế và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có cường độ dưới 85% cấp độ bền thiết kế.

f) Bê tông trộn sẵn.

*** Tổng quan.**

- Hỗn hợp bê tông cần được sản xuất phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 9340 - 2012 và các quy trình công nghệ được phê duyệt.

- Hỗn hợp bê tông sản xuất phải bảo đảm đạt được các yêu cầu cơ bản đối với bê tông ở cả trạng thái hỗn hợp và khi đã đóng rắn về:

+ Tính công tác.

+ Cường độ bê tông (nén, kéo,...).

+ Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu.

+ Thời gian đông kết.

+ Độ tách nước và tách vữa.

+ Hàm lượng bọt khí.

+ Khả năng bảo quản các tính chất của hỗn hợp bê tông theo thời gian (tính công tác, độ tách nước và tách vữa, hàm lượng bọt khí) khi có yêu cầu.

+ Khối lượng thể tích.

+ Các tính chất yêu cầu khác.

- Nhà sản xuất phải bảo đảm chế tạo hỗn hợp bê tông đạt các chỉ tiêu chất lượng định trước của hỗn hợp bê tông phù hợp với điều kiện vận chuyển trong hợp đồng mua - bán.

*** Lựa chọn thành phần hỗn hợp bê tông.**

Thành phần của hỗn hợp bê tông phải được xác định bởi phòng thí nghiệm được công nhận. Khi sử dụng các phương pháp chọn thành phần bê tông theo tiêu chuẩn nước ngoài cần phải tuân thủ tính hệ thống trong các chỉ dẫn và các tiêu chuẩn áp dụng.

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu chế tạo hỗn hợp bê tông.**

- Thành phần của hỗn hợp bê tông trộn sẵn (Xi măng, cốt liệu, nước, phụ gia) phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 9340-2012.

*** Thiết bị vận chuyển.**

- Hỗn hợp bê tông được vận chuyển đến người sử dụng bằng các thiết bị chuyên dùng.

Có thể dùng xe tự đổ vận chuyển hỗn hợp bê tông khi có thỏa thuận với người sử dụng.

Các phương tiện, thiết bị vận chuyển hỗn hợp bê tông phải đảm bảo loại trừ khả năng xâm nhập của nước mưa, phá vỡ độ đồng nhất, mất nước xi măng và tránh được các tác động trực tiếp của gió và bức xạ mặt trời. Khi cần vận chuyển với quãng đường xa hoặc có yêu cầu bảo toàn tính công tác trong quá trình vận chuyển cần phải sử dụng phụ gia kéo dài thời gian đông kết, loại hóa dẻo hoặc siêu dẻo.

Nhiệt độ của hỗn hợp bê tông khi chuyển đến địa điểm theo yêu cầu của người mua và không nên vượt quá 300C.

*** Nguyên tắc nghiệm thu.**

- Hỗn hợp bê tông xuất xưởng phải được nghiệm thu kỹ thuật do nhà sản xuất thực hiện theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 9340-2012.

*** Đánh giá sự phù hợp.**

- Những yêu cầu kỹ thuật do người sử dụng cung cấp trong thông tin đặt hàng là căn cứ để đánh giá sự phù hợp.

*** Các phương pháp kiểm tra.**

- Thời gian đông kết của hỗn hợp bê tông xác định theo TCVN 9338:2012.

g) Thi công đổ bê tông.

- Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

+ 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.

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

- 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 voi. Nếu chiều cao rơi trên 10 m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Khi dùng ống vòi voi thì ống lệch nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 0,25m trên 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 đến 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 hóng hỗn hợp bê tông rơi thẳng đứng vào

vị trí đổ và thường xuyên vệ sinh sạch vữa xi măng trong lòng máng nghiêng.

- 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.

+ Ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và cốt pha không cho phép đầm máy mới 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 thì phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm² 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 căn cứ vào năng lực trộn, cự li vận chuyển, khả năng đầm, tính chất của kết cấu và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng không vượt quá các trị số ghi trong bảng sau:

Chiều dày lớp đổ bê tông

Phương pháp đầm	Chiều dày cho phép mới lớp đổ bê tông (cm)
Đầm dùi	1,25 chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm - 40cm)
Đầm mặt: (đầm bàn)	
- Kết cấu không có cốt thép và kết cấu có cốt thép đơn	20 12
- Kết cấu có cốt thép kép	
Đầm thủ công	20

- Yêu cầu chung về mạch ngừng thi công: Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.

h) Đầm bê tông.

- 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 kĩ. 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. Đầm lại bê tông chỉ thích hợp với các kết cấu có diện tích bề mặt lớn như sàn mái, sân bãi, mặt đường ô tô,... Không đầm lại cho bê tông khối lớn.

i) Biện pháp bảo dưỡng bê tông.

- Bảo dưỡng bê tông tuân theo các quy định trọng tiêu chuẩn TCVN 9115:2012 và TCVN 8828:2011.

*** Thi công bê tông khối lớn.**

- Các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được gọi là khối lớn khi kích thước cạnh nhỏ nhất không dưới 2,5m và chiều dày lớn hơn 0,8m.

- Bê tông khối lớn khi thi công phải tuân theo các quy định trong TCXDVN 305-2004.

*** Kiểm tra và nghiệm thu.**

- Kiểm tra và nghiệm thu tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành liên quan.

*** Xử lý khuyết tật bê tông.**

- Việc kiểm tra thống kê những khiếm khuyết của bê tông nhằm đảm bảo chất lượng trong quá trình thi công cũng như đưa vào sử dụng.

- Khi phát hiện những khiếm khuyết trong công tác bê tông cần phải báo ngay Tư vấn kỹ thuật và Chủ đầu tư để tìm phương án xử lý.

2.4 CÔNG TÁC KIM LOẠI (KẾT CẤU THÉP).

2.4.1 Những vấn đề chung.

- Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng:

+ TCVN 5575: 2018 : Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế.

+ TCVN 107:2007 : Kết cấu thép - gia công, lắp ráp và nghiệm thu, yêu cầu kỹ thuật.

2.4.2 Vật liệu.

a) Yêu cầu chung.

- Khi thiết kế kết cấu thép của một số loại công trình chuyên dụng như kết cấu lò cao, công trình thủy công, công trình ngoài biển hoặc kết cấu thép có tính chất đặc biệt như kết cấu thành mỏng, kết cấu thép tạo hình nguội, kết cấu ứng lực trước, kết cấu không gian, v.v..., cần theo những yêu cầu riêng qui định trong các tiêu chuẩn chuyên ngành.

- Kết cấu thép phải được thiết kế đạt yêu cầu chung quy định trong Quy chuẩn

Xây dựng Việt Nam là đảm bảo an toàn chịu lực và đảm bảo khả năng sử dụng bình thường trong suốt thời hạn sử dụng công trình.

- Khi thiết kế kết cấu thép còn cần tuân thủ các tiêu chuẩn tương ứng về phòng chống cháy, về bảo vệ chống ăn mòn. Không được tăng bề dày của thép với mục đích bảo vệ chống ăn mòn hoặc nâng cao khả năng chống cháy của kết cấu.

b) Thép kết cấu.

- Vật liệu thép dùng trong kết cấu phải được lựa chọn thích hợp tùy theo tính chất quan trọng của công trình, điều kiện làm việc của kết cấu, đặc trưng của tải trọng và phương pháp liên kết,...

c) Bulông - đai ốc.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 1916:1995 Bu long, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt bu lông, vít, vít cấy và đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước, vảy ô xy.

- Bu lông đầu sáu cạnh, vít đầu trụ có lỗ 6 cạnh chìm để lắp chìa vặn, vít cấy và đai ốc sáu cạnh cần phải được ghi kí hiệu cấp độ bền và nhóm vật liệu, dấu của cơ sở chế tạo; đối với chi tiết ren trái cần ghi thêm kí hiệu ren trái.

- Nhãn được ghi trên bề mặt mút hoặc mặt cạnh của đầu bu lông hay vít (hình 1). Nhãn trên bề mặt cạnh đầu bu lông phải được làm chìm.

- Ghi nhãn bu lông, vít, vít cấy và đai ốc có ren trái theo TCVN 212 – 1993.

d) Que hàn và dây hàn.

- Yêu cầu đối với các vật liệu tiêu hao khi hàn như: que hàn, dây hàn, thuốc hàn phải có tên và chủng loại theo tiêu chuẩn nào, chứng chỉ của nhà sản xuất, cách bao gói, bảo quản vật liệu hàn,...

e) Sơn bảo vệ kết cấu thép.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 9276:2012 Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép - hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công.

- Trước khi thi công sơn, Tư vấn giám sát cần phải nghiên cứu chỉ dẫn kỹ thuật của dự án, các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến loại sơn, dung môi sử dụng, tỷ lệ sử dụng, độ dày màng sơn theo yêu cầu, lớp sơn lót, lớp sơn trung gian, lớp sơn phủ ngoài, thời gian giữa các lớp sơn, xử lý bề mặt, phương pháp thi công và các khuyến cáo đặc biệt cho phép về điều kiện môi trường xung quanh công trường thi công. Các thông số chi tiết này phải được ghi lại trong nhật ký thi công trong suốt quá trình kiểm tra, giám sát để hạn chế những hiểu nhầm giữa Tư vấn giám sát và Nhà thầu. Tư vấn giám sát phải lưu bản photo về thông tin an toàn hóa chất của tất cả các sản phẩm sử dụng, các quy định an toàn khác có liên quan tới công việc để tham chiếu với các yêu cầu của nhà thầu.

- Chuẩn bị bề mặt kim loại để sơn là một trong những công đoạn quan trọng nhất, ảnh hưởng tới chất lượng của màng sơn. Tư vấn giám sát cần kiểm soát chặt chẽ việc chuẩn bị bề mặt để đảm bảo việc thi công sơn đạt chất lượng với tuổi thọ đã xác định.

2.4.3 Chế tạo kết cấu thép.

a) Yêu cầu chung.

- Yêu cầu chung của việc chuẩn bị và nghiệm thu nguyên vật liệu trước khi chế tạo kết cấu thép, nêu các văn bản tài liệu pháp quy phải dựa vào để chế tạo như:

+ Toàn bộ vật liệu đều không bị rỉ, mặt cắt phải đồng đều, không bị lỗi, trừ các chỗ nắn uốn.

+ Sau khi gia công, các vật liệu không được có các đường lỗi. Trừ các đường cong, còn các đường cắt khác phải vuông góc với tim kết cấu thép. Các đường phi tuyến phải được cắt bằng các khuôn cắt thích hợp.

+ Cắt và uốn nóng phải được thực hiện với nhiệt độ thích hợp. Vật liệu phải được làm nguội bằng các phương pháp không ảnh hưởng tới tính chất hoá lý.

+ Bu lông phải được xiết chặt. Các ống thép rỗng phải được bịt kín hai đầu.

Sai số kích thước hình học cho phép đối với kết cấu thép như sau:

STT	Loại kết cấu	Sai số cho phép
1	Kết cấu có hai đầu được hoàn thiện	1mm / toàn bộ chiều dài
2	Kết cấu có hai đầu không được hoàn thiện ($\leq 10m$) [sẽ được gắn với các kết cấu kim loại khác]	1.8mm / toàn bộ chiều dài
3	Kết cấu có hai đầu không được hoàn thiện ($\geq 10m$) [sẽ được gắn với các kết cấu kim loại khác]	3.0mm / toàn bộ chiều dài
4	Tất cả các kết cấu	Độ vồng $\leq 1/1,000$ chiều dài nhịp kết cấu

b) Các công đoạn gia công chế tạo.

* Làm sạch sơ bộ vật liệu.

- Phương pháp làm sạch sơ bộ như: cạo gỉ, loại bỏ dầu mỡ, yêu cầu làm sạch trước khi gia công,...

- Chất lượng làm sạch bề mặt do dầu mỡ của cấu kiện phải tuân theo quy định cấp 2 ghi trong tiêu chuẩn TCXDVN 334:2005. Mức độ làm sạch bề mặt kết cấu khỏi lớp rỉ sét phải thực hiện theo TCXDVN 334:2005.

*** Nắn thẳng vật liệu.**

- Yêu cầu về nắn thẳng, dàn phẳng vật liệu trước khi gia công, như: các phương pháp nắn thẳng (nóng, nguội), sự phê duyệt của chủ công trình hay nhà thầu chính về vật liệu đã được chuẩn bị.

*** Nắn và uốn.**

- Nắn và uốn thép cần tránh tạo vết xước, vết lõm và các khuyết tật khác trên bề mặt. Nắn và uốn nguội thép phải đảm bảo bán kính cong và độ võng f của các chi tiết theo quy định theo tiêu chuẩn.

- Nắn và uốn các chi tiết làm bằng các thép loại sau đây chỉ được tiến hành ở trạng thái nóng.

+ Loại C46/39, C44/29 và C38/23 ở nhiệt độ từ 900°C đến 1000°C.

+ Loại C52/10 và C60/45 ở nhiệt độ từ 900°C đến 950°C. Khi nhiệt độ hạ xuống dưới 700°C phải ngừng gia công thép. Sau gia công, thép phải được nguội dần sao cho chi tiết không bị tôi, cong vênh hoặc rạn nứt. Tuyệt đối không dùng hàn đắp hồ quang để gia nhiệt khi nắn và uốn thép.

- Khi uốn thép, đường kính búa uốn được quy định:

+ Không nhỏ hơn 1,2 bề dày chi tiết làm bằng thép các bon chịu tải trọng tĩnh.

+ Không nhỏ hơn 2,5 bề dày chi tiết làm bằng thép các bon chịu tải trọng động.

+ Đối với thép hợp kim thấp, đường kính đầu búa uốn phải tăng 50% so với thép các bon. Riêng thép hợp kim C60/45 thì đường kính búa uốn không nhỏ hơn 3 lần bề dày chi tiết và phải làm nhẵn các mép trước khi uốn.

*** Cắt.**

- Một số phương pháp cắt được sử dụng như: cắt bằng dao, cưa ma sát, lửa ôxy thủ công hay tự động, plasma,...

- Đảm bảo chất lượng nét cắt, tránh nét cắt vênh, lồi lõm,...

*** Tạo lỗ.**

- Một số phương pháp tạo lỗ được phép dùng cho các loại cấu kiện khác nhau như: đột, khoan, khoan riêng tấm, khoan cả tập, đột kết hợp khoan,...

- Sai lệch cho phép về gia công các chi tiết kết cấu tuân theo tiêu chuẩn về gia công kết cấu thép.

*** Liên kết bu lông.**

- Lỗ của các loại bulông được chế tạo theo các qui định kỹ thuật của tiêu chuẩn về bulông. Bulông thô và bulông thường được dùng trong các kết cấu làm bằng thép có giới hạn chảy từ 380 MPa trở xuống.

- Trong các liên kết bulông làm việc chịu cắt không được dùng các bulông mà

trên chiều dài của phần không ren có các đoạn với đường kính khác nhau.

- Dưới đai ốc (êcu) của các bulông phải đặt vòng đệm, riêng bulông cường độ cao đặt vòng đệm cả ở dưới mũ bulông. Khi dung sai giữa đường kính của lỗ và của thân bulông không vượt quá 3 mm cho phép đặt một vòng đệm dưới đai ốc.

- Với các bulông làm việc chịu trượt (trừ bulông cường độ cao), phần có ren không ăn vào quá một nửa chiều dày của bản thép ngoài cùng (nằm dưới đai ốc) hoặc không quá 5 mm.

- Trong các liên kết không chịu lực hoặc chủ yếu do yêu cầu cấu tạo, các bulông thường được bố trí theo khoảng cách lớn nhất, trong các liên kết chịu lực bulông được bố trí theo khoảng cách nhỏ nhất.

- Khi bố trí bulông kiểu so le nên lấy khoảng cách giữa tâm của chúng dọc theo phương của lực không nhỏ hơn $a + 1,5d$ (a là khoảng cách giữa các hàng theo phương vuông góc với lực; d là đường kính lỗ bulông). Khi bố trí như vậy tiết diện thực của cấu kiện A_n kể đến giảm yếu chỉ do các lỗ bulông nằm theo phương vuông góc với phương của lực (không theo đường zích zắc).

- Phải dùng bulông cường độ cao (hoặc liên kết hàn) cho liên kết dựng lắp các kết cấu chịu lực chính của nhà và công trình có dầm cầu trục (tính theo bên mỗi), các kết cấu ở dưới đường sắt.

- Trong liên kết dựng lắp, bulông thô và bulông thường được dùng trong các trường hợp sau:

+ Để liên kết xà gồ, các cấu kiện của cửa mái, hệ giằng cánh trên của giàn (khi có hệ giằng cánh dưới hoặc mái cứng), hệ giằng đứng giữa các giàn và cửa mái, các cấu kiện của hệ sườn tường;

+ Để liên kết hệ giằng cánh dưới của các giàn khi có khối mái cứng (các tâm bê tông cốt thép, bê tông lưới thép, các tấm thép định hình, v.v...);

+ Để liên kết giàn vì kèo và giàn đỡ kèo với cột, giàn vì kèo với giàn đỡ kèo với điều kiện phản lực gối thẳng đứng truyền qua gối đỡ;

+ Để liên kết Để liên kết các dầm cầu trục đơn giản với nhau, liên kết cánh dưới của chúng với vai cột.

+ Để liên kết các dầm của sàn công tác không chịu tác dụng của tải trọng động.

+ Để liên kết các kết cấu phụ.

- Khi dùng bulông cường độ cao, trong thiết kế phải ghi rõ phương pháp gia công bề mặt các bản thép.

- Khi tổ hợp bằng bu lông cần phải xiết chặt các bu lông và làm trùng các lỗ còn lại bằng những chốt tổ hợp.

- Độ khít khi xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có bề dày 0,3mm

không lùa được sâu quá 20mm vào khe.

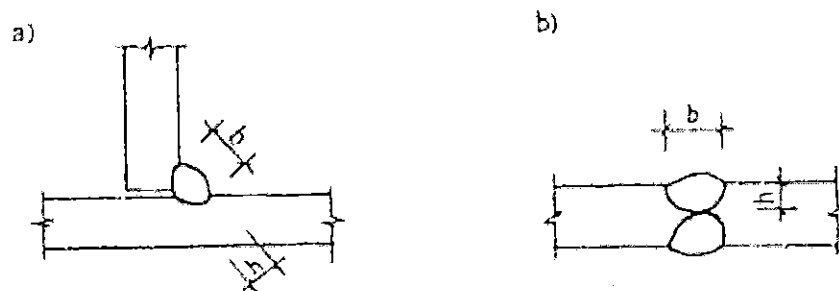
- Khi tổ hợp tổng thể kết cấu có thể liên kết toàn bộ các phần tử hoặc liên kết riêng biệt từng phần của kết cấu. Trong quá trình tổ hợp tổng thể cần điều chỉnh toàn bộ liên kết kể cả việc khoét rộng các lỗ lắp ráp và đặt các dụng cụ định vị. Phải ghi rõ mã hiệu và vạch đường trục trên tất cả các phần tử kết cấu.

* Hàn.

- Hàn kết cấu thép phải được thực hiện đúng theo quy trình công nghệ đã lập và được cấp có thẩm quyền phê duyệt, chúng được thể hiện dưới dạng kết cấu mẫu hoặc kết cấu công nghệ đặc biệt hoặc là theo thiết kế thi công công tác hàn (PPSR).

- Khi hàn kết cấu nên sử dụng các phương pháp tự động và bán tự động có năng suất cao, tuân thủ quy trình công nghệ, nhằm đảm bảo các yêu cầu về kích thước hình học và cơ tính của mối hàn.

- Khi hàn phải chọn chế độ ổn định. Chế độ hàn phải chọn sao cho đảm bảo được hệ số ngấu Δn (là tỷ số giữa chiều rộng b và chiều sâu ngấu h của mối hàn) không nhỏ hơn 1,3 đối với mối hàn góc (hình 1.a) và không nhỏ hơn 1,5 đối với mối hàn giáp mép một lớp



Hình 1: Dạng ngấu của mối hàn:

a – Hàn góc; b – Hàn giáp mép một lớp

- Thợ hàn hồ quang tay phải có chứng chỉ hàn hợp cách. Thợ hàn tự động và bán tự động phải được học về hàn tự động và phải được cấp chứng chỉ tương ứng.

- Khi thực hiện các mối hàn chịu lực cạnh mỗi hàn phải đánh số hoặc mã hiệu thợ hàn đã thực hiện. Số hoặc mã hiệu thợ hàn được đánh dấu ở vị trí không nhỏ hơn 4cm so với mép mỗi hàn (nếu như không có các chỉ dẫn khác trong thiết kế hoặc tài liệu công nghệ). Khi một cụm chi tiết kết cấu do một thợ hàn thực hiện cho phép đánh dấu toàn bộ một lần, lúc này mã của thợ hàn ghi bên cạnh mác của chi tiết xuất xưởng. Khi hàn trong điều kiện lắp ráp cho phép khi ký hiệu mỗi hành trong sơ đồ thực hiện.

- Phải kiểm tra việc tổ hợp kết cấu trước khi đem hàn. Chỉ được phép hàn các lớp tiếp theo (ở mỗi hành nhiều lớp) sau khi làm sạch xỉ, bả và kim loại bắn tóe của mối hàn đỉnh, lớp lót và lớp trước. Những đoạn của các lớp hàn có rỗ khí, nứt, hồ lõm phải được tẩy hết trước khi hàn lớp tiếp theo.

- Để hàn ngẫu hoàn toàn, khi hàn hai mặt của mỗi hàn chữ “T”, mỗi hàn góc và mỗi hàn giáp mép phải tẩy hết xỉ và các khuyết tật (nếu có) ở góc mỗi hàn mặt trước, trước khi hàn mặt sau.

- Khi hàn tiếp mỗi hàn bị buộc phải ngừng hàn giữa chừng, phải đánh sạch xỉ, kim loại toé.. ở cuối đường hàn (kể cả xỉ ở miệng hàn) một đoạn dài 20mm. Đoạn hàn tiếp, phải hàn phủ lên đoạn đã được làm sạch.

- Bề mặt các chi tiết hàn và nơi làm việc của thợ hàn phải được che mưa, gió mạnh và gió lùa.

- Kích thước của mỗi hàn theo quy định của thiết kế nhưng không được vượt quá các trị số trong TCVN 1691:1975 (mỗi hàn hồ quang điện bằng tay. Kiểu, kích thước cơ bản), riêng đối với kết cấu làm bằng thép loại C60/45, kích thước mỗi hàn phải phù hợp với bản vẽ kết cấu. Kích thước mỗi hàn góc phải đảm bảo được tiết kiệm làm việc của nó. Tiết diện này được xác định bằng cạnh mỗi hàn ghi trong bản vẽ kết cấu và khe hở lớn nhất cho phép tiêu chuẩn TCVN 1691:1975 (mỗi hàn hồ quang điện bằng tay. Kiểu, kích thước cơ bản).

- Những chỗ cháy khuyết trên bề mặt chi tiết do hàn, phải được làm sạch bằng máy mài, với độ sâu không nhỏ hơn 0,5mm. Chỗ khuyết sâu vào trong thép hàn không được lớn hơn 3% bề dày thép hàn.

- Thép loại C38/23 đến C52/40 khi hàn hồ quang tay bán tự động ở nhiệt độ môi trường xung quanh thấp hơn nhiệt độ ghi trong bảng dưới đây, cần phải đốt nóng trước tới 120oC với bề rộng 100mm ở mỗi bên đường hàn.

Nhiệt độ môi trường xung quanh cho phép không cần gia nhiệt thép khi hàn

Nhiệt độ nhỏ nhất cho phép °C				
Bề dày thép (mm)	Thép cac bon		Thép hợp kim thấp loại C52/40 và cường độ nhỏ hơn	
	Đối với các kết cấu			
	Dạng lưới	Dạng tấm lớn và dày	Dạng lưới	Dạng tấm lớn và dày
Từ 30 đến 40	0	0	0	+5
>40	0	0	+5	+10

- Khi hàn kết cấu lớn làm bằng thép tấm dày trên 20mm phải áp dụng các phương pháp hàn bậc thang, hàn phân đoạn 2 phía để giảm tốc độ nguội cho mỗi hạn, hàn từ giữa đường hàn ra 2 phía (do hai thợ hàn đồng thời).

- Khi hàn thép loại C60/45 có bề dày trên 25mm, dù nhiệt độ môi trường là bao

nhiều, đều phải đốt nóng trước khi hàn.

- Khi hàn tự động thép các bon và thép hợp kim thấp, với độ dày bất kỳ không cần đốt nóng trước nếu nhiệt độ môi trường lớn hơn 0°C.

- Khi hàn xong, mối hàn phải được làm sạch xỉ và kim loại bắn tóe. Bộ phận gá lắp vào kết cấu bằng hàn đính (nếu có) phải được tẩy bỏ bằng các biện pháp không làm hỏng thép kết cấu. Các mối hàn đính này phải được tẩy cho bằng mặt thép và tẩy hết khuyết tật.

- Mối hàn được phân loại tùy thuộc vào việc bố trí kết cấu, điều kiện sử dụng và mức độ quan trọng của mối hàn để xác định mức độ chất lượng cao, trung bình hoặc thấp. Đặc tính và mức độ chất lượng được thể hiện trong phụ lục TCXDVN 170-2007

- Công tác kiểm tra chất lượng mối hàn phải được thực hiện theo các yêu cầu của tiêu chuẩn kỹ thuật, tài liệu thiết kế và tài liệu công nghệ. Kiểm tra không phá hủy phải do các chuyên gia chuyên ngành thực hiện.

- Việc kiểm tra chất lượng mối hàn phải được tiến hành trước thi công lớp chống ăn mòn (Kể cả công tác sơn cấu kiện).

- Kiểm tra không phá hủy liên kết hàn được thực hiện sau khi đã sửa chữa các khuyết tật được phát hiện bằng mắt thường hoặc các thiết bị đo.

- Khi kiểm tra mối hàn, trước hết phải kiểm tra ở các vị trí đường hàn giao nhau và ở những vị trí có thể phát sinh khuyết tật. Nếu kết quả kiểm tra thấy chất lượng mối hàn không đảm bảo, việc kiểm tra phải được tiếp tục cho đến khi làm rõ thời hạn đoạn mối hàn bị khuyết tật.

- Khi xuất hiện có hệ thống các khuyết tật không cho phép (mức độ không đạt yêu cầu vượt quá 10%). Số lượng các vị trí kiểm tra bằng phương pháp không phá hủy phải được thực hiện gấp đôi. Trong quá trình kiểm tra tiếp theo, nếu tiếp tục thấy xuất hiện các khuyết tật không cho phép phải thực hiện kiểm tra toàn bộ 100% mối hàn cùng loại.

- Các mối hàn không đảm bảo yêu cầu chất lượng phải được sửa chữa theo biện pháp và tài liệu công nghệ đã được duyệt và phải được kiểm tra.

- Kiểm tra hình dạng bên ngoài mối hàn cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- + Bề mặt nhẵn, đều đặn (không chảy tràn, chảy chân, co hẹp, ngắt quãng), không chuyển tiếp đột ngột từ bề mặt mối hàn sang bề mặt thép cơ bản. Trong kết cấu chịu tải trọng động, bề mặt mối hàn góc cũng phải đảm bảo chuyển tiếp đều đặn sang bề mặt thép cơ bản.

- + Kim loại mối hàn phải chắc đặc, không có vết nứt và không có khuyết tật vượt quá giới hạn cho phép.

+ Cho phép khuyết chân mỗi hàn với độ sâu không quá 0,5mm khi thép có bề dày từ 4 đến 10mm và không quá 1mm khi thép dày trên 10mm.

+ Miệng hàn phải được hàn đắp đầy.

- Kiểm tra độ kín mỗi hàn bằng dầu hỏa được quy định như sau: Tắm dầu một mặt mỗi hàn, số lần tắm không ít hơn 2, khoảng thời gian giữa hai lần tắm là 10 phút. Quét nước phân hoặc nước cao lanh ở mặt mỗi hàn không tắm dầu và để yên trong thời gian 4 giờ. Nếu mỗi hàn kín thì trên mặt được quét nước phân hay nước cao lanh không xuất hiện vết dầu loang.

- Kiểm tra độ đặc đặc mỗi hàn bằng nước xà phòng. Nếu sau khi bơm khí nén (phía bên kia) hoặc hút chân không mà không thấy xuất hiện bọt khí xà phòng thì mỗi hàn có độ đặc chắc tốt.

- Không cho phép có vết nứt trong mỗi hàn. Đoạn mỗi hàn có vết phải được khoan chặn cách các đầu nứt 15mm bằng mũi khoan có đường kính từ 5 đến 8mm. sau đó gia công vát mép và hàn lại.

- Các tấm làm mẫu thử nghiệm cơ tính phải được gia công bằng loại thép làm kết cấu và được hàn trong điều kiện như khi hàn kết cấu (cùng vị trí hàn, thợ, chế độ, vật liệu và thiết bị hàn).

- Kích thước tấm làm mẫu thử nghiệm, hình dạng, kích thước mẫu thử và phương pháp cắt mẫu phải theo quy định của các TCVN 197-1:2014 (Kim loại, phương pháp thử kéo). TCVN 198:2008 (Kim loại, phương pháp thử uốn) TCVN 256-1:2006 (Kim loại, phương pháp thử độ cứng Brinen). Số lượng mẫu thử nghiệm cơ lý quy định như sau:

+ Kéo tĩnh: Mỗi hàn giáp mép-2mẫu, kim loại mỗi hàn giáp mép mỗi hàn góc và chữ “T” – mỗi loại 3 mẫu.

+ Độ dai va đập kim loại mỗi hàn giáp mép và khu vực lân cận mỗi hàn theo đường nóng chảy-mỗi loại 3 mẫu.

+ Uốn tĩnh mỗi hàn giáp mép-2mẫu.

+ Độ cứng: Tất cả các mỗi hàn làm bằng thép hợp kim thấp loại C60/45 và thép có cường độ nhỏ hơn với số lượng không ít hơn 4 điểm ở kim loại mỗi hàn cũng như khu vực lân cận mỗi hàn trong 1 mẫu.

- Các chỉ số quy định cơ tính của thép theo thiết kế. Loại bỏ các mỗi hàn có kết quả kiểm tra không đạt yêu cầu. Khi đó chất lượng vật liệu hàn, chế độ và tay nghề thợ hàn phải được kiểm tra lại.

- Mỗi hàn có khuyết tật phải được xử lý bằng các biện pháp sau: hàn đắp các đoạn mỗi hàn bị ngắt quãng, miệng bị lõm, các khuyết tật khác của mỗi hàn vượt quá quy định phải được tẩy bỏ với chiều dài bằng kích thước khuyết tật cộng thêm

vượt quá quy định phải tẩy sạch và hàn đắp, sau đó được tẩy lại để bảo đảm độ chuyển tiếp đều đặn từ kim loại đắp sang thép cơ bản.

- Mỗi hàn hoặc đoạn môi hàn có khuyết tật sau khi xử lý cần phải được kiểm tra lại.

c) Gá lắp, tổ hợp bộ phận.

- Tất cả các phần sắt thép phải được vận chuyển và lưu giữ cẩn thận tránh không để bị biến dạng hoặc méo mó. Khi vận chuyển ra công trường và khi dỡ xuống, thép phải được kiểm tra lại cẩn thận để tất cả các hư hỏng phải được xử lý trước khi tổ hợp. Nếu Kỹ sư (được GLVN chỉ định) cho rằng có hư hỏng nghiêm trọng đối với các kết cấu đưa đến công trường, thì các kết cấu đó phải được thay thế bằng kết cấu mới ngay lập tức, không chậm trễ, để phục vụ tổ hợp và lắp ráp tại hiện trường. Các hư hỏng nhỏ có thể được xử lý ngay tại hiện trường bằng các phương pháp thích hợp được Kỹ sư (được GLVN chỉ định) chấp thuận.

- Các phương tiện, thiết bị và dụng cụ lắp đặt phải phù hợp với công trình yêu cầu, đầy đủ về số lượng và công suất và phải bảo đảm hoạt động tốt. Thép phải được tổ hợp theo tuần tự và có hệ thống như thể hiện trên Bản vẽ thi công và Kế hoạch làm việc đã được duyệt. Trong quá trình tổ hợp và lắp đặt, các kết cấu phải được chống đỡ và chằng néo an toàn chịu được tác động của tĩnh tải và ứng suất tạm thời. Toàn bộ bề mặt chịu lực và các bề mặt tiếp xúc vĩnh cửu phải được làm sạch trước khi lắp đặt các cấu kiện. Các chỗ nối và liên kết tại chỗ phải có ít nhất 50% số lỗ được đặt chốt và bu-lông tạm trước khi bắt bu-lông vĩnh cửu. Các loại bu-lông, kể cả Bu-lông cường độ cao (HSFG) phải được bắt bằng mỏ lết và tất cả các loại đai ốc tự xiết, vòng đệm, chêm .v.v. phải phù hợp với các bản vẽ lắp đặt.

- Nếu công việc lắp ráp và khớp nối các cấu kiện với nhau gặp khó khăn, phải báo cáo ngay cho Kỹ sư (được GLVN chỉ định), Kỹ sư (được GLVN chỉ định) sẽ chỉ đạo biện pháp lắp ráp hoặc yêu cầu thay thế.

d) Sơn - mạ - phủ bảo vệ.

- Sau khi hoàn chỉnh việc lắp ráp và kiểm tra kết cấu thép, phải chèn dưới tấm chịu lực bằng loại vữa được chấp nhận. Vữa phải được trộn và chèn theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Trước khi sơn, bề mặt được sơn phải sạch và không còn dính rỉ sắt, chất làm bong sơn, bụi và các tạp chất khác. Dầu mỡ còn dính trên bề mặt sẽ được tẩy sạch đi.

- Ở những chỗ liên kết bu-lông, việc sơn lót sẽ được thực hiện tại công trường sau khi hoàn thiện công tác gia công. Bất cứ phần sơn nào có sai sót phải được sửa chữa ngay và trước khi sơn tiếp các lớp bên trên hoặc các công việc tiếp theo.

- Sơn phải được mua từ các nhà sản xuất được chấp thuận, các lớp sơn phải tạo thành một hệ thống liên kết và tương thích với nhau. Phương pháp sơn cần thực hiện theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Kỹ sư (được GLVN chỉ định) sẽ chỉ đạo mẫu

sắc cho từng lớp sơn.

e) Đánh dấu.

- Yêu cầu cầu về hệ thống đánh dấu: để phục vụ cho việc, vận chuyển, lắp dựng dễ dàng, chuẩn xác, phù hợp với bản vẽ tổng thể.

- Quy định vị trí đánh dấu trên cấu kiện, cách đánh dấu như bằng sơn, đóng dấu khô, gắn nhãn,...

f) Lưu kho – Bao gói.

- Yêu cầu lưu kho trước khi bao gói vận chuyển, xếp vật liệu, bảo quản sản phẩm chống han gỉ, hư hại.

- Trường hợp cần thiết phải phủ mỡ chống gỉ cho vật liệu.

- Thiết kế bao gói phải được duyệt bởi Chủ đầu tư hay Kỹ sư, phải thoả mãn các điều kiện liên quan đến:

+ Cách vận chuyển được sử dụng.

+ Lộ trình dự kiến.

+ Điều kiện thời tiết.

+ Phương tiện bốc dỡ dọc đường vận chuyển.

+ Đặc điểm của cấu kiện được vận chuyển.

- Phải có các bộ phận kê đỡ, miếng đệm, nêm, chèn,...

- Nhà máy phải có trách nhiệm trong việc bao gói tất cả cấu kiện thép để bảo vệ, tránh hư hại mất mát khi vận chuyển.

- Yêu cầu về việc vận chuyển phải đề xuất lên Chủ đầu tư hay Kỹ sư các dạng sản phẩm đặc thù như:

+ Bu lông, đai ốc, vòng đệm.

+ Các chi tiết nhỏ, clip rời.

+ Tấm sàn, cấu kiện dạng tấm.

+ Các bề mặt được mài nhẵn,...

- Phải có quy định về các vật liệu không được dùng trong bao gói, quy định về việc cố định, neo giữ các bao gói.

- Phải có thông tin cần có trong các kí hiệu của bao gói như: khách hàng, hợp đồng, số hiệu bao gói, trọng lượng và kích thước ,...

2.4.4 Tổ hợp hiện trường và dựng lắp.

a) Yêu cầu chung.

- Nhiệm vụ của nhà thầu trong việc tổ hợp hiện trường và dựng lắp:

+ Tuân thủ các tiêu chuẩn quy phạm về tổ hợp hiện trường và dựng lắp.

- + Lập thiết kế dựng lắp ; tính toán chọn thiết bị cầu lắp.
- + Thực hiện các hệ thống giá đỡ, giằng chống để đảm bảo an toàn; tính toán thiết kế các bộ phận này.
- Các công tác chuẩn bị khác như: kiểm tra móng, kiểm tra bề mặt tựa của các kết cấu khác mà kết cấu thép đặt lên; kiểm tra bulông neo,...
- Các quy định cho các công việc riêng của tổ hợp và dựng lắp:
 - + Khi nào cho phép buông dây cầu.
 - + Quy định về việc hàn ở hiện trường ; chuẩn bị các bước cho việc hàn này.
 - Quy định đối với việc cắt ở hiện trường: các trường hợp được phép cắt, các phương pháp cắt được phép dùng.

b) Vận chuyển.

- Nhà thầu phải lập kế hoạch vận chuyển kết cấu như:
 - + Yêu cầu tối thiểu về phương tiện vận chuyển.
 - + Tuyến đường vận chuyển, hành trình, thời gian.
 - + Việc kê hàng trên phương tiện vận chuyển.
 - + Việc bốc dỡ hàng ; bãi nhận hàng.
 - + Cần cầu để bốc dỡ hàng, sự hoạt động, vị trí cầu,...
- Nhà thầu phải tổ chức việc nghiệm thu giao nhận hàng tại hiện trường, đánh giá chất lượng sản phẩm vận chuyển đến.
- Nhà thầu phải xử lý, khắc phục những kết cấu bị hư hại trong vận chuyển để đảm bảo chất lượng của sản phẩm vận chuyển đến.

c) Tổ hợp hiện trường.

- Nhà thầu phải có trách nhiệm trong việc thực hiện tổ hợp hiện trường như:
 - + Làm sạch các bề mặt tiếp xúc khi tổ hợp.
 - + Thực hiện việc cho các bề mặt tiếp xúc hoàn toàn trước khi tiến hành liên kết vĩnh cửu.
 - + Thiết kế và thực hiện các biện pháp chống đỡ (giá đỡ, chống tạm, giằng giữ, nếu cần, cho việc tổ hợp,...).
 - Yêu cầu đối với giá đỡ tạm, giằng tạm:
 - + Việc thiết kế, tính toán hệ thống giá đỡ tạm và giằng tạm cho tổ hợp hiện trường và việc phê duyệt các thiết kế, tính toán này.
 - + Việc thực hiện và cung cấp hệ thống giá đỡ tạm và giằng tạm.
 - + Việc cung cấp ván sàn, sàn thao tác, các dụng cụ cho việc tổ hợp.
 - + Việc đặt kết cấu giá đỡ tạm lên kết cấu đã có,...

- Việc thực hiện liên kết hiện trường nhà thầu thi công phải tuân thủ theo một số quy định như sau:

+ Quy định về những trường hợp được dùng hàn cho liên kết hiện trường, quy trình kỹ thuật hàn hiện trường.

+ Quy định về những trường hợp liên kết hiện trường nào phải dùng bulông cường độ cao, bulông cường độ thường, trường hợp bulông dùng cho liên kết chịu cắt-ép, bulông dùng cho liên kết ma sát không trượt,...

+ Quy định về những trường hợp phải xiết trước bulông đến lực căng toàn phần như: liên kết chịu lực kéo trực tiếp, những mối nối đặc biệt, kết cấu đỡ máy di chuyển,...

+ Quy định về mômen xoắn cần thiết để xiết bulông ở dạng khít chặt, bulông có lực xiết khống chế, yêu cầu về thiết bị để thực hiện.

- Quy định về chiều dài của bulông căn cứ vào bề dày tệp thép, vào mặt cắt có đi qua ren hay không, vào số vòng ren tối thiểu ra ngoài đai ốc.

d) Dụng lắp.

- Thiết kế việc dụng lắp

+ Nhà thầu phải trình thiết kế dụng lắp lên Chủ đầu tư hoặc kỹ sư, được phê duyệt trước khi tiến hành dụng lắp.

+ Nội dung của thiết kế dụng lắp như: chọn cầu, vị trí đặt hoặc di chuyển cầu, tuyến lắp, các kết cấu đỡ phụ trợ, hệ thống dây giằng néo,...

+ Quy định chi tiết cách lắp các cấu kiện khác nhau như: lắp dầm, cột, dầm cầu trục, dàn, dầm tường, các liên kết với mỗi hàn hiện trường,...

- Chuẩn bị móng và các mặt tựa khác

+ Đảm bảo sai số cho phép của cao độ chân cột, cao độ mặt tựa.

+ Làm sạch mặt móng, mặt tựa ; làm nhám những mặt cần chèn vữa.

+ Đảm bảo độ chính xác của bulông neo về vị trí, cao độ.

+ Chuẩn bị các con nêm, con đệm để cân chỉnh kết cấu sau khi đã lắp dụng,...

- Dụng lắp kết cấu.

Trách nhiệm của nhà thầu để thực hiện việc dụng lắp như:

+ Đặt các kết cấu đỡ tạm, giằng néo, chống.

+ Nâng cầu kết cấu theo thiết kế dụng lắp đã duyệt, quy định về việc giữ dây cầu - cho đến khi lắp xong các bộ phận.

+ Cân chỉnh kết cấu theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang, thẳng đường trục.

+ Xiết chặt bulông của liên kết vĩnh cửu.

- Công việc sau khi lắp xong.

Sau khi lắp xong nhà thầu thi công phải tiến hành sơn phủ các mối hàn hiện trường theo đúng quy phạm, sơn phủ các chỗ chưa được sơn trong lúc chế tạo ở xưởng,...

2.4.5 Giám sát và thử nghiệm.

a) Yêu cầu chung.

- Phải tạo mọi phương tiện để giám sát tại mọi lúc thích hợp, tại mọi địa điểm chế tạo hay địa điểm khác của dự án.

- Quy định quyền giám sát vật liệu và nhân công tại mọi giai đoạn chế tạo, giám sát mọi thí nghiệm.

- Lập quy trình thử nghiệm, kiểm tra cho các giai đoạn chế tạo, dựng lắp.

- Quy định phạm vi kiểm tra, thử nghiệm bao trùm mọi công việc, nhằm đảm bảo là vật liệu và sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng, với bản vẽ, với chỉ dẫn kĩ thuật như:

- + Kiểm tra về kích thước có tuân thủ dung sai.
- + Kiểm tra gia công mép hàn.
- + Kiểm tra việc thực hiện quy trình hàn.
- + Kiểm tra mối hàn(ngoại quan, NDT,...).
- + Kiểm tra các giấy chứng nhận xuất xưởng của vật liệu.

b) Giám sát.

- Nhà thầu phải đệ trình các tài liệu trước khi bắt đầu chế tạo kết cấu thép để làm cơ sở cho việc phê duyệt và kiểm tra giám sát như:

- + Chứng chỉ vật liệu của nhà máy sản xuất vật liệu.
- + Quy trình hàn WPS.
- + Chứng chỉ của thợ hàn và máy hàn.
- + Trình tự chế tạo và hàn.
- + Các quy trình thử không phá hủy.
- + Chứng chỉ của nhân viên thực hiện thử không phá hủy.
- + Các phương pháp sửa chữa mối hàn.
- + Biện pháp xử lí nhiệt sau khi hàn, nếu có trong bản vẽ,...

- Yêu cầu để đảm bảo điều kiện cho việc giám sát hiện trường như lối tiếp cận, sàn công tác, thiết bị, nhân lực, trang bị bảo hộ lao động, yêu cầu về đảm bảo an toàn lao động cho việc giám sát (hàng rào, lan can, che chắn).

c) Thử nghiệm.

- Nhà thầu thi công phải trình lên Chủ đầu tư hoặc Tư vấn các danh sách các phòng thí nghiệm được sử dụng để làm các thử nghiệm của dự án.

- Phải lập phòng thí nghiệm ở hiện trường.

- Quy trình thực hiện các thí nghiệm, một số yêu cầu như: theo yêu cầu của ai, nơi nào thực hiện, việc giao nộp kết quả, kinh phí thí nghiệm,...

- Việc thử nghiệm cuối cùng ở hiện trường khi đã hoàn thành xây lắp để chứng tỏ tính phù hợp của công trình.

- Nhà thầu thi công phải cung cấp các phương tiện để thực hiện thí nghiệm hiện trường (thang, lối tiếp cận, sàn công tác, thiết bị,...).

- Phải thực hiện việc bảo vệ con người khi thí nghiệm bằng X quang.

- Phải có quy định về việc thí nghiệm bổ sung khi có sự không phù hợp của sản phẩm với tiêu chuẩn hoặc với bản vẽ.

- Phải có quy định về việc loại bỏ, không chấp nhận và cách xử lý khi thí nghiệm không có kết quả phù hợp.

d) Kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng.

- Nội dung kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng cho các hạng mục như:

+ Thiết kế chi tiết và bản vẽ chế tạo.

+ Các công đoạn chế tạo.

+ Hàn và NDT.

+ Các thử nghiệm và kiểm tra tại xưởng.

+ Làm sạch và sơn.

+ Bao gói và vận chuyển.

+ Dụng lắp, sai lệch dụng lắp.

+ Thử nghiệm cuối và hoàn thành,...

- Các văn bản, tài liệu liên quan đến việc kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng như:

+ Chứng chỉ vật liệu (biên bản của nhà máy sản xuất).

+ Báo cáo kết quả thí nghiệm và giám sát.

+ Báo cáo chấp nhận WPS.

+ Các tài liệu văn bản khác theo quy định của các Tiêu chuẩn Quy phạm được áp dụng.

PHẦN III: HỆ THỐNG ĐIỆN

3.1 MÔ TẢ TỔNG QUÁT.

3.1.1 Phạm vi

Phạm vi công việc của toàn bộ các công tác và hệ thống cơ điện bao gồm phần công nghệ, cung ứng, giao hàng, lắp đặt, thử nghiệm và vận hành thử, bàn giao, huấn luyện, bảo trì và bảo hành toàn bộ như được mô tả hoặc ngụ ý một cách hợp lý trong Hợp đồng. Nhà thầu phải cung cấp các công trình và hệ thống hoạt động với đầy đủ các tính năng phù hợp với các yêu cầu trong hợp đồng.

3.1.2 Các tài liệu liên quan.

a) Tài liệu thiết kế.

Tài liệu thiết kế bao gồm Bản vẽ, thuyết minh, chỉ dẫn kỹ thuật và tài liệu bảo trì đã được định nghĩa trong phần các Điều kiện của Hợp đồng.

b) Thứ tự ưu tiên tài liệu thiết kế.

Tất cả các Tài liệu thiết kế sẽ bổ sung lẫn nhau. Tuy nhiên trong trường hợp có mâu thuẫn giữa các Tài liệu thiết kế, thứ tự ưu tiên sẽ từ (a) đến (c) như dưới đây.

(a) Thuyết minh

(b) Bản vẽ

(c) Chỉ dẫn kỹ thuật

c) Sổ tay hướng dẫn bảo hành bảo trì.

Trước khi chủ đầu tư phát hành Giấy chứng nhận hoàn thành thực tế công việc, Nhà thầu phải cung cấp 09 bộ tài liệu hướng dẫn Vận hành và Bảo trì cho Chủ đầu tư, đóng trong bìa cứng có dán nhãn dễ nhận biết; tài liệu hướng dẫn phải bao gồm như sau theo mẫu đã hoàn chỉnh và thỏa thuận với Kỹ sư dự án.

- Mô tả toàn bộ hệ thống và thiết bị
- Chi tiết và kế hoạch bảo trì (bao gồm những hạng mục thay thế)
- Danh sách phụ tùng dự phòng thay thế.
- Phương pháp vận hành các hệ thống
- Danh mục thiết bị
- Catalog và thông số hoạt động của tất cả các hạng mục thiết bị.

d) Mô tả công việc.

Phần việc được mô tả trong phần này bao gồm việc cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm, chạy thử, bảo trì và bảo hành các phần việc trong nhà được liệt kê dưới đây.

- Cấp hạ thế chính từ trạm biến áp và máy phát điện tới tủ điện tổng.
- Tủ phân phối điện tổng.

- Toàn bộ hệ thống nối đất.
- Hệ thống cấp điện ưu tiên và không ưu tiên giữa tủ điện phân phối tổng với các tủ phân phối nhánh, thang máy, hệ thống bơm nước và các tủ điều khiển động cơ của hệ thống cứu hoả.
- Toàn bộ tủ phân phối điện cho công trình.
- Dây dẫn điện bổ sung mạng điện động lực và chiếu sáng.
- Chiếu sáng tại tất cả các tầng.
- Chiếu sáng cho toàn bộ khu công cộng, hành lang.
- Hệ thống dây cho chiếu sáng tầng điển hình.
- Nhà thầu phụ phần điện sẽ bao gồm việc cung cấp, lắp đặt và vận hành thử toàn bộ các tủ phân phối điện toàn công trình, chiếu sáng, động lực và toàn bộ các công việc liên quan bao gồm đi dây và điều khiển.
- Hệ thống chống sét.
- Tài liệu hoàn công.
- Bảo trì và bảo hành.

3.2 CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN, TÀI LIỆU ÁP DỤNG.

3.2.1 Các tiêu chuẩn và hướng dẫn lắp đặt quốc tế.

Việc lắp đặt, vật liệu và thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu mới nhất của các tiêu chuẩn, các hướng dẫn và các tài liệu khác được ban hành bởi các cơ quan chức năng và các tổ chức chuyên ngành quốc tế được mô tả trong các tiêu chuẩn sau:

- NFPA: Hiệp hội Phòng cháy chữa cháy quốc gia (Mỹ)
- IEC: Ủy ban kỹ thuật Điện quốc tế
- BS: Tiêu chuẩn Anh

3.2.2 Các quy định và chuẩn mực trong nước.

Tất cả công việc phải tuân theo các qui định yêu cầu và các qui tắc được thành lập dựa theo các cơ quan chức năng như sau:

Mã số	Tên tiêu chuẩn
QCXDVN: 1997	Quy chuẩn xây dựng Việt nam - Tập 2
QCVN 09: 2017	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.
QCVN12:2014/BXD	Hệ thống điện trong nhà ở và nhà công cộng
QCVN 13:2018/BXD	Quy chuẩn quốc gia về gara ô-tô

11 TCN-18÷21:2006	Quy phạm trang bị điện
TCVN 7114-1:2008 ISO 8995-1:2002	Ecgonômi – chiếu sáng nơi làm việc – Phần 1: Trong nhà
TCVN 9207 :2012	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
TCXD 16: 1986	Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng
TCVN 9206 :2012	Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 9385 :2012	Chống sét cho các công trình xây dựng – Tiêu chuẩn thiết kế – thi công
TCVN 9888 :2013	Bảo vệ chống sét – Phần 1,2,3,4
NFC 17-102 :2011	Tiêu chuẩn chống sét của CH Pháp
TCVN 7447	Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà
TCXDVN 333 :2005	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị – Tiêu chuẩn thiết kế.
TCXDVN 175:2005	Độ ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết

3.3 YÊU CẦU CHUNG CHO THIẾT BỊ VẬT TƯ VÀ BIỆN PHÁP THI CÔNG.

- Các bản vẽ, tiêu chí kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn chỉ là các yêu cầu tối thiểu. Khi có sự khác biệt giữa các yêu cầu, yêu cầu nào nghiêm ngặt hơn sẽ được áp dụng.

- Nhà thầu phải bảo đảm rằng toàn bộ các vật tư và thiết bị là phù hợp cho việc sử dụng và vận hành liên tục trong điều kiện khí hậu của công trình.

- Tất cả vật tư và thiết bị phải được hoàn toàn “nhiệt đới hóa” và thích hợp để sử dụng trong điều kiện vận hành và khí hậu địa phương. Tất cả thiết bị/hệ thống phải hoạt động bình thường với nhiệt độ bên ngoài tối thiểu lên tới 40oC và độ ẩm tương đối lên tới 100%.

3.3.1 Yêu cầu thiết bị và vật tư chung.

Cung cấp sản phẩm và vật tư mới, sạch sẽ, không có khiếm khuyết, không bị tổn hại và rỉ sét.

Các sản phẩm và vật tư không được chứa amiăng, PCB hoặc bất kỳ chất nào

khác mà cơ quan chức năng cho là có tính chất nguy hiểm.

Thay thế các vật tư có chất lượng không đạt yêu cầu đề ra đồng thời di dời phần lắp đặt không đúng theo chỉ thị của Giám đốc dự án.

Cung cấp các bảng tên/dữ liệu trên các bộ phận thiết bị trên đó ghi tên của nhà sản xuất, mô-đen, số sê-ri, dữ liệu về công suất và các đặc tính kỹ thuật điện gắn vào một vị trí dễ thấy.

Công tác lắp đặt vật tư và thiết bị phải do những người có trình độ chuyên môn đảm nhận.

Duy trì tính đồng bộ của nhà sản xuất đối với các thiết bị sử dụng cho cùng ứng dụng và kích cỡ.

Bôi trơn đầy đủ cho thiết bị nếu cần thiết.

Theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất trong công tác lắp đặt, kết nối và điều chỉnh thiết bị. Cung cấp một bản sao các hướng dẫn tại vị trí thiết bị trong quá trình lắp đặt.

Công suất, chủng loại thiết bị, v.v... được liệt kê hoặc nêu rõ đối với các điều kiện vận hành ở công trường. Các thiết bị nhạy cảm với khí hậu phải được giảm tải theo phương pháp giảm tải xác định trong hồ sơ đệ trình.

Thiết bị tiêu thụ điện năng phải đáp ứng các quy định về điện trong nước

Đối với các thiết bị và hệ thống kỹ thuật được lắp đặt tại các vị trí ngoài trời hoặc phơi ra thời tiết bên ngoài, Nhà thầu cần bảo đảm rằng số thiết bị và các hệ thống kỹ thuật này được bảo vệ thích đáng bằng các lớp vỏ bọc hoặc sơn phủ chịu được khí hậu. Tất cả các mô-tơ, đầu nối và các bộ phận điện có liên quan phải thuộc loại chịu được mưa nắng và thích hợp cho việc lắp đặt ngoài trời, IP 55 hoặc lớn hơn. Cần cung ứng các vỏ bọc chịu được khí hậu đối với các bộ phận chuyển động của thiết bị và các phụ tùng liên quan bên ngoài lớp vỏ bọc chịu được mưa nắng

Toàn bộ các thiết bị bên ngoài kể cả các tấm pa-nô trên mái, v.v... đều phải có tính chất đặc biệt chịu được môi trường ăn mòn.

Yêu cầu chịu được thời tiết bên ngoài cũng được áp dụng cho các hệ thống kỹ thuật lắp đặt gần các lỗ hở và mái hắt bên ngoài

Đối với các bảng điều khiển cơ điện bên ngoài phòng máy và tại các vị trí lộ ra ngoài trời chẳng hạn như bãi đậu xe, khu kỹ thuật, khu công cộng, v.v... cần phải có cửa trước khóa được với khung kính nhìn ra ngoài.

Công suất của tất cả máy móc thiết bị thể hiện trong Hợp đồng là công suất tối thiểu. Nhà thầu cần lưu ý đến công suất thiết bị đề xuất nhằm đáp ứng yêu cầu hoạt động trong Hợp đồng và các yêu cầu lắp đặt trong thực tế.

Các kích cỡ vật lý của tất cả máy móc thiết bị phải phù hợp với không gian dự

trừ, có lưu ý đến các yêu cầu về lối tiếp cận và không gian để duy tu bảo dưỡng.

Bất cứ đề xuất nào khác với Tiêu chí kỹ thuật và các Bản vẽ đều phải có sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Sau khi được chấp thuận, bất cứ biện pháp công nghệ và công tác lắp đặt cần thiết nào phát sinh do việc thay đổi này cũng đều thuộc trách nhiệm của Nhà thầu.

Các thiết bị đề xuất phải được trình lên để được Chủ đầu tư phê duyệt trước khi đặt hàng. Toàn bộ các thông tin cần thiết do Chủ đầu tư yêu cầu nhằm xem xét đề xuất cần được Nhà thầu đệ trình.

3.3.2 Sự điều phối công việc chung .

Các hồ sơ hợp đồng thể hiện phạm vi công việc, vật tư và chất lượng nhưng không thể hiện các hướng dẫn chi tiết về công tác lắp đặt.

Cần phối hợp công việc với các nơi kinh doanh và cung ứng thiết bị liên quan, bằng văn bản, bất cứ thông tin nào cần thiết nhằm cho phép sản phẩm của họ được lắp đặt đạt yêu cầu, với ít trở ngại và chậm trễ nhất.

Các bản vẽ thể hiện sự sắp đặt tổng quát các thiết bị và phụ tùng. Khi thi công lắp đặt thực tế cần theo thật sát các bản vẽ. Cung cấp các ống khuỷu, phụ kiện nối và phụ tùng cần thiết dù không thấy thể hiện trên các bản vẽ. Kiểm tra khu vực thi công và xem xét các bản vẽ của các hạng mục khác nhằm xác định các điều kiện có thể ảnh hưởng đến công việc, đồng thời tiến hành các công việc và cung ứng các phụ tùng có thể cần thiết nhằm khắc phục các điều kiện đó.

Vị trí của chỗ gắn đèn, ổ cắm, công tắc, bảng điện và các thiết bị khác thể hiện trên các bản vẽ là tương đối chính xác. Cần cẩn thận khi tham khảo vị trí gắn đèn, ổ cắm, công tắc, bảng điện, v.v... để đề xuất vị trí chính xác trình Ban quản lý dự án, Chủ đầu tư chấp thuận trước khi tiến hành công tác lắp đặt.

Các bản vẽ thiết kế chỉ thể hiện hướng tổng quát của các hệ thống kỹ thuật và vị trí tương đối của thiết bị, đầu ra, bảng điều khiển, v.v... Bất cứ thay đổi quan trọng nào về vị trí của thiết bị, đầu ra, bảng điều khiển, v.v... cần thiết nhằm đáp ứng các điều kiện ở hiện trường cần được thông báo cho Ban quản lý dự án xem xét trước khi thực hiện sự thay đổi đó.

Cần kiểm tra cẩn thận các yêu cầu về không gian so với các bộ phận khác nhằm bảo đảm có thể lắp đặt thiết bị vào đúng vị trí và không gian quy định.

Ở những vị trí mà việc lắp đặt phải kết nối với công trình khác, Nhà thầu cần phối hợp với các đơn vị nhà thầu khác nhằm bảo đảm có đầy đủ các thông tin cần thiết để tiến hành lắp đặt và kết nối thiết bị một cách phù hợp. Cần xác định các hạng mục (ballast gắn xa, hộp kéo, v.v...) cần có lối tiếp cận để Nhà thầu phân trần nhà biết được vị trí lắp cửa thăm và các bảng điều khiển.

Cần hội ý giữa các nhà thầu trong quá trình lắp đặt, nếu có thể, các bộ điều

khuyến mô-tơ và thiết bị phân phối có cùng một nguồn sản xuất.

Cung ứng và bố trí các ống măng sông để chuyển các đường ống đứng qua phần xây gạch của cấu trúc, các tường và sàn bê tông và ở các vị trí cần thiết để bảo vệ thích đáng từng đường ống đứng đi qua các bề mặt công trình.

Cung cấp chất trám chống cháy chung quanh tất cả các hộp nối, dây dẫn, thanh cái, măng sông, v.v.. đi qua các ngăn chống cháy được nêu trong Bản vẽ kiến trúc.

Cung cấp các giá đỡ, móc treo cần thiết cho các thiết bị một cách thích hợp sao cho không vượt quá tải trọng cho phép của kết cấu

Ở những vị trí mà công trình có độ phức tạp, cần chuẩn bị các bản vẽ chi tiết bổ sung nhằm phối hợp tốt với công việc của các nhà thầu khác. Chi tiết về công việc cần được thể hiện rõ trên bản vẽ về khu vực áp dụng. Trình các bản vẽ này cho Ban quản lý dự án để được xem xét. Vào thời điểm hoàn thành cần bao gồm một bộ các bản vẽ này vào từng bộ bản vẽ hoàn công.

Trước khi khởi công, cần khảo sát các công trình lân cận mà công việc lắp đặt có thể làm ảnh hưởng, đồng thời báo cáo về các tình trạng cản trở việc thực hiện công việc. Cần hiểu rõ các điều kiện thực tế/tình trạng hiện hữu để thực hiện việc kết nối hoặc cần phải thay đổi.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về bất cứ chỉnh sửa nào cần thiết do việc lắp đặt không tương thích với các phần việc khác.

Các tấm nhãn của mạch điện dưới hình thức các con số được sử dụng để chỉ ra số hiệu của mạch trên các bảng điều khiển. Cần thể hiện các số hiệu của mạch điện trên các bản vẽ hoàn công và trên các tấm bìa hướng dẫn gắn trên bảng điện. Ở những vị trí không chỉ ra mạch điện, cần cung cấp mạch điện theo yêu cầu theo tải chỉ ra trên bản vẽ và/hoặc được quy định.

Các bản vẽ nói chung không thể hiện số lượng dây dẫn điện đối với dây mạch nhánh của các bộ đèn và các đầu ra hoặc mạch điện thực tế. Cần cung cấp cỡ dây chính xác và khối lượng theo yêu cầu về mạch điện được thể hiện và/hoặc số của mạch điện thể hiện, mục đích điều khiển, sơ đồ đường dây tham khảo, độ sụt điện áp quy định hoặc giới hạn khoảng cách tối đa. Sụt áp tối đa cho phép là 5% đối với các đường truyền và nhánh.

Phối hợp với công ty cung ứng dịch vụ công cộng địa phương để nắm được yêu cầu của họ đối với việc kết nối vào hệ thống chung, và việc cung cấp toàn bộ các dụng cụ đo, hệ thống tiếp đất, vật tư, thiết bị, lao động, thử nghiệm và phụ tùng cần thiết.

Điều chỉnh vị trí các dây dẫn, bảng điều khiển, thiết bị, v.v... để phù hợp với công trình, tránh gây nhiễu lẫn nhau, dù dự kiến hay đã xảy ra. Xác định chính xác hướng tuyến và vị trí của từng dây dẫn trước khi lắp đặt.

Quyền ưu tiên: Các tuyến dốc có quyền ưu tiên hơn các tuyến không có dốc. Ví dụ các đường ống thoát nước thường được ưu tiên. Các tuyến có cao trình có thể thay đổi có quyền ưu tiên hơn các tuyến có cao trình không thể thay đổi.

Cung ứng các ống khuỷu, ống chuyển tiếp và chuyển hướng dây dẫn khi cần thiết nhằm duy trì khoảng trống và cao độ trên các tuyến dốc.

3.3.. Kiểm tra hiện trường.

Trước khi đấu thầu, cần tham quan công trường và làm quen với các điều kiện ảnh hưởng đến công tác lắp đặt đề xuất và lập dự phòng trong phần chi phí liên quan.

Hồ sơ thầu không trình bày cụ thể về tính chất hoặc phạm vi của tầng đất cái, cao trình mực nước, các công trình cơ, điện và kết cấu hiện hữu nằm trên hoặc dưới mặt đất, hoặc các điều kiện/tình trạng của lớp dưới bề mặt khác có thể gặp phải trong quá trình thi công dựa trên việc khảo sát hiện trường hoặc các thông tin khác. Việc không xem xét các bản vẽ hoặc các thông tin cung cấp sẽ không làm giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu trong việc hoàn thành công trình đạt yêu cầu.

3.3.4 Độ cao lắp đặt.

Cần xác minh vị trí và độ cao lắp đặt với Tư vấn quản lý dự án, Ban quản lý dự án trước khi lắp đặt

3.3.5 Giá đỡ.

Các khung, giá đỡ phải được làm theo thông lệ công nghiệp tốt nhất. Nhà thầu cần cung ứng các khung, giá đỡ, móc treo, bộ phận kết cấu phụ cũng như các phần cứng bổ sung để nâng đỡ công trình.

Cung cấp các khung chống, giá đỡ nối từ phiên sàn đến phiên trần cho các công trình được nêu trong bản vẽ cũng như Tiêu chí kỹ thuật là cần được nâng đỡ từ các bức tường, tại các vị trí mà tường không có khả năng chịu lực. Cụ thể, cần bố trí các khung, giá đỡ đó tại các hộp điện và phòng thiết bị.

Cung cấp các khung, giá đỡ cho thiết bị được lắp đặt tại vị trí chơ vơ không có giá.

Các khung, giá đỡ phải được làm bằng thép góc, hoặc các bộ phận kết cấu bằng thép đặc biệt, được bắt bu lông chắc chắn hoặc hàn vào nhau và được giằng chống cẩn thận từ một kết cấu chắc chắn. Các giá đỡ phải có kích thước đủ để bảo đảm chịu được các thiết bị đặt lên đó một cách lâu dài.

Các khung đỡ thiết bị (kể cả các đầu ra, hộp kết nối và đồ gá lắp) không được tựa lên các ống dẫn, dây dẫn, rãnh dẫn nước hoặc cáp điện.

Thiết bị không được đặt hoặc tựa lên các khung, giá đỡ đặt trên các bộ phận trần được treo (gạch ngói, lati, thạch cao cũng như các đường xương sống (spine), đường rãnh (runner) và các vị trí tương tự trên mặt bằng của trần nhà).

Cung cấp các khung, giá đỡ độc lập cho thiết bị. Không được gắn chung vào các

khung giá đỡ dành cho các đường ống dẫn, đường ống nước hoặc các công trình khác.

Cung cấp các khung giá đỡ và móc treo cho thiết bị sao cho tải trọng không vượt quá tải trọng cho phép của kết cấu. Thiết bị và khung, giá đỡ không được tiếp xúc với công trình nào khác.

3.3.6 Ngăn chặn nước rò rỉ.

Nếu có thể, cần tránh việc làm các lỗ chờ đi qua các màng ngăn nước chẳng hạn như mái nhà, sàn phòng máy, tường tầng hầm và các vị trí tương tự. Nếu việc lắp các lỗ chờ đó cần thiết thì cần làm trước khi làm công tác chống thấm đồng thời cung ứng tất cả các ống măng sông hoặc các pitch-pocket cần thiết. Báo cáo cho Ban quản lý dự án và xin văn bản phê duyệt trước khi tiến hành công tác xuyên qua các màng chống thấm, ngay cả khi lỗ chờ đó được thể hiện trên các bản vẽ.

Phục hồi tính chống thấm nước của các bức tường hoặc bề mặt sau khi đục thủng mà không được tính thêm chi phí vào Hợp đồng.

3.3.7 Bảo vệ vật tư, con người và tài sản.

Toàn bộ các hàng hóa và vật tư phải được giao đến công trường trong tình trạng mới nguyên, được đóng gói đúng quy cách và bảo vệ không bị tổn hại do quá trình vận chuyển, thời tiết xấu hoặc các tình huống bất lợi khác, đồng thời được để nguyên trong bao bì đóng gói hoặc bao kín cho tới khi có yêu cầu sử dụng.

Bất cứ hạng mục thiết bị nào bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển hoặc khi đưa tới công trường đều không được chấp thuận và phải được thay thế mà không được tính thêm chi phí hoặc thời gian vào Hợp đồng.

Trong trường hợp thiết bị và vật tư có xuất xứ từ quốc gia khác và/hoặc từ nơi có điều kiện khí hậu thời tiết khác biệt thì thiết bị và vật tư đó phải được đóng gói thật kín và đầy đủ.

Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về các máy móc, thiết bị và vật tư mà họ cung cấp liên quan đến công việc của Nhà thầu, đồng thời cần quan tâm đặc biệt đến việc bảo vệ tất cả các bộ phận máy móc thiết bị một cách phù hợp hoặc theo chỉ thị.

Công tác bảo vệ cần bao gồm vật che phủ, thùng gỗ thưa, nhà kho hoặc các phương tiện khác nhằm bảo vệ máy móc, thiết bị và vật tư không bị ảnh hưởng của thời tiết, nước và sự rỉ sét và nhằm tránh bụi đất, ba dờ, mảnh vụn hoặc các vật lạ khác chui vào các bộ phận của máy móc thiết bị. Cần lưu ý đặc biệt đến việc đóng chặt các lỗ hở của đường ống, ống dẫn, vv trong thời gian lưu kho hoặc trong quá trình vận chuyển và lắp dựng/lắp đặt.

Nhà thầu cần lưu ý tránh gây ra những thiệt hại không cần thiết trong quá trình lắp đặt hệ thống cơ & điện.

Mọi biện pháp phòng ngừa đều cần được áp dụng đối với vấn đề an toàn lao động ở công trường. Nhà thầu còn phải tuân thủ các quy định chung trong việc quản lý nhân sự ở công trường đồng thời phải bố trí đủ không gian làm việc để họ sử dụng.

Các bộ đèn có gương phản xạ với cần giữ các túi bảo vệ bằng plastic của nhà sản xuất khi lắp đặt. Chỉ tháo túi bảo vệ trước khi bàn giao.

3.3.8 Quản lý và bảo đảm chất lượng (QA/QC).

Trước khi khởi công, Nhà thầu cần đệ trình cho Giám đốc dự án để được phê duyệt toàn bộ kế hoạch quản lý và bảo đảm chất lượng đối với công tác lắp đặt, bao gồm nhưng không giới hạn các điểm sau:

Kế hoạch quản lý/bảo đảm chất lượng của quy trình sản xuất thiết bị;

Biện pháp thi công cho toàn bộ các công tác lắp đặt ở hiện trường;

Phương pháp bảo vệ vật tư/thiết bị trong quá trình giao nhận và lưu kho bên trong và bên ngoài công trường;

Kế hoạch, quy trình thử nghiệm và vận hành thử, v.v...

Kế hoạch và quy trình công tác quản lý/bảo đảm chất lượng nói chung cần tuân thủ các hướng dẫn trong ISO 9000.

Sử dụng công nhân có khả năng và tay nghề cao để tiến hành công việc một cách tỉ mỉ, chắc chắn và khéo léo theo đúng các thông lệ tốt nhất. Phải có một quản lý nhiều kinh nghiệm và khả năng làm việc toàn thời gian và được ủy quyền để quyết định.

Tất cả các thiết bị, vật tư và phương pháp lắp đặt đều phải tuân thủ Tiêu chí kỹ thuật chung và các tiêu chuẩn cũng như quy định hiện hành được đề ra trong Hồ sơ hợp đồng.

Cần tránh việc sử dụng các kim loại không đồng dạng về mặt điện tiếp xúc với nhau. Nếu điều này là bắt buộc thì các bề mặt tiếp xúc của hai (2) kim loại phải được cách ly với nhau bằng một biện pháp được chấp thuận.

Tất cả các bộ phận lắp đặt cần phải dễ dàng tiếp cận để bảo dưỡng/thay thế.

Toàn bộ các thiết bị và dụng cụ đo lường cần thiết cho công tác kiểm tra, thử nghiệm và vận hành thử cần được Nhà thầu kiểm định và bảo dưỡng. Nhà thầu cần đệ trình tất cả các biên bản kiểm định còn giá trị của nhà sản xuất và/hoặc các phòng thí nghiệm được công nhận và của các cơ quan có chức năng thử nghiệm trước sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường đó.

Giám đốc dự án có quyền kiểm tra và loại bỏ bất cứ phần việc nào không đạt yêu cầu. Nhà thầu phải thay thế phần công trình đó mà không được tính thêm chi phí phát sinh cũng như gây chậm trễ cho Hợp đồng.

Việc Giám đốc dự án phê duyệt hay chấp thuận không làm giảm bớt nghĩa vụ của

Nhà thầu theo Hợp đồng về chất lượng vật tư và tiêu chuẩn tay nghề trong Công trình.

Không được che đậy công trình nếu không có sự đồng ý của Nhà quản lý xây dựng. Nhà thầu cần cung cấp/ tạo điều kiện để Ban quản lý dự án kiểm tra và đo lường bất cứ phần việc nào sắp bị che đậy hoặc để ngoài tầm mắt. Khi có yêu cầu của Nhà quản lý xây dựng, Nhà thầu phải để lộ/phơi bày công trình ra đồng thời tạo điều kiện thuận lợi để Ban quản lý dự án kiểm tra bất cứ phần việc nào trong quá trình gia công hoặc lắp đặt/lắp dựng ở công trường

Khi có yêu cầu của Ban quản lý dự án, Nhà thầu cần đệ trình các bằng chứng kể cả các văn bản chứng nhận cũng như toàn bộ các báo cáo thử nghiệm của các đơn vị thử nghiệm được công nhận/chấp thuận xác nhận rằng thiết bị hoặc vật tư đề xuất của Nhà thầu đã được thử nghiệm và đáp ứng đúng tiêu chuẩn đề ra

3.3.9 Hồ sơ tiến độ/bản vẽ hoàn công.

Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, Nhà thầu cần lưu giữ các bản vẽ cũng như hồ sơ về tiến độ của toàn bộ công tác lắp đặt.

Các bản vẽ hoàn công cần được triển khai và thực hiện trong quá trình lắp đặt, và khi được giám đốc dự án yêu cầu, nhằm chứng minh cho các hồ sơ xin thanh toán theo tiến độ hàng tháng.

Cần cung cấp các sơ đồ hệ thống hoàn công được đóng khung cẩn thận và treo trên tường bên trong phòng máy.

Việc đệ trình các bản vẽ hoàn công được phê duyệt phải được thực hiện như sau:

Một (1) bộ bằng tấm plastic trong có chất lượng đặc biệt cho toàn bộ các bản vẽ;

Hai (2) bản sao phần mềm trên CD ROM dưới định dạng Auto CAD phiên bản 2004 hoặc mới hơn;

Năm (5) bộ bản in ra của tất cả các bản vẽ được đóng thành tập

Ngoài số lượng nêu trên, cần cung cấp thêm một bộ bổ sung của các bản vẽ hoàn công như quy định trong Các điều khoản sơ bộ của Hợp đồng và theo yêu cầu hợp lý của Nhà quản lý xây dựng

3.3.10 Việc đệ trình các bản vẽ hoàn công.

Các bản vẽ hoàn công cần được cung cấp theo yêu cầu của Ban quản lý dự án

Nhà thầu cần bảo đảm rằng các hồ sơ đệ trình được thực hiện một cách chính xác và đúng thời hạn đề ra, đồng thời không được gây chậm trễ cho việc kiểm tra và thử nghiệm của các cơ quan chức năng. Tất cả các bản vẽ hoàn công phải được lập trên cơ sở các bản vẽ kiến trúc mới nhất

3.3.11 Công tác thử nghiệm và vận hành thử.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc xin tất cả các loại giấy phép theo yêu cầu của các cơ quan chức năng liên quan trước khi vận hành bất cứ thiết bị/hệ thống nào.

Toàn bộ các công tác thử nghiệm và vận hành thử để tạo điều kiện cho việc vận hành tốt các công trình lắp đặt phải hoàn thành đạt sự hài lòng của Ban quản lý dự án và theo đúng tiến độ thi công hoặc trước khi phát hành Chứng Chỉ nghiệm thu công trình, tùy theo thời điểm nào sớm hơn.

Mọi sự hiệu chỉnh và cân chỉnh cuối cùng đối với hoạt động của thiết bị/hệ thống phải được hoàn tất trước ngày phát hành Chứng chỉ nghiệm thu công trình.

Toàn bộ công tác thử nghiệm và vận hành thử chỉ được xem như hoàn thành tốt đẹp sau khi hệ thống lắp đặt vận hành tốt trong phạm vi các giới hạn công suất đề ra một cách liên tục không xảy ra bất cứ sự cố nào.

Nhà thầu cần thiết lập các mốc ngày tháng mà các hệ thống tiện ích thường xuyên (điện nước) phải có sẵn cho công tác thử nghiệm và vận hành thử, đồng thời lưu ý điều này trong kế hoạch của mình, hoặc cần phải bố trí để thử nghiệm và vận hành thử với nguồn điện tạm thời dựa trên kế hoạch của mình.

Nhà thầu cần chuẩn bị các hồ sơ để đệ trình cho cơ quan chức năng đồng thời đòi hỏi các chi phí cho việc kiểm tra và cấp giấy chứng nhận theo luật định.

3.3.12 Bảo hành.

Nhà thầu cần bảo hành công suất, đặc tính thiết kế hoặc chế độ làm việc của các thiết bị được lắp đặt không kém hơn tính năng hoạt động thể hiện trên các bản vẽ hoặc trong Tiêu chí kỹ thuật khi vận hành trong các điều kiện được nêu và theo đúng các chỉ dẫn của nhà sản xuất. Bất cứ thiết bị/hệ thống nào không đáp ứng yêu cầu này sẽ bị loại bỏ.

3.4 CHỈ TIÊU KỸ THUẬT THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU HỆ THỐNG ĐIỆN.

Các thiết bị vật tư vật liệu đưa vào toà nhà sẽ phải đáp ứng tiêu chí kỹ thuật sau:

3.4.1 Tủ điện hạ thế.

Xuất xứ vỏ tủ	:	Asia hoặc tương đương
Tiêu chuẩn	:	IEC 61439-1&2, IEC61641-1/2
Chứng nhận CO, CQ	:	Yêu cầu cung cấp kèm CO, CQ đối với các hạng mục nhập khẩu
Điện áp cách điện Ui	:	1000V
Điện áp định mức Ue	:	690V
Cấp bảo vệ (IP)	:	≥IP54 (tại các khu vực độ ẩm cao)
	:	≥IP41 (tại các phụ vực khác)

Kiểu lắp đặt	:	Theo thiết kế
Form tủ	:	Form 2b với tủ hạ thế chính Form 1b với tủ hạ thế còn lại
Ngăn chống tổn thất	:	Xem bản vẽ thiết kế, phù hợp yêu cầu của Điện lực
Xử lý bề mặt (vỏ+cánh tủ)	:	Sơn tĩnh điện
Xử lý bề mặt (khung+CT khác)	:	Sơn tĩnh điện
Độ dày (vỏ +cánh tủ)		
+ Tủ điện hạ thế chính	:	Tôn 2.0mm (theo thiết kế)
+ Các tủ điện còn lại	:	Tôn 1.2mm (theo thiết kế)
		3P+N+E
Hệ thống thanh cái (Đứng hoặc nằm ngang)	:	Đồng mạ thiếc, được đánh dấu pha theo màu (bọc co nhiệt) Dòng định mức \geq ACB/MCCB tổng
		Các tủ điện lắp đặt MCCB sử dụng đầu nối trực tiếp bằng thanh cái
Các phụ kiện trọn bộ (thanh nối, giá đỡ, máng nhựa, bảng biểu, số lồng dây....)	:	Đáp ứng
Kích thước	:	Xem bản vẽ thiết kế

a) MCCB (Molded Case Circuit Breaker).

Xuất xứ	:	Asia hoặc tương đương
Năm sản xuất	:	2023 hoặc mới hơn
Tiêu chuẩn	:	IEC-947-2
Chứng nhận CO, CQ	:	Đáp ứng
Loại	:	3P, 4P, loại cố định
Dòng điện định mức	:	16AT~ 1250AT
Điện áp hoạt động U_e	:	550/690 V (với tủ MSB yêu cầu $U_e=690V$)

Điện áp cách điện danh định (U _i)	: 690/800 V (với tủ MSB yêu cầu U _i =800V)
Điện áp chịu xung danh định (U _{imp})	: 6kV, 8 kV (với tủ MSB yêu cầu U _{imp} =8kV)
Dòng ngắn mạch định mức	: 18kA, 25kA, 36kA, 50kA, 70kA (căn cứ vào thiết kế)
Bộ truyền động	: Bằng tay
Liên động	: Cơ-Điện
Kết nối, giám sát ngoại vi, BMS	: ON, OFF, TRIP (căn cứ vào thiết kế)
Phụ kiện đồng bộ	: Đáp ứng
Thí nghiệm, kiểm định	: Đáp ứng

b) MCB (Miniature circuit breaker).

Xuất xứ	Asia hoặc tương đương
Năm sản xuất	2023 hoặc mới hơn
Tiêu chuẩn	IEC-898
Chứng nhận CO, CQ	Đáp ứng
Điện áp danh định	230/400V
Tần số	50Hz
Dòng điện danh định	100A, 80A, 63A, 40A, 32A, 20A, 10A...
Dòng điện cắt định mức	≥6 kA
Số cực	4P,3P, 2P,1P (theo thiết kế)
Kèm theo toàn bộ phụ kiện lắp đặt	

c) RCBO

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
Năm sản xuất	: 2023 hoặc mới hơn
Tiêu chuẩn	: IEC 61009-1
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng

Điện áp danh định	: 230V
Tần số	: 50Hz
Dòng điện danh định	: 6A,...50A
Số cực	: 2P
Cắt khi dòng rò	: 30mA
Thời gian cắt	: <100ms
Tuổi thọ cơ khí	: 20000 lần đóng cắt
Kèm theo toàn bộ phụ kiện lắp đặt	: Đáp ứng

d) Contactor

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
Năm sản xuất	: 2023 hoặc mới hơn
Tiêu chuẩn	: IEC-60947-4
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Điện áp định mức	: 550/690V
Điện áp cuộn dây	: 220V
Số cặp tiếp điểm phụ	: 1NO+1NC (có thể tích hợp thêm)
Số pha	: 3P,1P
Dòng danh định	: Phụ thuộc công suất tải (theo thiết kế)

e) Rơ le trung gian

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
Năm sản xuất	: 2023 hoặc mới hơn
Tiêu chuẩn	: IEC-60947-4
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Điện áp cuộn dây	: 220V, 380V
Dòng danh định (TĐ chính)	: 5~10A

f) Biến dòng điện.

Xuất xứ	: Asia
Tiêu chuẩn	: IEC-185
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Điện áp danh định	: 400V
Tần số	: 50Hz
Công suất tiêu thụ	: 2.5~50VA
Cấp chính xác	: 0.5~1 CL
Tỷ số biến cho 1 pha	: 50~3200 /5A
Thí nghiệm, kiểm định	: Đáp ứng

g) Vôn mét.

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
Tiêu chuẩn	: IEC 51-2
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Công suất tiêu thụ	: 0.5VA
Cấp chính xác	: 2 ~2.5 CL
Dải đo điện áp	: 0-500V
Thí nghiệm, kiểm định	: Đáp ứng

h) Ampe mét.

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
Tiêu chuẩn	: IEC 51-2
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Công suất tiêu thụ	: 0.5VA
Cấp chính xác	: 2 ~2.5 CL
Dải đo điện áp	: 0-3200/5A
Thí nghiệm, kiểm định	: Đáp ứng

i) Đồng hồ đo điện năng.

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
---------	-------------------------

Tiêu chuẩn	:	IEC 60521
Chứng nhận CO, CQ	:	Đáp ứng
Công suất tiêu thụ	:	4VA
Điện áp định mức	:	230/400VAC
Cấp chính xác	:	1.0 CL
Dòng điện định mức	:	10(40) ~ 30(90) (loại 1 pha)
	:	5(20) ~ 50(100) (loại 3 pha)
Số pha	:	1P-2W, 3P-4W
Thí nghiệm, kiểm định	:	Đáp ứng theo quy định của Ngành điện

k) Đèn báo pha.

Xuất xứ	:	Asia hoặc tương đương
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

3.4.2 Cáp và dây dẫn điện.

a) Quy định chung:

Xuất xứ	:	Asia hoặc tương đương
Tiêu chuẩn đối với cáp thường	:	IEC 502, IEC288
Tiêu chuẩn đối với cáp chống cháy	:	IEC332, IEC 502, IEC288
Chứng nhận CO, CQ	:	Đáp ứng

Loại cáp, tiết diện cáp dây dẫn điện, phương pháp lắp đặt tuyến cáp phải theo hồ sơ thiết kế. Trong trường hợp cần thiết muốn thay đổi phải được sự đồng ý của cơ quan thiết kế/ tư vấn giám sát/ chủ đầu tư và tuân theo Quy chuẩn tiêu chuẩn.

Trước khi lắp đặt phải kiểm tra xem xét tình trạng của cáp, không được lắp đặt cáp, dây điện đã hư hỏng.

Thông nhất mã màu ruột cáp/dây tương ứng thứ tự pha trong toàn bộ công trình. Màu được quy định như sau: Pha A màu vàng, pha B màu xanh lá cây, pha C màu đỏ,

Dây trung tính sơn trắng cho mạng điện trung tính cách ly và sơn đen cho mạng điện trung tính nối đất trực tiếp.

Dây nối đất bảo vệ, nếu được cách điện, phải được đánh dấu bằng một trong hai phương pháp sau: Màu xanh lục/vàng trên suốt chiều dài dây, ngoài ra, đánh dấu bằng màu xanh da trời nhạt ở các đầu nối. Màu xanh da trời nhạt trên suốt chiều dài dây, ngoài ra, đánh dấu bằng màu xanh lục/vàng tại các đầu nối.

Tất cả các cáp dây dẫn phải được đánh dấu, có số hiệu ghi nơi đi nơi đến hoặc số hiệu phù hợp sơ đồ.

Bán kính uốn cong của cáp theo qui định của nhà chế tạo.

Cáp phải được lắp đặt để tránh dẫn cơ khí hoặc hư hại khi đưa vào vận hành.

Mối nối và rẽ nhánh: Khi đấu nối rẽ nhánh và làm đầu dây cho ruột cáp hoặc dây có thể dùng một trong các cách sau: hàn ép, kẹp chuyên dụng dẫn. Tại chỗ nối hay rẽ nhánh dây dẫn phải quấn băng cách điện cao su hoặc nhựa, ở những gian ẩm còn phải quét sơn hay vadolin công nghiệp trước khi quấn băng. Việc nối dây hoặc rẽ nhánh cáp và dây dẫn phải thực hiện trong hộp. Khi cho dây vào hộp, khí cụ điện phải luôn cả vỏ bảo vệ.

Ở chỗ cáp dây dẫn chui ra khỏi thang máng hộp cáp ống luôn đều phải được bảo vệ tránh hư hỏng, không có cạnh sắc nào chạm vào cáp, dây, cáp và dây không bị rung và chạm vào cạnh sắc trong quá trình vận hành.

Cáp có tiết diện từ 10 mm² trở lên khi đấu vào thiết bị phải dùng đầu cốt, đầu cốt phải phù hợp với tiết diện cáp.

Tại chỗ chui qua sàn nhà, tường phần lỗ mở phải được bịt lại bằng vật liệu chống cháy.

b) Cáp hạ thế 0,6/1kV-ruột đồng.

*** Yêu cầu chung.**

Cáp phù hợp với số liệu sau

- 1) Điện áp định mức 0,4kV,
- 2) Cáp cách điện 0,6/1kV,

- 3) Hệ thống 3 pha 4 dây trung tính nối đất trực tiếp,
- 4) Đối với cáp nhiều lõi phải ký hiệu bằng màu hoặc số để phân biệt lõi cáp.

*** Cáp cách điện XLPE- Cu/XLPE/PVC**

Cấu tạo cáp : gồm 3 lớp

- 1) Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi ép tròn vặn xoắn,
- 2) Lớp bọc cách điện XLPE phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép,
- 3) Vỏ bọc ngoài bằng nhựa dẻo PVC.

*** Cáp cách điện PVC-Cu/PVC/PVC**

Cấu tạo cáp : gồm 3 lớp

- 1) Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi ép tròn vặn xoắn,
- 2) Lớp bọc cách điện PVC phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép,
- 3) Vỏ bọc ngoài bằng nhựa dẻo PVC.

*** Dây dẫn điện loại 2 lõi -Cu/PVC/PVC**

Cấu tạo dây : gồm 3 lớp

- 1) Ruột cáp phải là dây dẫn đồng mềm loại nhiều sợi vặn xoắn,
- 2) Lớp bọc cách điện PVC,
- 3) Vỏ bọc ngoài bằng nhựa PVC.

*** Dây dẫn điện loại 1 lõi -Cu/PVC**

Cấu tạo dây : gồm 2 lớp

- 1) Ruột cáp phải là dây dẫn đồng mềm loại nhiều sợi vặn xoắn,
- 2) Lớp bọc cách điện PVC.

*** Cáp chống cháy**

Yêu cầu chung:

- Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép của ruột dẫn 90 độ
- Chịu nhiệt độ 750 độ trong thời gian 90 phút vẫn duy trì mạch điện
- Lớp vỏ ngoài bằng vật liệu khi cháy ít khói không độc, không halogen

Cấu tạo cáp:

- 1) Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi vặn xoắn ,
- 2) Lớp băng cản lửa bằng MICA,
- 3) Lớp cách điện XLPE/EPR,

Ví dụ Mã hiệu cáp Cu/MICA/XLPE

c) Đầu cốt dùng cho cáp

- Vật liệu bằng đồng tinh khiết đúc.
- Đường kính trong của đầu cốt tương ứng với tiết diện cáp.
- Tiết diện phần tiếp xúc của đầu cốt phải đảm bảo không nhỏ hơn 1,5 lần tiết diện đầu cốt.
- Các đầu cốt được cung cấp nạp đầy mỡ bảo quản có nhiệt độ nóng chảy cao chống ăn mòn cho cáp.
- Các đầu cốt phải được đánh ký hiệu, tiết diện cáp phù hợp.
- Đầu cốt không được bẹp méo hay có bavia.
- Đầu cốt có 1 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 10 mm² đến 150 mm².
- Đầu cốt có 2 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185 mm² đến 400 mm².

3.4.3 Hệ thống thang, máng cáp và Ống luồn dây.

a) Hệ thống máng cáp

Xuất xứ	: Việt Nam
Tiêu chuẩn	: IEC439-1, IEC61641, IEC 61537
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Vật liệu	: Tôn sơn tĩnh điện
Gấp cạnh	: Yêu cầu bắt buộc.
Các góc vuông, T, co lên, co xuống, cút	: Đồng bộ với máng cáp và không sử dụng chi tiết hàn.
Khẩu độ	: 2.5~3m/ đoạn
Độ dày	: 1.5 mm trở lên
Kích thước	: Xem bản vẽ thiết kế
Màu sơn	: Màu kem, xám (theo thiết kế)

b) Dai đỡ và phụ kiện

Công nghệ chế tạo: Hệ thanh đỡ của thang, máng và Busway cáp là các thanh chống đa năng bằng thép mạ kẽm có thể kết hợp hai hoặc nhiều hệ thống trên cùng một hệ đỡ, không có chi tiết hàn.

c) Ống luồn PVC cứng:

Xuất xứ	: Việt Nam
Tiêu chuẩn	: BSEN 50086-2-1, BS 6099

Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Đặc điểm	:
Độ dẻo	: Dễ dàng uốn nguội và định hình độ cong theo ý muốn kết hợp với dụng cụ uốn ống.
Khả năng chịu áp lực	: Chịu áp lực cao, không bị nứt nẻ hay gãy ống khi sử dụng, chống ẩm chống ăn mòn, chịu mọi thời tiết cao. Chịu được lực mài mòn ma sát trong thành ống.
Khả năng chịu nhiệt	: Độ chịu nhiệt cao, có khả năng chống cháy, không bốc cháy thành ngọn lửa khi đốt trực tiếp
Phụ kiện đi kèm	: Khớp nối, hộp nối, hộp chia, dây môi, lò xo uốn ống...đồng bộ
Thông số kỹ thuật chính	: Ống D \geq 63 độ dày ống \geq 3.0 Ống D=50 độ dày ống \geq 2.8 Ống D=40 độ dày ống \geq 2.3 Ống D=32 độ dày ống \geq 2.1 Ống D=25 độ dày ống \geq 1.8 Ống D=20 độ dày ống \geq 1.5 Ống D=16 độ dày ống \geq 1.4 Ống ngoài trời dùng ống thép mạ kẽm đối với ống cứng, dùng loại ống kẽm bọc nhựa đối với ống mềm. Đường kính ống theo nhà sản xuất, độ dày ống tối thiểu \geq 1.0, tùy theo kích thước đường kính ống.

d) Ống luồn PVC mềm:

Xuất xứ	Việt Nam
Tiêu chuẩn	BSEN 50086-2-1, BS 6099
Chứng nhận CQ	Đáp ứng

Đặc điểm Độ dẻo	Dễ dàng uốn cong theo ý muốn
Khả năng chịu áp lực	Chịu áp lực cao, không bị nứt nẻ hay gãy ống khi sử dụng, chống ẩm chống ăn mòn, chịu mọi thời tiết cao.
Khả năng chịu nhiệt	Độ chịu nhiệt cao, có khả năng chống cháy, không bốc cháy thành ngọn lửa khi đốt trực tiếp
Phụ kiện đi kèm	Khớp nối, hộp nối, hộp chia, dây môi, lò xo uốn ống...đồng bộ
Thông số kỹ thuật chính	
+ Đường kính ngoài ống	D20, D25, D32
+ Độ dày ống	≥0.35mm
+ Chất liệu	Nhựa

Trong quá trình thi công tại công trường nhà thầu thi công phải có phương án đánh dấu để phân biệt các chủng loại ống luồn dây cho từng hệ thống hệ thống cơ điện khác nhau trên các mặt bằng bố trí ống.

3.4.4 Hệ thống chiếu sáng:

Tất cả các thiết bị chiếu sáng phải đạt chất lượng cao của các hãng tên tuổi, và phải hoạt động tốt ở mức điện áp rộng 170~240V, 50Hz, và phải là dòng sản phẩm tiêu chuẩn của hãng.

Bộ đèn: trọn bộ gồm bóng đèn, đế đèn, hộp đèn, đui đèn, dây nối trọn bộ bên trong giữa các phụ kiện.

Trình mẫu của mỗi loại bộ đèn và được chủ đầu tư chấp thuận trước khi đặt hàng hàng loạt.

Tất cả đèn cùng một loại đều do một nhà sản xuất chế tạo.

Phụ kiện đèn chiếu sáng phải được cung cấp kèm cầu đầu dây.

Toàn bộ thiết bị chiếu sáng phải được lắp ráp sao cho có thể tiếp cận dễ dàng các thiết bị điều khiển chiếu sáng để bảo trì. Chụp/chóa phản quang phải được cung cấp cùng với bản lề và đai ốc để dễ dàng thay thế bóng đèn.

Các mô tả đề cập đến trong tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật chỉ ra kiểu đèn chung nhất chứ không hạn chế lựa chọn thiết bị của một hãng riêng biệt nào. Các phụ kiện có cùng thiết kế, có đặc tính phân bố sáng và độ chói tương đương hay cùng bề mặt và chất lượng đều được chấp nhận;

Tất cả các sản phẩm chiếu sáng cung cấp cho dự án đều phải có giấy chứng

nhận chất lượng (CQ), giấy chứng nhận xuất xứ (CO) của nhà sản xuất.

Công ty cung cấp sản phẩm chiếu sáng phải có giấy ủy quyền chính thức của hãng sản xuất, trong đó cam kết việc cung cấp, bảo hành theo điều kiện tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

Sản phẩm chiếu sáng trong dự án này phải đạt một trong các tiêu chuẩn sau: IEC/EN60598-1 (tiêu chuẩn châu Âu), EN 55015, EN 55022, EN 61000, EN 61547, EN 61347, EN 60929, IEC 68, ISO 9000, ISO 14001, EEI= A2 BAT EN55015, TCVN (tiêu chuẩn điện). IEC62471, TCVN (tiêu chuẩn môi trường)

Xuất xứ: Asia hoặc tương đương.

Hãng sản xuất tham khảo : Sjlite, Simon, Dragon, Philips hoặc Tương đương

e) Đèn Led Tuýp:

Thông số kỹ thuật Thân đèn	: Được làm bằng thép tấm dày.
Lớp sơn	: Sơn phủ nhựa epoxy polyester màu trắng.
Nguồn điện	: 220V, 50Hz.
Bóng đèn	: Led 18W
Dây dẫn	: HR 105°C.
Tuổi thọ	: 30.000 giờ.
Quang thông	: $\geq 100\text{lm/W}$.
Nhiệt độ màu	: 4000K
Chỉ số hoàn màu	: $Ra \geq 80$.
Cấp độ bảo vệ	: IP20.

f) Đèn Led Tuýp chống thấm:

Thông số kỹ thuật Thân đèn	: Được làm bằng thép tấm dày.
Lớp sơn	: Sơn phủ nhựa epoxy polyester màu trắng
Chụp	: Mica kín
Nguồn điện	: 220 - 240V, 50Hz.
Bóng đèn	: Led 18W
Dây dẫn	: HR 105°C.
Tuổi thọ	: 30.000 giờ.
Quang thông	: $\geq 100\text{lm/W}$..
Nhiệt độ màu	: 4000K
Chỉ số hoàn màu	: $Ra \geq 80$.
Cấp độ bảo vệ	: IP65.

g) Đèn Led Tuýp có chụp mica:

Thông số kỹ thuật Thân đèn: Thân đèn bằng thép mạ kẽm sơn tĩnh điện, chụp nhựa polycarbonate.

Nguồn điện	: 220 - 240V, 50Hz.
Bóng đèn	: Led 18W
Dây dẫn	: HR 105°C.
Tuổi thọ	: 30.000 giờ.
Quang thông	: $\geq 100\text{lm/W.}$
Nhiệt độ màu	: 4000K
Chỉ số hoàn màu	: $Ra \geq 80.$
Cấp độ bảo vệ	: IP20.

h) Đèn Led Downlight

Thân đèn	: Được làm từ nhựa hoặc nhôm đúc.
Khuyếch tán	: Nhựa Polystyrene
Nguồn sáng	: LED
Nguồn điện	: 220 - 240V, 50/60Hz.
Dây dẫn	: Chịu nhiệt tốt.
Bộ nguồn	: Loại rời.
Tuổi thọ	: 30.000 giờ.
Quang thông	: $\geq 80\text{lm/W.}$
Nhiệt độ màu	: 4000K
Chỉ số trung thực màu	: $Ra \geq 80.$
Nhiệt độ làm việc	: $-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C.}$
Cấp độ bảo vệ	: IP20.
Công suất bóng đèn	: trong bản vẽ thiết kế

i) Đèn LED panel, lắp âm trần:

Yêu cầu chung : Để đảm bảo tuổi thọ của cả bộ đèn thì tất cả các bộ phận từ thân đèn, bóng đèn và bộ điện phải đồng bộ từ cùng một Nhà sản xuất.

Nguồn sáng	: LED
Nguồn điện	: 220 - 240V, 50/60Hz.
Bộ nguồn	: Loại rời.
Hiệu suất phát quang	: $\geq 95\text{lm/W.}$
Tuổi thọ	: 30.000 giờ.

Nhiệt độ màu	: 4000K
Chỉ số trung thực màu	: $Ra \geq 80$.
Nhiệt độ làm việc	: $-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$.
Cấp độ bảo vệ	: IP20.
Công suất bóng đèn	: trong bản vẽ thiết kế

3.4.5 Công tắc, ổ cắm điện.

a) Tổng quát.

Màu sắc, kiểu dáng của tất cả các công tắc, ổ cắm, và mặt che sẽ do chủ đầu tư lựa chọn quyết định.

Tất cả các công tắc, ổ cắm đều từ một nhà sản xuất có xuất xứ rõ ràng để bảo đảm tính đồng bộ, thống nhất.

Tất cả các công tắc, ổ cắm là loại trọn bộ bao gồm đế, mặt và hạt.

Trường hợp nhiều hơn một công tắc, ổ cắm trong cùng một vị trí, chúng sẽ được lắp đặt trong cùng 1 mặt nếu thiết bị cho phép. Các bộ phận công cụ điều chỉnh sáng không được gỡ bỏ.

Các công tắc lắp đặt theo chiều ngang với vị trí ON ở phía trên.

Tất cả các thiết bị phải được lắp đặt thẳng đứng (không lệch) và thẳng hàng trong cùng một mặt phẳng của sàn, tường, trần nhà và/hoặc theo cao độ chỉ ra trong bản vẽ.

Công tắc ổ cắm phải được lắp chặt, bảo đảm khi cắm, rút phích cắm chắc chắn, không bị xô lệch.

Trường hợp có nhiều công tắc trên một mặt, tất cả các công tắc phải được cấp điện từ một thiết bị bảo vệ (máy cắt).

d) Công tắc.

Xuất xứ	: Asia hoặc tương đương
Tiêu chuẩn	: IEC669/193, IEC 8375
Chứng nhận CO, CQ	: Đáp ứng
Điện áp định mức	: 250V
Cấp bảo vệ	: IP33 với công tắc thường IP55 với công tắc chống ẩm
Dòng danh định (TĐ chính)	: 10A, 20A Theo thiết kế

Số cực : 1 cực (1P), 10A, 250 VAC, 50Hz.
2 cực (2P), 20A, 220-250 VAC, 50Hz.

Tiếp điểm của công tắc : Đồng

e) Ổ cắm

Xuất xứ : Asia hoặc tương đương

Tiêu chuẩn : IEC669/193, IEC 8375

Chứng nhận CO, CQ : Đáp ứng

Điện áp định mức : 250V

Cấp bảo vệ : IP33 với ổ cắm thường,
IP 55 với ổ cắm chống ẩm
IP44 với ổ cắm âm sàn, có nắp bảo vệ.

Dòng điện : 16A

Số cực : 2P+1E

3.4.6 Hệ thống chống sét và nối đất.

Các dây nối đất cần được đặt bên dưới cấu trúc sàn trước khi thi công bất cứ hạng mục ngầm nào. Hệ thống này cần bao gồm các thanh tiếp đất đồng và các điện cực tiếp đất, hộp kiểm tra hệ thống tiếp đất, dây dẫn tiếp đất, các đầu nối đất chính, các hộp nối thử nghiệm đất tại cao trình mặt đất, v.v.. Tất cả thanh tiếp đất chính của hệ thống tiếp đất phải có dây dẫn tiếp đất nối với điện cực chính.

Trường hợp cần khoan để lấy các thanh tiếp đất hoặc các dây đồng ở dưới cao trình mặt đất, cần thêm một hộp chất tăng cường điện trở đất vào các lỗ khoan và một hỗn hợp gồm 60% bentonite và 40% thạch cao vào 125% nước trộn đều để có một loại vữa cô đặc. Chất này sẽ được bơm vào các lỗ khoan trước khi đặt vào đó các thanh dẫn/dây dẫn tiếp đất để có độ vững chắc. Việc thuê thiết bị khoan và công tác phụt vữa theo như mô tả ở phần trên sẽ do Nhà thầu thực hiện.

Các điện cực hệ thống tiếp đất cần được liên kết với nhau bằng các cáp đồng 70mm²

Tất cả các mối hàn hóa nhiệt, keo dán, thanh tiếp đất, v.v.. phải do cùng một nhà sản xuất thanh đồng và thanh tiếp đất cung cấp.

Toàn bộ các sản phẩm/phụ kiện nối đất phải được công ty điện lực chấp thuận.

Bề mặt tiếp xúc của tất cả các dây và mối nối, v.v.. phải được làm sạch trước khi hàn hóa nhiệt, đồng thời tất cả các mối nối đều cần được tán ri-vê, nối bằng cách hàn hóa nhiệt. Tất cả các bộ phận nối vào các máy móc thiết bị điện cần được thực

hiện bằng mối nối bu-lông tại vị trí dễ thấy và có thể tiếp cận được.

Các dây dẫn tiếp địa đồng phải được gắn chặt với các điện cực bằng mối hàn hóa nhiệt có kích thước phù hợp tại các khoảng cách bằng nhau, đồng thời dây dẫn cần được cung cấp dưới dạng có độ dài liên tục không đứt gãy nhằm tránh tình trạng phải làm mối nối không cần thiết.

a) Kim thu sét.

Kim Thu Sét được sử dụng là loại kim phát xạ sớm, có bán kính bảo vệ bao phủ toàn bộ công trình. Kim thu sét phải có đầy đủ giấy chứng nhận xuất xứ CO và chứng nhận chất lượng CQ.

Kim thu sét phát tia tiên đạo phải được lắp đặt trên đỉnh tòa nhà. Nó cần phải cao hơn tối thiểu 2m so với khu vực mà nó bảo vệ tính cả anten, tháp giải nhiệt, mái nhà, bể nước..vv

b) Cáp thoát sét.

Cáp thoát sét là loại cáp đồng tuân theo các yêu cầu về trọng lượng và thi công lắp đặt về hệ thống chống sét và được nối từ kim thu sét xuống hệ thống nối đất trên 2 tuyến khác nhau. Góc của bất kỳ cua queo nào không quá 90 độ và cần giữ theo phương ngang hoặc hướng đi xuống.

Cung cấp số cáp thoát sét theo yêu cầu phân bố đồng đều bên ngoài tường của tòa nhà. Lắp đặt theo cách đi ngầm và đi bên trong ống luồn dây uPVC kích cỡ như hiển thị trong bản vẽ.

Cáp thoát sét phải là cáp đồng có tiết diện tối thiểu 70 mm² bao gồm nhiều sợi bện tròn.

c) Cọc nối đất.

Cọc nối đất làm bằng thép tròn mạ đồng đường kính 16mm dài 2,4m.

Dây nối đất được làm bằng đồng trần tiết diện theo hồ sơ thiết kế, được kết nối với các cọc nối đất bằng các mối hàn hóa nhiệt.

Các khớp nối của từng phần của thanh dẫn phải cùng loại vật tư với thanh dẫn, được ren răng để khớp với các bộ phận của thanh dẫn. Các trị số đất phải được đo lường và ghi lại trước khi kết nối và dẫn động vào bộ phận kế tiếp. Trong trường hợp thi công mà giá trị điện trở tiếp đất không đạt theo yêu cầu thì phải khắc phục nhằm đạt được các trị số đất thực tế theo yêu cầu.

Các dây dẫn tiếp đất vào thanh thép chủ trong cọc móng cần được thực hiện bằng loại mối hàn điện.

Dây dẫn tiếp đất (còn được gọi là thanh dẫn tiếp đất) được chôn ngầm dưới đất và kết nối liên tiếp các cọc nối đất với nhau.

Trừ khi có quy định khác, các dây dẫn tiếp đất phải là dải đồng có kích thước

tối thiểu như trên bản vẽ thiết kế.

d) Bãi cọc tiếp đất.

Mỗi bãi tiếp đất phải được liên kết với nhau bằng dải đồng nguyên chất có kích thước như trên bản vẽ thiết kế.

Các cọc tiếp đất phải được nối bằng mối nối thích hợp, các điện cọc tiếp đất được chôn ngầm dưới đất.

Để giảm thiểu cảm ứng tương hỗ giữa các bãi tiếp đất, các dải tiếp đất phải được định vị cách nhau không dưới 4m trừ khi có quy định khác.

e) Các mối nối.

Các mối nối trên các thanh tiếp đất, dây đồng và lưới tiếp đất cần được hàn hóa nhiệt sao cho điện trở của phần có chứa mối nối không được vượt quá điện trở của một độ dài tương đương ở thanh dẫn không có mối nối. Bất cứ mối nối nào được thực hiện như vậy cũng cần được thử nghiệm để chứng minh là theo đúng các yêu cầu.

Các mặt tiếp xúc của toàn bộ các thanh dẫn bảo vệ phải được làm vệ sinh sạch sẽ và tráng thiếc trước khi kết nối.

Ngoại trừ tại các đầu nối, không được phép khoan vào bất cứ thanh tiếp đất nào.

f) Hộp kiểm tra tiếp địa.

Hộp đo điện trở tiếp địa là nhôm đúc hoặc nhựa cứng.

Kích thước hộp đo điện trở tối thiểu là 150x150x5mm.

PHẦN IV: HỆ THỐNG ĐIỆN NHẸ

4.1 MÔ TẢ TỔNG QUÁT.

4.1.1 Mục tiêu thiết kế.

Để đáp ứng mục đích của thiết kế và yêu cầu về tính năng của tòa nhà, hệ thống điện nhẹ phải đảm bảo được các tiêu chí dưới đây:

- Tính linh động để thỏa mãn các yêu cầu của người sử dụng;
- Vận hành tiết kiệm năng lượng;
- Đạt độ tin cậy cao và khả năng bảo trì dễ dàng cho mọi hệ thống;
- 100% dự phòng cung cấp năng lượng;
- Khả năng tiếp cận và không gian hợp lý cho công tác bảo trì;
- Khả năng phát triển các hệ thống trong tương lai.
- Tiết kiệm chi phí;
- Phù hợp với các tiêu chuẩn địa phương và các tiêu chuẩn quốc tế được công nhận.

4.1.2 Sổ tay hướng dẫn bảo hành bảo trì.

Trước khi chủ đầu tư phát hành Giấy chứng nhận hoàn thành thực tế công việc, Nhà thầu phải cung cấp 09 bộ tài liệu hướng dẫn Vận hành và Bảo trì cho Chủ đầu tư, đóng trong bìa cứng có dán nhãn dễ nhận biết; tài liệu hướng dẫn phải bao gồm như sau theo mẫu đã hoàn chỉnh và thỏa thuận với Kỹ sư dự án.

- Mô tả toàn bộ hệ thống và thiết bị
- Chi tiết và kế hoạch bảo trì (bao gồm những hạng mục thay thế)
- Danh sách phụ tùng dự phòng thay thế.
- Phương pháp vận hành các hệ thống
- Danh mục thiết bị
- Catalog và thông số hoạt động của tất cả các hạng mục máy móc

4.2 HỆ THỐNG THÔNG TIN, MẠNG DỮ LIỆU

4.2.1 Những vấn đề chung.

a) Phạm vi.

Phần này của Chỉ dẫn kỹ thuật bao gồm nhưng không giới hạn, việc thiết kế, cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm và nghiệm thu cho hệ thống mạng mạng dữ liệu.

b) Các tài liệu liên quan.

Các tài liệu liên quan đến hệ thống mạng dữ liệu bao gồm:

- Thiết kế bản vẽ thi công kiến trúc;
- Thiết kế bản vẽ thi công hệ thống điện nhẹ;

c) Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng.

Các quy chuẩn tiêu chuẩn sau được áp dụng trong thiết kế hệ thống mạng dữ liệu:

- QCVN 22:2010/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện cho các thiết bị đầu cuối viễn thông;
- QCVN 33:2011/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông;
- QCVN 98:2015/BTTTT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối ADSL và ADSL 2+;
- TCVN 8338:2009: Mạng viễn thông – Cáp thông tin kim loại dùng trong mạng điện thoại nội hạt;
- TCVN 8665:2011: Sợi quang dùng cho mạng viễn thông – Yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 8696:2011: Mạng viễn thông – Cáp sợi quang vào nhà thuê bao – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8697:2011: Mạng viễn thông – Cáp sợi đồng vào nhà thuê bao – Yêu cầu kỹ thuật;

4.2.2 Vật liệu và thiết bị.

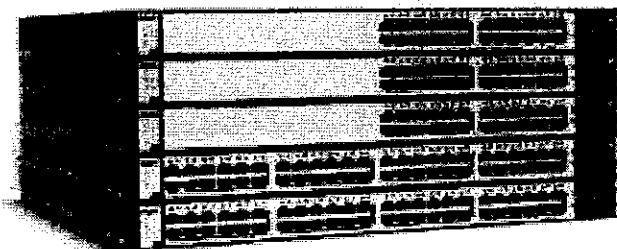
a) Các yêu cầu kỹ thuật.

Hệ thống chủng loại phải phù hợp với mọi yêu cầu về tính năng đối với những ứng dụng hiện tại hoặc được đề xuất như Gigabit Ethernet (1000BASE-TX), 10 và 100BASE-Tx, mạng token ring, 155 Mbps ATM, 100 Mbps TP-PMD, ISDN, analog và video kỹ thuật số, analog và âm thanh kỹ thuật số (VoIP).

b) Chuyển mạch Switch:

*** Chuyển mạch lõi (Core Switch)**

Switch 12 SPF 1Gbps Switches với công nghệ StackWise Plus cho phép nhiều switches (cùng dòng sản phẩm) kết hợp với nhau thành một switch tổng. Với tính năng này, khách hàng dễ dàng triển khai các ứng dụng hội tụ bảo mật và mở rộng tối đa hạ tầng mà không ảnh hưởng đến hệ thống thông tin đang hoạt động. Ý tưởng kết hợp cấu hình 10/100/với 10 Gigabit Ethernet uplinks, switch cung cấp các dịch vụ nâng cao như IP telephony, wireless, và video.



Một số tính năng:

- TwinGig converter module chuyển đổi tốc độ từ 1 Gigabit Ethernet (SFP) lên 10 Gigabit Ethernet (X2).

- Công nghệ StackWise Plus giúp dễ dàng sử dụng và mở rộng với 32 Gbps stacking.

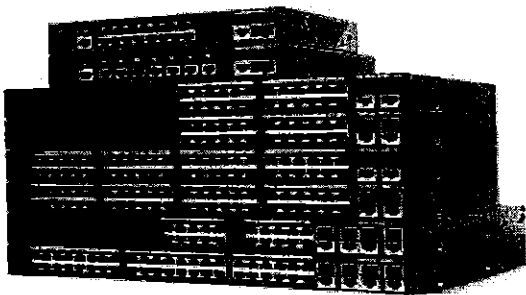
- Khả năng thay thế nóng, nâng cấp nguồn và quạt.

- Tốc độ chuyển mạch gói lên đến 68 Gbps (nonblocking switching fabric).

- Tích hợp multicast routing, IPv6 routing, và access control list vào phần cứng.

* Chuyển mạch truy nhập (Access Switch):

Switch các thiết bị chuyên mạch Ethernet thông minh switch Series cho phép các mạng của doanh nghiệp nhỏ và văn phòng chi nhánh cung cấp dịch vụ mạng LAN mở rộng. Dòng sản phẩm cấu hình cố định, độc lập này hỗ trợ kết nối 10/100 Fast Ethernet và 10/100/1000 Gigabit Ethernet tại điểm truy cập (wiring closet).



Một số tính năng:

- Tính an ninh tích hợp, bao gồm kiểm soát đăng nhập mạng (NAC).

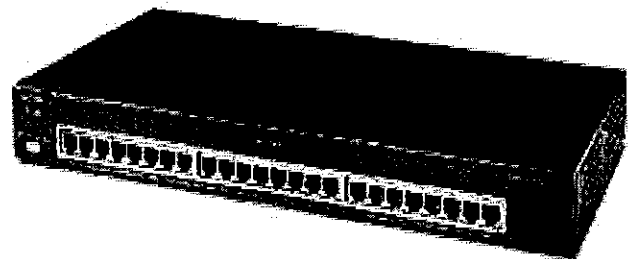
- Chất lượng dịch vụ (QoS) tiên tiến và tính uyển chuyển.

- Các dịch vụ thông minh cho biên mạng (network edge).

- Đơn giản quản lý mạng

Tích hợp trong các sản phẩm switch cung cấp quản lý mạng tập trung cho các thiết bị chuyên mạch, định tuyến và các điểm truy nhập vô tuyến. Ứng dụng này trợ giúp lập cấu hình dễ sử dụng để đơn giản hóa đáng kể việc triển khai mạng hội tụ và các dịch vụ mạng thông minh

Thiết bị có cấu hình cố định (fixed-configuration), cung cấp tốc độ chuyển mạch wire-speed Fast Ethernet và Gigabit Ethernet. Dòng sản phẩm này có nhiều phiên bản phần mềm và cấu hình khác nhau, phù hợp trong môi trường hệ thống thông tin phức hợp. Software cung cấp nhiều tính năng, đáp ứng nhu cầu doanh nghiệp cần các dịch vụ basic data, voice, và video. Đối với mạng yêu cầu an



ninh mạng, advanced quality of service (QoS), và tính sẵn sàng cao, với Enhanced Image Software cung cấp các dịch vụ thông minh như rate limiting và security filtering cho việc triển khai ở biên mạng.

c) Máy chủ hệ thống thông tin:

Cấu hình máy tính :

- Bộ vi xử lý: Core i5-4440(3.1GHz/6MB)
- Chipset: Chipset Intel
- Bộ nhớ trong: 4Gb DDR3
- Ổ đĩa cứng: 1Tb
- Card màn hình: 1GB (No on board)
- Giao tiếp: Gigabit Lan; Wlan b/g/n;
- Ổ đĩa : DVD RW
- Hệ điều hành: Server 2008, Windows 7 trở lên.
- Màn hình 19”, bàn phím, chuột

d) Máy trạm hệ thống thông tin:

- Cấu hình máy tính :
- Bộ vi xử lý: Core i5-4440(3.1GHz/6MB)
- Chipset: Chipset Intel
- Bộ nhớ trong: 4Gb DDR3
- Ổ đĩa cứng: 1Tb
- Card màn hình: 1GB (No on board)
- Giao tiếp: Gigabit Lan; Wlan b/g/n;
- Ổ đĩa : DVD
- Hệ điều hành: Windows 7 trở lên.
- Màn hình 19”, bàn phím, chuột

e) Tủ Rack 36U:

- Kích thước:
H1760*W600*D1000

- Màu sắc : Đen Sần / Ghi Sần
- Phụ Kiện: 04 Quạt gió + 01 Ổ cắm 6 châu đa năng. 04 Bánh xe điều hướng+ 04 chân tăng cố định.

f) Tủ Rack 10U:

- Kích thước : H530 x W550 x D600

- Nguồn điện : AC (190-240V, 50-60Hz \pm 5%)
- Hệ thống cửa đều có khoá an toàn, dễ dàng tháo lắp
- 01 quạt gió tản nhiệt
- Quy cách : Treo tường

g) Bộ chuyển đổi tín hiệu quang điện:

Tiêu chuẩn và giao thức (Standards and Protocols)	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x
Chức năng cơ bản (Basic Function)	Chế độ chuyển Bán/Song công trên cổng FX Điều khiển luồng song công(IEEE 802.3) Điều khiển luồng bán song công(Backpressure) mở rộng khoảng cách cáp quang lên tới 20km Tính năng Link Fault Passthrough và Far End Fault giảm thiểu sự mất mát gây ra bởi những liên kết lỗi rất kịp thời
Cổng (Ports)	Cổng 1 SC/UPC 100M Cổng 1 RJ45 100M (tự động MDI/MDIX)
Network Media 10BASE-T	Cáp UTP loại 3,4,5 (lớn nhất 100m) Cáp STP 100 Ω EIA/TIA-568(lớn nhất 100m)
Network Media 100BASE-T	Cáp UTP loại 5, 5e (lớn nhất 100m) Cáp STP EIA/TIA-568 100 Ω (lớn nhất 100m)
Network Media 100BASE-FX	Cáp quang single-mode
Đèn chỉ dẫn (LED Indicators)	PWR, FDX/Col, Link/Act, SPD
Kích thước (Dimensions - W*D*H)	3.7*2.9*1.1 in. (94.5*73.0*27.0 mm)
Nguồn cấp (Power Supply)	Nguồn từ 110VAC đến 250VAC
Safety & Emission	FCC, CE
Môi trường hoạt động (Environment)	Nhiệt độ hoạt động : 0 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C (32 $^{\circ}$ F~104 $^{\circ}$ F) Nhiệt độ bảo quản : -40 $^{\circ}$ C~70 $^{\circ}$ C (-40 $^{\circ}$ F~158 $^{\circ}$ F) Độ ẩm hoạt động : 10%~90% không ngưng tụ Độ ẩm bảo quản : 5%~90% không ngưng tụ

h) Hệ thống cáp:*** Cáp Quang:**

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Chỉ tiêu
Hệ số suy hao	dB/km	≤ 0.22 tại 1550 nm
		≤ 0.35 tại 1310 nm
Hệ số tán sắc	Ps/nm.km	≤ 3.5 tại 1310 nm
		≤ 18 tại 1550 nm
Hệ số PMD	Ps/km ^{1/2}	≤ 0.2
Bước sóng tán sắc điểm không	Nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$
Độ dốc tán sắc điểm không	Ps/nm ² .km	≤ 0.092
Bước sóng cắt	Nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$
Suy hao uốn cong (75mm x 100turns)	dB	≤ 1.0 at 1310
Đường kính trường một	μm	9.2 ± 0.4 at 1310nm 10.5 ± 1.0 at 1550nm
Tâm sai trường một	μm	≤ 0.50
Đường kính lớp phản xạ	μm	125 ± 1.0
Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	≤ 1.0
Độ mở số NA		0.12
Đường kính lớp phủ ngoài	μm	245 ± 5
Điểm tăng suy hao đột biến	dB	≤ 0.1
Sức căng sợi quang	kpsi	≥ 100

* **Cáp mạng:**

Cáp mạng Cat5e

- Cáp mạng Cat5e phải thỏa mãn hoặc vượt quá yêu cầu của các tiêu chuẩn TIA/EIA-568-B.2 đối với Cat5E và các yêu cầu về hiệu suất Class D của tiêu chuẩn ISO 11801. Cáp phải có khả năng đáp ứng tất cả các yêu cầu hiệu năng đối với các ứng dụng hiện tại như Gigabit Ethernet, 100BASE-Tx, mạng vòng, 155Mbps ATM, 100Mbps TP-PMD, ISDN, tín hiệu tương tự, số và thoại IP. Cáp phải các màu đa dạng để dễ dàng phân biệt các ứng dụng và được đóng cuộn trong hộp.

- Cáp mạng UTP Cat5e phải kích thước 24 AWG, 04 đôi UTP, được phân hạng UL/NEC CM. Vỏ cáp PVC đa dạng để tiện lựa chọn, không chì. Cáp phải được kiểm tra độc lập bởi bên thứ 3, ví dụ như ETL và thỏa mãn tiêu chuẩn chống cháy tương thích với NEC mục 800.

- Yêu cầu kỹ thuật:

+ Trở kháng: 100 ohms +/- 15, 1 MHz to 200 MHz.

+ Trễ truyền dẫn: 538 ns/100 m max. @ 100 MHz.

+ Bán kính uốn cong tối thiểu: 4 lần đường kính cáp, xấp xỉ 1 inch

+ Trở kháng DC của dây dẫn: 9.38 ohms max/100 m .

+ Điện dung tương hỗ: 5.6 nF max/100 m

+ Độ lệch truyền dẫn tối đa: 25 ns max.

- Yêu cầu hiệu năng tại tần số 100MHz:

+ Suy hao (Attenuation): $\leq 22\text{dB}/100\text{m}$.

+ Nhiều xuyên âm đầu gần (NEXT): $\geq 44\text{dB}$.

+ Tổng nhiễu xuyên âm đầu gần (PSNEXT): $\geq 38\text{dB}$

+ Nhiều xuyên âm đầu xa (ELFEXT): $\geq 29\text{dB}$.

+ Tổng nhiễu xuyên âm đầu xa (PSELFEXT): $\geq 26\text{dB}$

+ Suy hao phản xạ (Return Loss): $\geq 26.1\text{dB}$.

+ Tỉ số suy hao trên nhiễu (ACR): $\geq 22\text{dB}$.

+ Tổng tỉ số suy hao trên nhiễu (PSACR): $\geq 18\text{dB}$

- Yêu cầu chất liệu cấu tạo:

+ Lõi đồng: Kích thước 24 AWG đồng nguyên chất.

+ Vỏ bọc cách ly lõi đồng: Polyethylene, đường kính danh định 0.032 inch.

+ Lớp vỏ cáp: FR PVC, đường kính danh định 0.2 inch

+ Nhiệt độ hoạt động: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$.

+ Nhiệt độ bảo quản: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$

Cáp mạng Cat6

- Cáp đồng xoắn đôi UTP Cat6 thỏa mãn hoặc vượt xa các yêu cầu của tiêu chuẩn quốc tế TIA/EIA-568-B.2-1 và ISO/IEC 11801:2002 phân hạng E Cat6 đối với hiệu năng truyền dẫn. Cáp UTP Cat6 tương thích với tất cả các yêu cầu về dòng điện cũng như các ứng dụng truyền dẫn tốc độ Gigabit, 100BASE-TX, Token Ring, 155 Mbps ATM, 100 Mbps TP-PMD, ISDN, các loại tín hiệu tương tự, số, hình ảnh. Cáp ở dạng CM, có các màu đa dạng để dễ dàng phân biệt các ứng dụng và được đóng cuộn trong hộp.

- Thông số kỹ thuật:

Trở kháng	100 Ohms \pm 15%, 1 MHz - 250 MHz
Trễ truyền dẫn	536 ns/100m max 250 MHz
Bán kính uốn cong tối thiểu	4 lần đường kính cáp, xấp xỉ 1 inch
Trở kháng DC của dây dẫn	66.58 Ohms max/km
Điện dung tương hỗ	5.6 NF max/100m
Điện áp	300 volts AC hoặc DC
Tiêu chuẩn đáp ứng	TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801:2002 Class E, IEC61156-5, IEC60332-1-2, EN50288-6-1, EN50173-1 Kiểm định độc lập bởi SEMKO-ETL

- Hiệu năng truyền dẫn tại tần số 250MHz:

Suy hao (Attenuation)	29.32 dB/100m
Nhiều xuyên âm đầu gần (NEXT) min	38.3 dB
Tổng nhiều xuyên âm đầu gần (PSNEXT) min	36.4 dB
Nhiều xuyên âm đầu xa (ELFEXT) min	19.8 dB
Tổng nhiều xuyên âm đầu xa (PSELFEXT) min	16.8 dB
Suy hao phản xạ (Return Loss) min	17.3 dB
Tỉ số suy hao trên nhiều (ACR) min	5.6 dB
Tổng tỉ số suy hao trên nhiều (PSACR) min	6.2 dB

- Chất liệu cấu tạo:

Lõi đồng	Kích thước 24AWG đồng nguyên chất
Vỏ bọc cách ly lõi đồng	Polyethylene
Lớp vỏ cáp	FR PVC – Vỏ nhựa chống cháy
Nhiệt độ hoạt động	-20°C ~ 60°C
Nhiệt độ bảo quản	-20°C ~ 80°C
Kiểm định	UL E138034 & ETL Certificate 3162341CRT-001

j) Giá phối cáp quang:

- Loại ODF: 19" Rackmountable, 1U, có thể lắp 24 cổng quang SM hoặc MM.
- Dạng khay trượt, có thể kéo ra để thi công và quản lý
- Tích hợp dạng đúc liền hệ thống quản lý sợi quang: khay quản lý, rãnh lược.
- Vật liệu: Polycarbonate, PC/ABS
- Kích thước: 19"(rộng) x 1U (cao) x 270mm(sâu).
- Tiêu chuẩn chống cháy tuân thủ: UL94 V-0
- Tiêu chuẩn môi trường: EN6008-2-2; IEC 68-2-14; IEC 68-2-6; IEC 68-2-27; IEC 68-2-3
- Trọng lượng: 1.14Kg
- Adapter sử dụng: SC duplex

k) Giá phối cáp cho cáp Cat5E:

Patch Panel Cat5e	Đạt chuẩn: ANSI/TIA-568-C.2 and ISO/IEC 11801 component requirements and Enhanced Category 5/Class D system performance > EN 50173 Category 5e
	Khả năng tái đầu nối với cổng RJ45: ≥ 750 lần (IEC/EN 60603-7)
	Điện trở tại điểm tiếp xúc ổ cắm : $< 20m\Omega$
	Trở kháng thay đổi tại điểm giao cắt IDC: $1 m\Omega$.
	Khả năng tái đầu nối tại điểm IDC (tool Krone): ≥ 200
	Điện trở cách điện: $100M\Omega$ at 500VDC
	Chống cháy: UL 94V-0
	An toàn: UL 1863

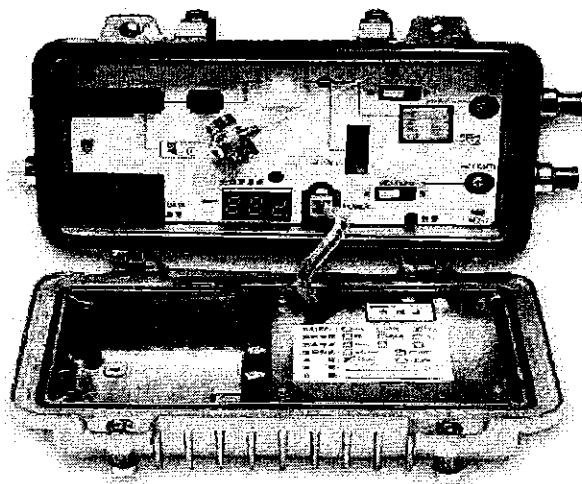
l) Mặt ổ cắm, hạt, đầu bấm:

- Nhân chuẩn Cat5e (RJ45), cáp điện thoại Cat3 (RJ11). Các yêu cầu về hiệu suất hoạt động của tòa nhà.
- Nhân chuẩn phải được thiết kế để cáp có thể đầu nối với nhân chuẩn dưới góc 90 độ hoặc 180 độ theo các chuẩn T568A hoặc T568B. Các nhân chuẩn phải được gắn kèm với bộ giảm thiểu bán kính cong và bảo vệ đầu cáp chắc chắn đồng thời giúp tiết kiệm không gian. Nhân phải có các màu đa dạng để dễ dàng lựa chọn và phân biệt các ứng dụng.
 - Yêu cầu đặc tính điện:
 - + Khả năng tái cắm/rút: 750 lần.
 - + Khả năng tái đầu nối: 200 lần.
 - + Lực kéo tối đa: 89N
 - + Nhiệt độ hoạt động: -400 đến 700C
 - Yêu cầu hiệu năng tại tần số 100MHz:
 - + Suy hao chèn (Insertion Loss): $\leq 0.08\text{dB}$.
 - + Suy hao phản xạ (Return Loss): $\geq 24\text{dB}$.
 - + Nhiều xuyên âm đầu gần (NEXT): $\geq 47.6\text{dB}$
 - + Nhiều xuyên âm đầu xa (FEXT): $\geq 51\text{dB}$.
 - Yêu cầu chất liệu cấu tạo:
 - + Vỏ ngoài mô đun giắc: Polyphenylene Oxide, loại 94V-0.
 - + Phần đầu nối: Polyphenylene Oxide, loại 94V-0.
 - + Phần tiếp xúc giắc cắm: Chế tạo từ đồng bery, mạ vàng 1.27um trên lớp mạ niken 3.81um
 - + Tiếp xúc cách ly: Đồng phốt pho mạ thiếc 3.81um trên lớp mạ 1.27 um.
 - + Mặt chắn bụi: Polycarbonate
 - + Bộ bảo vệ bán kính cong: Polycarbonate.
 - + Kiểm định: UL số E81956.
 - Mặt ổ cắm:
 - + Vật liệu chế tạo: dạng nhựa dẻo (94V-0), ABS
 - + Có biểu tượng Icon (chất liệu nhựa dẻo chuẩn 94V-0) nhận diện công mạng hay thoại.
 - + Tương thích các loại nhân chuẩn UTP 110Connect, STP 110Connect, SL series jack, MTRJ jack, ...
 - + Loại 2 cổng có mặt chắn bụi

m) Phiên đầu dây Krone:

- Kết nối chỉ bằng một cái nhấn không cần dùng bất cứ dụng cụ kết nối nào khác, đơn giản, tiện dụng và hiệu quả.
- Tích hợp Gel phủ bảo vệ mối nối khỏi tác động của môi trường, bảo vệ mối nối khỏi những nhân tố của môi trường như côn trùng, nước, v.v. nhờ đó duy trì tính liên tục tín hiệu truyền dẫn qua thời gian.
- Cổng kết nối rõ ràng, dễ theo dõi, Tạo ra tính chuyên nghiệp trong quản lý các đầu nối cũng như tăng độ tin cậy cho quá trình lắp đặt.
- Có thể gắn trên khung giá QSA/Krone, Việc tích hợp được với các nhà sản xuất khung giá tiêu biểu tạo tính linh hoạt trong việc thay thế, sửa chữa.
- Việc tích hợp được với các nhà sản xuất khung giá tiêu biểu tạo tính linh hoạt trong việc thay thế, sửa chữa.
- Điện trở cách điện 100MΩ
- + Điện trở tiếp xúc ; 10mΩ
- + Cường độ điện môi 3 KV, 60Hz AC
- + Quá điện áp cao 3 KV quá áp DC
- Điện trở cách điện 100MΩ
- + CAT5e 100MHz
- + ITU G.933.2
- + VDSL2 30MHz
- Môi trường hoạt động
- + Nhiệt độ vận hành -200C đến 600C
- + Nhiệt độ bảo dưỡng -400C đến 900C
- + Vật liệu : Polycarbonate ,Hợp kim đồng thiết không pha chì

n) Bộ khuếch đại tín hiệu quang:



- Node quang làm nhiệm vụ nhận tín hiệu quang từ trung tâm thu phát, chuyển đổi sang tín hiệu quang sang RF (Tần số) sau đó được khuếch đại và truyền dẫn trên hệ thống mạng cáp đồng trục (QR540, RG11, RG6) để cung cấp tín hiệu cho khách hàng. Node quang hoạt động ở bước sóng 1310 nm với yêu cầu mức quang vào từ -2 đến +3 dBm. Băng tần hoạt động của Node từ 5 đến 865Mhz và mức C/N > 52 dBc. Yêu cầu điện áp đầu vào Node từ 40 đến 65V DC hoặc 220V AC. Mức ra của tín hiệu cần được cân chỉnh theo các yêu cầu sau:

- Mức tín hiệu ra tại kênh cao nhất: 104 dBm.
- Mức tín hiệu ra tại kênh thấp nhất: 98 dBm.

4.3 HỆ THỐNG ÂM THANH CÔNG CỘNG

4.3.1 Những vấn đề chung.

a) Phạm vi.

- Phần này của Chỉ dẫn kỹ thuật bao gồm nhưng không giới hạn, việc thiết kế, cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm và nghiệm thu cho hệ thống âm thanh công cộng.

b) Các tài liệu liên quan.

- Các tài liệu liên quan đến hệ thống mạng dữ liệu bao gồm:
 - + Thiết kế bản vẽ thi công kiến trúc;
 - + Thiết kế bản vẽ thi công hệ thống âm thanh công cộng;

4.3.2 Vật liệu và thiết bị.

- Bộ điều khiển thông báo trung tâm : tiếp nhận tín hiệu thông báo từ các thiết bị ngoại vi (như : đầu phát nhạc nền bằng thẻ SD/ USB/ FM Tuner, micro..) cùng với các yêu cầu đi kèm, sau khi qua xử lý, tín hiệu sẽ được đưa đến các thiết bị đầu cuối là các loa được lắp đặt tại các vị trí cần thiết trong toà nhà

- Bộ định tuyến : Khả năng mở rộng được 06 vùng âm thanh. kết nối với bộ khuếch đại công suất đảm bảo cho các vùng âm thanh đạt hiệu suất thiết kế. Cho phép kết nối với bộ điều chỉnh âm lượng vùng.

- Bàn gọi thông báo + bàn mở rộng : giúp người vận hành truyền tải các thông báo cần thiết một cách trực tiếp đến các vùng âm được lựa chọn trong toà nhà.

- Bộ khuếch đại công suất : Các bộ phân vùng (Router) không được tích hợp khuếch đại công suất, do đó khi hoạt động, công suất sẽ không thể tải được hệ thống. Mỗi bộ phân vùng âm thanh có thể kết nối với 02 bộ khuếch đại công suất. Hệ thống trang bị nhiều bộ phân vùng thì có thể kết nối nhiều bộ khuếch đại công suất. Hệ thống này này bộ khuếch đại được tính toán công suất là 05 bộ khuếch đại công suất.

- Đầu phát nhạc nền bằng thẻ SD/ USB/ FM Tuner: giúp cho hệ thống

phát ra các bản nhạc hay các bản tin thông báo thông qua các chương trình được ghi sẵn trên file MP3, từ thẻ SD, USB hoặc phát tín hiệu sóng radio băng tần AM/FM.

- Các loại loa : tùy theo điều kiện của từng khu vực cụ thể, các loại loa (loa âm trần, loa hộp, loa còi) sẽ được lắp đặt để truyền tải thông tin từ phòng điều khiển trung tâm đến các vị trí. Các thiết bị của hệ thống truyền thanh công cộng phải do hãng sản xuất có uy tín cung cấp, còn mới 100% và được chủ đầu tư chấp thuận.

- Thiết bị phải đồng bộ để đảm bảo việc ghép nối hệ thống theo đúng như trên bản vẽ.

a) Bộ điều khiển trung tâm.



Bộ điều khiển trung tâm là trái tim của hệ thống thông báo công cộng. Cung cấp nguồn cho hệ thống, phát hiện lỗi và điều khiển hệ thống. Các nguồn nhạc vào, nhạc nền được chọn từ bàn gọi. Có thể làm việc ở chế độ kết nối với PC hoặc làm việc độc lập.

Thông số kỹ thuật chung

- Có 2 đầu vào audio dạng analog, 1 đầu vào cho phép chọn lựa giữa micro và line.
- Có 12 đầu vào điều khiển, có thể cài đặt mềm dẻo. Có thể lập trình cho bất kỳ sự kiện nào trong hệ thống và các mức ưu tiên khác nhau.
- Có 2 đầu ra audio line dạng analog.
- Các đầu ra điều khiển có thể được lập trình cho bất kỳ trạng thái thay đổi nào của hệ thống.
- Tích hợp amply công suất 240W
- Hệ thống cho phép tối đa 16 mức ưu tiên và cấu hình điều khiển tới 120 zone âm thanh.
- Có khả năng lưu trữ 255 tin nhắn thông báo với dung lượng bộ nhớ 16Mb ROM không cần pin dự phòng. Độ dài tin nhắn tùy ý, hỗ trợ chuẩn WAV có tần số lấy mẫu 8kHz-24kHz mã hóa 16 bit

Giao diện

- Giao diện RS232, USB 2.0 cho kết nối máy tính hoặc các thiết bị ngoại vi để thực hiện chức năng phân tích và hiệu chỉnh hệ thống,
- 2 đường điều khiển kết nối các bộ định tuyến 6 vùng.

Thông số kỹ thuật

Nguồn xoay chiều

- Hiệu điện thế : 230/115 VAC, $\pm 10\%$, 50/60Hz
- Dòng : 8A
- Công suất tiêu thụ max : 600VA

Nguồn dự phòng DC

- Hiệu điện thế : 24 VDC $\pm 15\%$
- Dòng : 14A

Hiệu suất

- Công suất ra (rated/max) : 240W/360W
- Đáp tuyến tần số : 60 Hz đến 18kHz
- Độ méo tín hiệu : $< 1\%$ rated output power, tại 1 kHz
- Điều chỉnh Bass/Treble : $\pm 8\text{dB}$ tại 100Hz/10kHz

Mic/line input : 1 đường

- Kiểu giắc cắm : XLR, 6.3mm
- Độ nhạy : 1mV/ 1V
- Trở kháng : $> 1\text{k}\Omega$ (mic), $> 5\text{k}\Omega$ (line)
- Bộ lọc thoại : $-3\text{dB}@315\text{ Hz}$, 6dB /oct
- Nguồn Phantom : 12V
- Mức nhảy VOX : -20dB (100 μV mic/ 100mV line)
- Bộ giới hạn : tự động

PC, AUX, CD/Tunner inputs : 3 đường

- Kiểu giắc cắm : cinch stereo
- Độ nhạy : 200mV-2V
- Trở kháng : 22k Ω
- Tỷ lệ tín hiệu/nhiều : 75 dB

Trigger Inputs : 6 đầu khẩn cấp/ 6 đầu thông thường

- Kiểu giắc cắm : MC1,5/14-ST-3,5
- Chế độ : lập trình được
- Giám sát : các đầu vào báo động khẩn/ lập trình
- Kiểu giám sát : điện trở nối tiếp hoặc song song

100V input : 1 đường

- Kiểu giắc cắm : MSTB 2,5 /16-ST
- Khả năng chịu tải đưa vào: 1000W

Tape output : 1 đường

- Kiểu giắc cắm : Cinch, 2 x mono
- Mức tín hiệu danh định : 350 mV
- Trở kháng : <1 kOhm

Output Contacts

- Kiểu giắc cắm : MC 1,5/14-ST-3,5
- Rating : 250 V, 7A, voltage free
- Role EMG : NO/COM/NC
- Role thông báo : NO/COM/NC
- Role báo lỗi : NO/COM/NC
- Rơ le khác : NO/COM

Tin nhắn

- Dạng : WAV, 16 bit PCM, mono
- Tần số lấy mẫu : 24, 22.05, 16, 12, 11.025, 8 kHz
- Đáp ứng tần số

@ fs = 24kHz 100 Hz – 11 kHz

@ fs = 22.05kHz 100 Hz – 10 kHz

@ fs = 16kHz 100 Hz – 7.3 kHz

@ fs = 12kHz 100 Hz – 5.5 kHz

@ fs = 11.025kHz 100 Hz – 5 kHz

@ fs = 8kHz 100 Hz – 3.6 kHz

- Độ méo : <0.1% tại 1kHz
- Tỷ lệ tín hiệu/nhiều : >80dB
- Dung lượng bộ nhớ : 16 MB Flash ROM
- Thời gian ghi/phát lại : 1000 s tại fs = 8 kHz
- : 333 s tại fs = 24 kHz
- Số tin nhắn : 255

Thông số cơ khí

- Kích thước (cao, rộng, sâu): 144 x 430 x 370 mm
- Trọng lượng : 21,17 kg

- Nhiệt độ : -10 oC đến 55 oC
- Độ ẩm : <95%

b) Bộ định tuyến 6 vùng



Bộ định tuyến được bổ sung để mở rộng thêm các vùng zone cho hệ thống âm thanh thông báo. Mỗi bộ định tuyến sẽ bổ sung thêm 6 vùng zone, có thể phát đồng thời cả thông báo và nhạc nền cùng lúc cho cả 6 vùng zone khác nhau. Bộ định tuyến có thể mượn công suất của bộ điều khiển LBB 1990 hoặc sử dụng amp ly ngoài.

Các tính năng điều khiển tương tự như bộ điều khiển LBB 1990.

Nguồn điện xoay chiều

- Hiệu điện thế : 230/115 VAC, ±15%, 50/60Hz
- Dòng khởi động : 1.5A@230VAC/ 3A@115VAC
- Công suất tiêu thụ : 50VA

Nguồn dự phòng 1 chiều

- Hiệu điện thế : 24 VDC ±15%
- Dòng lớn nhất : 1.8A

Trigger inputs : 6 đầu vào khẩn cấp/ 6 đầu vào thông thường

- Kiểu giắc cắm : MC1,5/12-ST-3,5
- Kích hoạt : lập trình được
- Giám sát : các đầu vào báo động khẩn/ lập trình
- Kiểu giám sát : điện trở nối tiếp hoặc song song

100V inputs

- Kiểu giắc cắm : MSTB 2, 5 /16-ST
- Amply1 : 100V/ 70V/ 0V
- Amply 2 : 100V/ 0V

Các đầu ra

- 100 V/ 70 V : MSTB 2, 5/16-ST

Output contacts

- Kiểu giắc cắm : MC1,5/12-ST3,5
- Role điều khiển (2x) : NO/COM

Thông số cơ khí

- Kích thước (cao, rộng, sâu): 88 x 430 x 260 mm
- Trọng lượng : 3kg
- Nhiệt độ : 10 oC đến 55 oC
- Độ ẩm : <95%

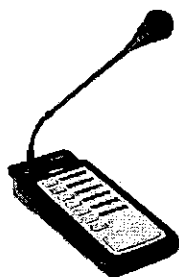
c) Amply công suất 480W



- Nguồn cung cấp : 230VAC, $\pm 10\%$, 50/60Hz
- Công suất tiêu thụ cực đại : 1110 W
- Nguồn pin dự phòng : 24 VDC, +15%/-15%
- Dải tần số : 50Hz đến 20kHz (+1/-3 dB@-10dB)
- Độ méo : < 1% tại công suất ra 1kHz
- Tỷ số nén trên tạp âm ở mức cực đại : > 90dB
- Đầu vào : 2 giắc 3 chân XLR, loại cân bằng
- Độ nhạy : 1V
- Trở kháng : 20k Ω
- CMRR : > 25dB (50Hz đến 20kHz)
- Đầu vào 100V : Bằng vít bắt, không cân bằng
- Độ nhạy : 100V
- Trở kháng : 330 k Ω
- Đầu ra

- Đường ra thẳng : 2 giắc 3 chân XLR
- Mức ra trung bình : 1V
- Trở kháng : Theo mức tín hiệu đầu vào
- Đầu ra loa : 70V/ 100V/8 \square

d) Bàn gọi cơ sở



Bàn gọi được sử dụng cho mục đích làm các thao tác bằng tay hoặc cuộc gọi được ấn định trước tới bất kể một vùng zone nào đã được ấn định trước hoặc kích hoạt các sự kiện được lập trình từ trước. Tại bàn gọi sẽ có một micro gắn cố định ở trên để truyền tiếng nói qua mạng, phím thực hiện với thao tác nhấn để gọi.

- Bàn gọi với bộ lọc tiếng cho phép cắt bỏ các tần số thấp ở 315Hz và ngăn chặn các tín hiệu ở đầu vào với tần số thấp.
- Có thể nối tới 8 bàn điều khiển vùng âm,
- Nguồn cung cấp cho bàn điều khiển vùng âm được lấy từ bàn gọi cơ sở,
- Có thể đặt bàn gọi cách xa trung tâm tới 1000m, sử dụng cáp CAT 5 với bộ cấp nguồn 24 Vdc.
- Đáy bàn gọi có công tắc chỉnh âm lượng cho micro, bộ lọc thoại và số thứ tự của bàn gọi.
- Có thể gán tới 16 mức ưu tiên,
- Có 3 LED chỉ thị: đèn xanh nháy, thể hiện đang ở chế độ sẵn sàng hoạt động; đèn xanh sáng, thể hiện ở chế độ đã kích hoạt; đèn cam sáng, hệ thống xuất hiện lỗi; đèn đỏ, hệ thống ở trạng thái báo động.

Giao diện

- 2 cổng kết nối mạng hệ thống và bộ điều khiển vùng âm

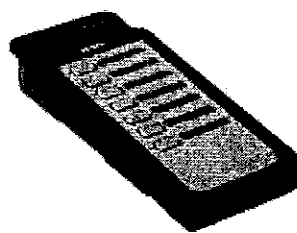
Chỉ thị và điều khiển

- Có ba LED chỉ thị màu thông báo các tình trạng hệ thống.
- Có công tắc điều khiển âm lượng, bộ lọc, số ID bàn gọi

Thông số kỹ thuật

- Nguồn cấp : 18-24V
- Dòng tiêu thụ : <30 mA
- Độ nhạy : 85 dB SPL
- Mức ra : 700 mV
- Mức thanh áp : 110 dB SPL
- Tinh chỉnh : +6/ 0/ -15 dB
- Điện áp ngưỡng : 2 V
- Tỷ lệ nén : 20 : 1
- Độ méo : < 0.6%
- Nhiễu đầu vào : 25 dB SPLA
- Dải tần : 100 Hz – 16 kHz
- Bộ lọc thoại : -3dB tại 315Hz, lọc tần thấp 6dB/oct
- Trở kháng ra : 200 Ω
- Nhiệt độ vận hành : -100C-550C
- Độ ẩm : <95%
- Kích thước : 40x100x235
- Chiều dài cần micro : 390mm
- Độ dài cáp : 5m
- Trọng lượng : 1kg

e) Bàn phím mở rộng



- Nguồn cấp : 24VDC, cấp từ bàn gọi LBB 1956/00;
- Dòng tiêu thụ : <15mA
- Kích thước : 40 x 100 x 235
- Trọng lượng : khoảng 1kg
- Nhiệt độ hoạt động : -10 độ C đến 55 độ C
- Nhiệt độ lưu kho : -40 độ C đến 70 độ C
- Độ ẩm : <95%

f) Đầu phát nhạc nền bằng thẻ SD/ USB/ FM Tuner



Chức năng chính:

- Phát nhạc file MP3 từ thẻ SD và USB
- Bắt sóng FM với chức năng RDS (Radio Data System), điều khiển số với các chế độ chọn sẵn;
- Cùng một thời điểm có thể đồng thời phát nhạc từ thẻ SD/ USB và bắt sóng FM
- Các đầu ra riêng biệt cho âm thanh ra từ thẻ SD/ USB và bộ bắt sóng FM

Đặc tính kỹ thuật:

Đặc tính về điện

- Nguồn cấp : 115 – 230VAC \pm 10%, 50/60Hz;
- Cầu chì : 230VAC 0,63AT / 250V
- Công suất tiêu thụ (tiêu biểu) : 10W
- Công suất tiêu thụ lớn nhất : 50VA

Bộ thu sóng FM

- Méo : <1%
- Méo hài tổng (1 kHz) : <0,8%
- Dải tần số thu (FM) : 87,5 – 108 MHz
- Đáp tuyến tần số : 50 Hz – 12 kHz
- Độ cách ly giữa các kênh (1 kHz): \geq 40 dB
- Độ nhạy đầu vào : 6 μ V e.m.f. (2 μ V)
- Độ nhạy thu tự động điều chỉnh : \leq 50 μ V
- Đầu vào anten : 75 Ohms (cáp đồng trục)
- Mức đầu ra audio : -10dBV

Bộ phát nhạc SD/ USB

- Dung lượng bộ nhớ tối đa : 32GB
- Số lượng track lớn nhất : 2000
- Đáp tuyến tần số : 50Hz – 20 kHz
- Tỷ số S/N : \geq 70dB
- Méo hài tổng (1kHz) : <0,1%

- Độ cách ly stereo : $\geq 60\text{dB}$
- Mức tín hiệu âm tần đầu ra : -10dBV

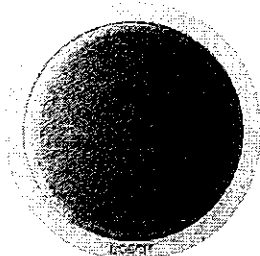
Đặc tính về cơ khí

- Kích thước (cao x rộng x sâu) : 44 x 444 x 250 mm
- Kiểu lắp đặt : Chuẩn rộng 19", cao 1U
- Trọng lượng : Khoảng 3,6 kg

Đặc tính về môi trường

- Nhiệt độ hoạt động : -25°C đến 45°C
- Nhiệt độ lưu kho : -40°C đến 70°C
- Độ ẩm : $<90\%$ (không ngưng sương)

g) Loa âm trần 6W



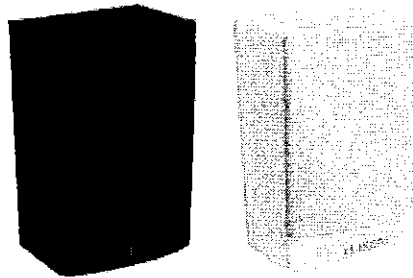
Thông số kỹ thuật của loa âm trần

- Công suất lớn nhất : 9W
- Công suất danh định : 6W
- Các mức chọn công suất ra : 1.5/3/6W
- Mức thanh áp @ 6W/1W (1 kHz, 1m): 92 dB/ 84 dB (SPL)
- Dải tần : 80Hz-18 kHz
- Góc mở @ 1kHz/4 kHz : 1750/550
- Điện áp danh định : 100V
- Trở kháng : 1667 ohm
- Kích thước hộp : đường kính 199 mm, chiều sâu 70,5mm
- Kích cỡ loa : 152,4mm
- Lắp đặt : Móc treo trần
- Trọng lượng : 620g
- Màu sắc : Màu trắng
- Nhiệt độ làm việc : $-250\text{C} \rightarrow +550\text{C}$

- Độ ẩm : <90%

h) Loa hộp 6W

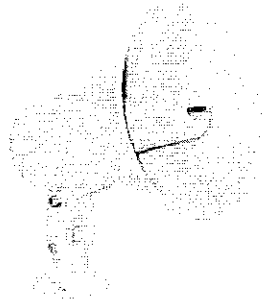
- Khả năng tái tạo âm thanh trung thực
- Gồm 2 màu cơ bản Đen hoặc trắng, có hoặc không có tích hợp triết áp điều chỉnh âm lượng.
- Tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế về lắp đặt và độ an toàn.



Các thông số kỹ thuật

- Công suất lớn nhất : 9W
- Công suất danh định : 6W (6 – 3 – 1.5 W)
- Mức thanh áp 6W/ 1W (1 kHz, 1m) : 99dB / 91dB (SPL)
- Dải tần số hiệu dụng (-10dB) : 180Hz – 20kHz
- Góc mở @ 1kHz / 4kHz, (-6dB)
- Ngang : 1650 / 950
- Dọc : 1580 / 730
- Điện áp : 100V
- Trở kháng : 1667 Ohm
- Đầu nối : 4 chân kiểu “nhấn-cài”
- Các tính năng kỹ thuật tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60268-5
- Kích thước ngoài (H x W x D) : 243 x 151 x 119 mm
- Trọng lượng : 0.9 kg
- Màu sắc : Đen (D) hoặc Trắng (L)
- Nhiệt độ hoạt động : -25 -> +55°C
- Độ ẩm : <95%

i) Loa nén 15W



- Góc mở lớn
- Khả năng tái tạo tiếng nói
- Chân gắn linh hoạt
- Chống nước và bụi tới tiêu chuẩn IP65
- Đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế về độ an toàn và lắp đặt

Thông số kỹ thuật:

- Công suất cực đại : 22.5 W
- Công suất danh định : 15 W (các mức chọn lựa 15 / 7.5 /

3.75 W)

- Mức thanh áp @ 1 W (1 kHz, 1m) : 103 dB (SPL)
- Dải tần số hiệu dụng (-10dB) : 500 Hz – 5 kHz
- Góc mở @ 1 kHz / 4 kHz (-6 dB)
- Ngang : 1300
- Dọc : 500
- Điện áp : 100V
- Trở kháng : 667 Ohm
- Đầu nối : cáp loại 4 dây dài 0.5 m
- Kích thước (W x D) : 213 x 310 mm
- Màu : Trắng xám (RAL 7035)
- Trọng lượng : 1.5 kg
- Phạm vi nhiệt độ : -250C đến + 550C
- Độ ẩm : <95%

j) Mạng cáp:

Cáp loa sử dụng cáp PVC 2 x 1,5mm². Mỗi vùng âm chạy một đường cáp riêng kết nối từ loa đến tăng âm công suất. Số lượng và phân vùng âm như thể hiện trên bản vẽ.

Cáp mạng Cat5e phải thỏa mãn hoặc vượt quá yêu cầu của các tiêu chuẩn

TIA/EIA-568-B.2 đối với Cat5E và các yêu cầu về hiệu suất Class D của tiêu chuẩn ISO 11801. Cáp phải có khả năng đáp ứng tất cả các yêu cầu hiệu năng đối với các ứng dụng hiện tại như Gigabit Ethernet, 100BASE-Tx, mạng vòng, 155Mbps ATM, 100Mbps TP-PMD, ISDN, tín hiệu tương tự, số và thoại IP. Cáp phải các màu đa dạng để dễ dàng phân biệt các ứng dụng và được đóng cuộn trong hộp.

Cáp mạng UTP Cat5e phải kích thước 24 AWG, 04 đôi UTP, được phân hạng UL/NEC CM. Vỏ cáp PVC đa dạng để tiện lựa chọn, không chì. Cáp phải được kiểm tra độc lập bởi bên thứ 3, ví dụ như ETL và thỏa mãn tiêu chuẩn chống cháy tương thích với NEC mục 800.

Yêu cầu kỹ thuật:

- Trở kháng: 100 ohms +/- 15, 1 MHz to 200 MHz.
- Trễ truyền dẫn: 538 ns/100 m max. @ 100 MHz.
- Bán kính uốn cong tối thiểu: 4 lần đường kính cáp, xấp xỉ 1 inch
- Trở kháng DC của dây dẫn: 9.38 ohms max/100 m .
- Điện dung tương hỗ: 5.6 nF max/100 m
- Độ lệch truyền dẫn tối đa: 25 ns max.

Yêu cầu hiệu năng tại tần số 100MHz:

- Suy hao (Attenuation): $\leq 22\text{dB}/100\text{m}$.
- Nhiễu xuyên âm đầu gần (NEXT): $\geq 44\text{dB}$.
- Tổng nhiễu xuyên âm đầu gần (PSNEXT): $\geq 38\text{dB}$
- Nhiễu xuyên âm đầu xa (ELFEXT): $\geq 29\text{dB}$.
- Tổng nhiễu xuyên âm đầu xa (PSELFEXT): $\geq 26\text{dB}$
- Suy hao phản xạ (Return Loss): $\geq 26.1\text{dB}$.
- Tỉ số suy hao trên nhiễu (ACR): $\geq 22\text{dB}$.
- Tổng tỉ số suy hao trên nhiễu (PSACR): $\geq 18\text{dB}$

Yêu cầu chất liệu cấu tạo:

- Lõi đồng: Kích thước 24 AWG đồng nguyên chất.
- Vỏ bọc cách ly lõi đồng: Polyethylene, đường kính danh định 0.032 inch.
- Lớp vỏ cáp: FR PVC, đường kính danh định 0.2 inch
- Nhiệt độ hoạt động: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$.
- Nhiệt độ bảo quản: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$

Tất cả các cáp được chạy trong ống bảo vệ, đường kính nhỏ nhất của ống được sử dụng là 20mm. Đường cáp trục chính được đi trong máng cáp dọc theo hộp kỹ thuật.

k) Tủ Rack 36U:

- Kích thước: H1760*W600*D1000
- Màu sắc : Đen Sần / Ghi Sần
- Phụ Kiện: 04 Quạt gió + 01 Ổ cắm 6 chấu đa năng. 04 Bánh xe điều hướng+ 04 chân tăng cố định.

l) Ống Luồn dây

Ống luồn dây điện 750N - SP20 (Dài 2.92m/cây) 750N - 20mm Rigid Conduit
- Wall Thickness 1.55mm

4.4 HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT

4.4.1 Những vấn đề chung.

a) Phạm vi.

Hệ thống này phải bao gồm việc cung cấp, giao nhận, lắp đặt và nghiệm thu cho các hệ thống được liệt kê như sau:

- Các màn hình giám sát
- Camera CCTV
- Bộ lưu trữ mạng

Nhà thầu phải cung cấp hệ thống giám sát hình ảnh trong suốt 24 giờ mỗi ngày. Chỉ công ty nào có đủ kinh nghiệm thực hiện các công việc tương tự, có khả năng cung cấp các vật tư, phụ kiện dự phòng bất kỳ khi nào có yêu cầu, mới được xem như đáp ứng về mặt kỹ thuật.

Phần này của Chỉ dẫn kỹ thuật bao gồm nhưng không giới hạn, việc thiết kế, cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm và nghiệm thu cho hệ thống camera giám sát.

b) Các tài liệu liên quan.

Các tài liệu liên quan đến hệ thống mạng dữ liệu bao gồm:

- Thiết kế bản vẽ thi công kiến trúc;
- Thiết kế bản vẽ thi công hệ thống camera giám sát;

4.4.2 Vật liệu và thiết bị.

a) Camera IP bán cầu 2MP cố định, có hồng ngoại.

Chi tiết thông số kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn video: NTSC/PAL
- Hệ thống quét: Quét liên tục
Cảm biến ảnh: 1/2.7" 2 MP progressive CMOS
- Luồng chính (PAL): 1-25 khung hình/giây (1080p, SXGA-1280x1024,

1280x960, 720p, D1-704x576); (NTSC): 1-30 khung hình/giây (1080p, SXGA-1280x1024, 1280x9072 0p, D1-704x480)

- Luồng phụ: (PAL): 1-25 khung hình/giây (D1-704x576, CIF-352x288); NTSC): 1-30 khung hình/giây (D1-704x480, CIF-352x240)

- Ba luồng: (PAL): 720p 1-14 khung hình/giây, D1 (704x576) 1-25 khung hình/giây, CIF (352x288) 1-25 khung hình/giây; (NTSC): 720p 1-3 khung hình/giây, D1 (704x480) 1-9 khung hình/giây, CIF (352x240) 1-30 khung hình/giây. Nén âm thanh: G.711a/G.711u/AAC

- Luồng âm thanh: Kênh đôi

- Ethernet: RJ-45 (10/100Base-T)

- Giao thức: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPoE, DDNS, FTP, IP Filter, QoS, Bonjour

- Tương thích: ONVIF Profile S/G

- Tối đa người dùng truy cập: 20 người dùng Nguồn cấp: 12VDC +/-10%, 24VAC +/-10%, PoE IEEE 802.3af

- Tần số AC: 50/60 Hz

- Công suất tiêu thụ: 12VDC/24VAC tối đa 12W (phóng đại, hội tụ, hồng ngoại, kích hoạt quạt sưởi); tiêu chuẩn 10.5W PoE (802.3af) Class 0

- Hỗ trợ thẻ nhớ micro SDHC class 10 lên tới 128 GB (không bao gồm)

- Nhiệt độ: -40°C đến 60°C

- Độ ẩm: 10 - 100%

- Bảo vệ chống xâm nhập: IP 67

- Chống phá hoại: IK10

- Khí thải: FCC Part 15, CE (EN 55022) tuân thủ với RCM (AS/NZS)

- Tiêu chuẩn: CE (EN 50130-4)

- Chuẩn an toàn: Bắc Mỹ UL Được liệt kê theo tiêu chuẩn UL / CSA 60950-1, CE (EN 60950-1); Bắc Mỹ UL Được liệt kê theo tiêu chuẩn UL / CSA 60950-22, CE (EN 60950-22).

b) Camera IP chữ nhật 2MP hình ống hồng ngoại.

Chi tiết thông số kỹ thuật:

- Độ phân giải: 1080p (1920x1080)/1.3M (1280x960)/720p(1280x720)/D1(704x576/704x480)/ CIF(352x288/352x240)

- Cảm biến hình ảnh: 1/2.8" 2Megapixel Exmor R CMOS

- Độ phân giải tối đa: 2MP - 1920x1080
- Chuẩn nén: H.264/H.264H/H.264B/MJPEG
- ONVIF:Profile S/G
- Độ nhạy sáng tối thiểu:Màu: 0.005 Lux/0 Lux (có hồng ngoại) @f/1.4
- Ngày/Đêm:Mechanical ICR (Bật / Tắt /tự động lựa chọn)
- Ống kính: 2.7-12mm, ống kính tiêu cự tự động điều chỉnh F1.4
- Chống ngược sáng: Lên tới 140 dB
- Bù sáng: BLC / HLC
- Giảm nhiễu kỹ thuật số: 3DNR
- Khoảng cách hồng ngoại: 60M
- Báo động: Ngõ vào báo động
- Nguồn cấp: PoE/12VDC/24VAC
- Công suất tiêu thụ: Tối đa 10W khi đèn hồng ngoại mở, ống kính hoạt động
- Âm thanh: Ngõ vào/ra
- Chuẩn nén âm thanh: G.711a/G.711u/AAC
- Lưu trữ ghi hình: Micro SDHC tối đa 128GB
- Kích thước: 281mm × 110mm
- Trọng lượng: 2.0 kg
- Nhiệt độ hoạt động: -40°C~+60°C
- Tiêu chuẩn bảo vệ: IP67
- Tiêu chuẩn chống phá hoại: IK10

c) Đầu ghi hình IP 32 kênh.

Hệ điều hành	LINUX
Bộ vi xử lý	High-performance dual-core microprocessor
Tương thích ONVIF	ONVIF
Tín hiệu đầu vào	32 kênh @ D1 / 16 kênh @ 720P / 8 kênh @ 1080P / 4 kênh @ 3M
Ngõ ra tín hiệu màn hình	1 HDMI (1920 x 1080, 1280 x 1024), 1 VGA (1920 x 1080, 1280 x 1024), 1 BNC (800 x 600)
Chuẩn tín hiệu	PAL hoặc NTSC

Mã hóa video	H.264, MJPEG
Tín hiệu ghi hình	32 kênh @ D1 / 16 kênh @ 720P / 8kênh @ 1080P/ 4 kênh @ 3M thời gian thực
Chế độ hiển thị đa hình	Chế độ hiển thị: 1 / 4 / 6 / 8 / 9 / 16 / 32
Ngõ vào âm thanh	Tín hiệu vào âm thanh cùng với luồng tín hiệu video
Dò tìm chuyển động	Có hỗ trợ
Sự kiện báo động	Recording, PTZ preset, Alarm, Buzzer, Screen tips and Email
Ngõ vào báo động	16 đầu vào báo động (mặt sau), đầu vào 32-ch báo động (IP camera)
Ngõ ra báo động	4 ngõ ra
Ổ cứng	Cắm nóng, 4x6 SATA HDD 24/24, lên tới 36 TB
Sao lưu	Thiết bị lưu trữ USB, Mạng tải xuống
Quản lý ổ cứng	HDD, quote, virtual disk, HDD faulty alarm
RAID	Hardware RAID 0, 1, 5, 6, 10
Chế độ ghi hình	Manual, Schedule, Motion detection trigger and Alarm trigger
Chế độ tìm kiếm	Ngày tháng / Thời gian, Sự kiện (Cảnh báo, dò tìm Chuyển động), tìm kiếm Chính xác (đề giây), đường dẫn Nhật kí
Phát lại	1/4 kênh đồng thời phát lại (Chuyển tiếp/Đảo ngược, phát lại Nhanh, phát lại Chậm, Treo, toàn màn hình, Sự bố trí lại, lựa chọn Sao lưu). Phát lại lên tới 4 kênh trong khoảng thời gian 30s.
Phóng to kỹ thuật số	Phóng to kỹ thuật số ở chế độ phát trực tiếp và phát lại
Hỗ trợ giao thức	HTTP/HTTPS, TCP/IP, RTSP, UDP, NTP, DHCP, IP Search
Chức năng điều khiển từ xa	Thiết bị hiển thị, điều khiển PTZ, Phát lại, Cấu hình, tải xuống tập tin, nhật ký truy cập, nâng cấp firmware

Chữ ký điện tử (Hình nền mờ)	Kiểm chứng qua Chứng chỉ ONVIF
Người sử dụng	32 người dùng cùng lúc
Giao diện mạng	2 cổng RJ-45 (10/100M/1000M)
Giao diện USB	3 cổng USB 2.0
Giao diện nối tiếp	1 RS-232
Giao diện điều khiển PTZ	1 RS-485
Ngôn ngữ	Tiếng anh, tiếng trung quốc, hàn quốc
Công suất đầu vào	100~240 V AC, 50/60 Hz
Công suất tiêu thụ	50 W (không có HDD / Approx. 150 W với 8 x 13 W HDD)
Nhiệt độ hoạt động	-10°C ~ 55°C
Độ ẩm tương đối	20% - 80%
Kích thước	482mm (W) x 478mm (L) x 91mm (H)
Trọng lượng	Tổng trọng lượng: 11.5 kg / trọng lượng tịnh: 9.3 kg
Gắn rack	Rack
Chứng nhận	CE, FCC, CCC, BA, BSMI
Cấu hình hệ thống	

d) Hệ thống chuyển mạch truy cập 24 cổng POE cho Camera.

Cổng kết nối

Hỗ trợ 32 cổng kết nối trong đó:

- 24 x 10/100/1000BASE-T (RJ-45) POE+
- 4 x 1GBASE-X SFP combo
- 4 x 1GBASE-X SFP có thể nâng cấp lên 10GBASE-X SFP+

Hiệu năng hệ thống

- Băng thông chuyển mạch: 128 Gbps
- Tốc độ chuyển gói: 95.2 Mpps
- 64-bit MIPS Processor, 1 GHz clock; 1GB ECC DDR3 DRAM ; 4GB eMMC Flash ; 1.5MB packet buffer

- Độ trễ <math><4 \mu s</math> (64 byte)
- IPv4 routes (hỗ trợ bằng software): 25000
- IPv4 Hosts: 1000
- ONEPolicy Roles/Profiles: 63
- Layer 2/MAC Addresses: 16k
- Egress QoS queues/port: 8
- ACLs (policies): 1,024 ingress, 256 egress
- Rate Limiting Granularity: 8 Kbps
- Private VLANs: 255
- Hỗ trợ tối đa 10,000 Multicast listener discovery (MLD)v2 subscribers trên 1 thiết bị.
- Số lượng tối đa MAC-based security policies: 1024
- Có thể hỗ trợ AVB (audio video bridging) với số luồng (streams) tối đa: 1024
- Hỗ trợ Stacking tối đa 8 switch bằng công nghệ stacking là 40Gbps với khoảng cách tối đa là 40km
- Hỗ trợ USB 2.0
- Hỗ trợ nguồn ngoài (External Power)
- Công suất POE: 380W
- Hỗ trợ Python scripting

Môi trường

- Nhiệt độ hoạt động: 0° C đến 50° C
- Độ ẩm hoạt động: 10% đến 95% không ngưng tụ

Tính năng Switching

- Hỗ trợ STP với tính năng Loop Protect, Backup Root, BPDU Restrict để giảm thời gian hội tụ và tối ưu hóa hoạt động của STP
- Hỗ trợ giao thức LACP gộp nhiều link vật lý thành 1 link logic có khả năng loadsharing và dự phòng
- Hỗ trợ các giao thức thu thập thông tin các thiết bị hàng xóm như CDP, EDP
- Hỗ trợ Port-base-VLAN, Tagged VLAN, Private VLANs
- Hỗ trợ Broadcast UDP Packet Forwarding
- Hỗ trợ giao thức Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS) là

giao thức lớp 2 có khả năng chống loop cho hệ thống với thời gian hội tụ thấp. EAPS không giới hạn số switch tham gia vào vòng ring EAPS.

- Hỗ trợ giao thức phát hiện, ngăn chặn Loop trong hệ thống mạng: ELRP
- Hỗ trợ ELSM: giao thức giúp phát hiện các lỗi về CPU và đường link
- Hỗ trợ giao thức Multi-Switch Link Aggregation Groups (M-LAG): giúp loadsharing và dự phòng cho uplink
- Hỗ trợ tính năng Autopolarity
- Hỗ trợ tính năng Link Fault Signaling (LFS)
- Hỗ trợ Unidirectional Link Fault Management
- Extreme Network Virtualization (XNV)
- VMANs—Q-in-Q tunneling
- VLANs—VLAN translation, VLAN Aggregation, VLAN Bridging

Tính năng QoS:

- Hỗ trợ DiffServ Precedence, DiffServ Expedited Forwarding (EF), DiffServ Assured Forwarding (AF),...

Tính năng Layer 3

- Hỗ trợ giao thức dự phòng router như ESRP
- Hỗ trợ Duplicate Address Detection IPv4/IPv6 giúp phát hiện sự trùng lặp IP trong hệ thống mạng
- Hỗ trợ RIP, RIPng, OSPF,...
- Hỗ trợ PIM-SM
- Policy-based routing (PBR): số lượng tối đa flow-redirects : 256

Tính năng Security

- Layer 2/3/4 Access Control Lists (ACLs)
- Wire-speed ACLs
- Rate Limiting/Shaping by ACLs
- Policy Based Routing
- Network login: dựa vào Web-Based, MAC-Based, and 802.1X Authentication và tích hợp với Microsoft NAP
- Hỗ trợ MLD v1/v2 snooping
- Hỗ trợ Connectivity Fault Management (CFM)
- Hỗ trợ IPv6 interworking—IPv6-to-IPv4 and IPv6-in-IPv4
- Tính năng Identity Manager cho phép tìm hiểu thêm thông tin về người

dung hoặc thiết bị: MAC, IP, VLAN, Port, hostname...

- MAC security: MAC Locking: giúp ngăn chặn các truy cập trái phép vào thiết bị bằng cách hạn chế quyền truy cập dựa theo địa chỉ MAC
- Ip Security: DHCP Snooping, Source IP lockdown, Gratuitous ARP Protection, ARP Validation...
- Hỗ trợ Kerberos Snooping
- Hỗ trợ Clear-Flow
- Hỗ trợ phòng chống tấn công từ chối dịch vụ (DOS)
- Universal Port: Hỗ trợ switch tự động cấu hình lại cổng để đáp ứng từng đối tượng như VoIP telephone
- Hỗ trợ RADIUS và TACACS+

Tính năng Management

- Hỗ trợ Telnet, SSH
- Hỗ trợ lưu nhiều file cấu hình và images
- Hỗ trợ SNMP

4.5 HỆ THỐNG THANG, MÁNG CÁP.

4.5.1 Phạm vi.

Phần này của Chỉ dẫn kỹ thuật bao gồm nhưng không giới hạn, việc cung cấp, giao nhận tại công trình và lắp đặt, thử nghiệm và nghiệm thu cho hệ thống thang cáp, máng cáp, hộp cáp, ống luồn dây theo Các bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật của hệ thống điện nhẹ.

4.5.2 Các tài liệu liên quan.

Các tài liệu liên quan đến hệ thống thang cáp, máng cáp, ống luồn dây bao gồm:

- Thiết kế bản vẽ thi công kiến trúc;
- Thiết kế bản vẽ thi công hệ thống điện nhẹ;

4.5.3 Vật liệu và thiết bị.

a) Thang cáp.

Các thang cáp sẽ được sản xuất từ thép tấm. Chiều dày của thép tấm dùng để sản xuất thang cáp phải bảo đảm:

- 1.2mm đối với thang cáp có kích thước 200mm x 100mm hoặc nhỏ hơn;
- 1.5mm đối với thang cáp có kích thước 300mm x 100mm hoặc nhỏ hơn;
- 2.0mm đối với thang cáp có kích thước 600mm x 100mm hoặc nhỏ

hơn;

- 2.5mm đối với thang cáp có kích thước 800mm x 100mm hoặc nhỏ

hơn;

- 2.5mm đối với thang cáp có kích thước 900mm x 100mm hoặc lớn hơn;

Toàn bộ các phụ kiện thang cáp như: co ngang, tê ngang, nối giảm... sẽ là các linh kiện tiêu chuẩn và được sản xuất tại nhà máy.

Các thang cáp sẽ được mạ kẽm nhúng nóng (nếu lắp đặt ngoài nhà) hoặc sơn tĩnh điện/mạ kẽm (nếu lắp đặt trong nhà).

Các thanh ngang cần được gấp mép nhằm tạo sự an toàn và tăng độ chịu lực. Khoảng cách giữa các thanh ngang không được lớn hơn 300mm theo chiều dài thang cáp.

Cạnh bên và những khớp nối của thang cáp có 3 lỗ ôvan ở hai đầu trong đó 2 lỗ để cố định tấm nối, lỗ còn lại để nối dây tiếp địa. Tất cả ốc vít phải là loại đồng thau có đầu hình nấm và được mạ kẽm ngoại trừ chỗ nối dây tiếp đất sẽ là loại bằng đồng.

Một dây đồng tiếp địa sẽ được gắn vào từng khớp nối thang cáp bên trong hoặc bên ngoài, theo quy định và sẽ được cố định bằng các bu lông bằng đồng nhằm bảo đảm rằng thang cáp có khả năng dẫn điện liên tục, xuyên suốt.

b) Máng cáp.

Máng cáp là loại có đục lỗ, chiều cao ít nhất là 50mm. Máng cáp và phụ kiện phải có nắp tháo rời được trên toàn bộ chiều dài. Nắp phải được làm bằng cùng loại vật liệu, chiều dày và sơn hoàn chỉnh giống như các phần thuộc về máng cáp

Các máng cáp sẽ được sản xuất từ thép tấm. Chiều dày của thép tấm dùng để sản xuất máng cáp phải bảo đảm:

- 1.0mm đối với máng cáp có kích thước 150mm x 50mm hoặc nhỏ hơn;
- 1.2mm đối với máng cáp có kích thước 200mm x 100mm hoặc nhỏ hơn;
- 1.5mm đối với máng cáp có kích thước 300mm x 100mm hoặc nhỏ hơn;
- 2.0mm đối với máng cáp có kích thước 400mm x 100mm hoặc lớn hơn;

Toàn bộ các phụ kiện máng cáp như: co ngang, tê ngang, nối giảm... sẽ là các linh kiện tiêu chuẩn và được sản xuất tại nhà máy.

Các máng cáp sẽ được mạ kẽm nhúng nóng (nếu lắp đặt ngoài nhà hoặc khu vực ẩm ướt) hoặc sơn tĩnh điện/mạ kẽm (nếu lắp đặt trong nhà).

Cạnh bên và những khớp nối của máng cáp có 3 lỗ ôvan ở hai đầu trong đó 2 lỗ để cố định tấm nối, lỗ còn lại để nối dây tiếp địa. Tất cả ốc vít phải là loại đồng thau có đầu hình nấm và được mạ kẽm ngoại trừ chỗ nối dây tiếp đất sẽ là loại bằng đồng.

Một dây đồng tiếp địa sẽ được gắn vào từng khớp nối máng cáp bên trong hoặc bên ngoài, theo quy định và sẽ được cố định bằng các bu lông bằng đồng nhằm bảo

đảm rằng máng cáp có khả năng dẫn điện liên tục, xuyên suốt.

c) Giá đỡ thang/máng cáp.

Các giá đỡ sẽ được cung cấp căn cứ theo những khuyến cáo của các nhà sản xuất nhằm đỡ các dây cáp theo quy định, cộng thêm 50% tải trọng bổ sung.

Máng và thang cáp sẽ được treo từ mặt dưới những cấu trúc sàn, đà, dầm... bằng những giá đỡ bằng thép chịu lực được mạ kẽm.

Các thanh treo thang máng cáp sẽ được đặt cách khoảng tùy theo số lượng kích cỡ của cáp trong máng/ thang, nhưng không vượt quá 1.5m để đảm bảo độ võng của máng không vượt quá 1:500 với tất cả cáp bên trong.

d) Ống luồn dây PVC/HDPE và phụ kiện.

*** Ống luồn dây điện PVC**

Ống luồn dây điện PVC có khả năng chống cháy, cách điện, chống ẩm, chống mối mọt, chịu axit ăn mòn, lắp ghép nhanh và đơn giản, mỗi nối đảm bảo an toàn.

Kích thước yêu cầu của ống luồn dây điện PVC:

Đường kính danh định (mm)	Bề dày (mm)
20	1.6
25	1.8
32	2.1
40	2.3
50	2.8

*** Ống nhựa xoắn HDPE**

Ống luồn dây điện HDPE có khả năng chịu nhiệt, cách điện, chống ẩm, chống mối mọt, chịu axit ăn mòn, lắp ghép nhanh và đơn giản, mỗi nối đảm bảo an toàn.

Kích thước yêu cầu của ống luồn dây điện HDPE:

Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Bề dày (mm)
D32/25	32 ± 2.0	25 ± 2.0	1.5 ± 0.3
D40/30	40 ± 2.0	30 ± 2.0	1.5 ± 0.3
D50/40	50 ± 2.0	40 ± 2.0	1.5 ± 0.3
D65/50	65 ± 2.5	50 ± 2.5	1.7 ± 0.3
D85/65	85 ± 2.5	65 ± 2.5	2.0 ± 0.3
D105/80	105 ± 3.0	80 ± 3.0	2.1 ± 0.3
D130/100	130 ± 4.0	100 ± 4.0	2.2 ± 0.4
D160/125	160 ± 4.0	125 ± 4.0	2.4 ± 0.4

*** Ống thép luồn dây và phụ kiện**

Vật liệu: Thép mạ kẽm/Thép mạ kẽm nhúng nóng.

Kích thước yêu cầu của ống thép luồn dây:

Đường kính danh định (mm)	Bề dày (mm)
20	1.6
25	1.6
32	1.6
40	1.6
50	1.6

Toàn bộ các phụ kiện ống luồn sẽ là Thép mạ kẽm/Thép mạ kẽm nhúng nóng, được sản xuất tại nhà máy.

4.5.4 Thi công.

a) Lắp đặt.

*** Thang máng cáp.**

Thang máng cáp phải đi gọn dưới bề mặt của kết cấu tòa nhà (dầm, sàn) và phải hoàn toàn thẳng đứng, nằm ngang hay song song với những cấu kiện tòa nhà.

Đường đi của thang máng cáp phải được Nhà thầu quyết định trong bản vẽ shop. Máng cáp phải được chạy cách đường ống nước lạnh, nước nóng và đường ống hơi ít nhất 150 mm.

Phải sử dụng phụ kiện theo tiêu chuẩn của Nhà sản xuất. Chỉ trong những trường hợp khi những phụ kiện tiêu chuẩn không thể phù hợp với tình huống đặc

biệt tại công trường, thì phụ kiện gia công mới được chấp nhận. Khi những phụ kiện hay những phần máng cáp đặc biệt được gia công, chúng phải được chuẩn bị và hoàn thiện theo tiêu chuẩn tương đương qui định.

Những cạnh gờ sắc bén cần phải được làm sạch, mài nhẵn trước khi lắp đặt.

Các khớp nối có mặt bích tiêu chuẩn phải được sử dụng để kết nối thang máng cáp tại thiết bị. Không cho phép cắt và uốn cong vật liệu của máng cáp để tạo mặt bích gắn liền.

Khi kết nối ống luồn vào trong thang máng cáp sẽ phải sử dụng các khớp nối và ống lót tiêu chuẩn.

Khi các dây cáp đi vào và ra khỏi các thang máng cáp, nhà thầu bảo đảm rằng không có cạnh sắc nào chạm vào các dây cáp và không có dây cáp nào bị rung và chạm vào các cạnh sắc trong quá trình vận hành.

Khi thang máng cáp đi qua các vách ngăn cháy, tường hoặc sàn ngăn cách giữa các khoang phòng cháy của toà nhà, thang máng cáp sẽ được cung cấp kèm theo ngăn cháy lan.

*** Ống luồn dây.**

Cung cấp các ống luồn cho toàn bộ các dây dẫn như một lớp cách điện bổ sung. Kích cỡ ống luồn tối thiểu là 20mm. Mỗi loại dây dẫn của mỗi hệ thống phải được lắp đặt trong các ống luồn riêng và được mã màu theo từng hệ thống. Quy định chung về đánh dấu màu sắc ống luồn dây:

- Ống chiếu sáng: màu trắng.
- Ống luồn dây báo cháy: Màu đỏ
- Ống luồn dây điện thoại, internet, TV: màu vàng.
- Ống luồn dây Camera, video phone, kiểm soát ra – vào: màu xanh lá cây.
- Dây điều khiển: Màu cam.

Lắp đặt các nắp chụp lên các đầu ống luồn ngay sau khi được lắp đặt và chỉ tháo rời khi kéo dây. Các ống luồn được gắn khớp nối chắc chắn tại chỗ trước khi chôn ngầm. Bố trí ống luồn cần tránh sự tập trung quá nhiều ống tại 1 vị trí.

Định vị các ống luồn sao cho chiều dài các thành phần kết cấu không bị ảnh hưởng và không có xung đột với các hệ thống kỹ thuật của bên khác.

Lắp đặt các ống luồn ngầm ngoại trừ tại tủ điện, kết nối động cơ, thiết bị trong các phòng kỹ thuật điện và kỹ thuật cơ. Lắp đặt ống luồn cách các ống khói, các ống hơi nước hay các đường được nung nóng một khoảng cách tối thiểu là 150mm.

Cung cấp lớp chống thấm và tấm phủ chống tràn để chống thấm các ống luồn, ổ cắm và các mối nối v.v.. đi qua mái nhà, vách tầng hầm.

Các chỗ uốn cong phải được làm đúng độ cong. Không được dùng nhiệt đốt trực tiếp lên ống để uốn và phải theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Toàn bộ các góc sẽ được uốn chậm bằng tay theo các điểm uốn, khi không thể uốn được thì phải bố trí các hộp kéo dây dẫn.

Trước khi nối, đầu ống phải được cắt ngang và phải làm sạch các gờ cạnh sắc bén. Vết cắt phải vuông góc với chiều dài ống. Với ống PVC cứng các chỗ đổi hướng phải dùng cút chéch. Các đoạn nối ống phải dùng măng sông nối ống. Các đầu ống phải tẩy sạch bavie và gờ sắc. Chú ý là phải làm sạch dầu mỡ, ẩm ướt, bụi bên trong, ngoài ống và các phụ tùng khác trước khi nối.

Làm sạch ống luôn khởi toàn bộ các vật cản và bụi bẩn trước khi kéo dây hoặc cáp.

PHẦN V: CẤP THOÁT NƯỚC

5.1 MÔ TẢ TỔNG QUÁT.

5.1.1 Phạm vi.

Những chỉ dẫn kỹ thuật trong phần này sẽ áp dụng cho công việc xây dựng phần Cấp thoát nước công trình dự án “Trường tiểu học Liên Hồng”. Tất cả các vấn đề liên quan đến Công việc xây dựng sẽ phải tuân thủ theo những chỉ dẫn kỹ thuật này trừ phần đã ghi rõ trong Tài liệu thiết kế.

5.1.2 Các tài liệu liên quan.

a) Tài liệu thiết kế.

Tài liệu thiết kế bao gồm Bản vẽ, thuyết minh, chỉ dẫn kỹ thuật và tài liệu bảo trì đã được định nghĩa trong phần các Điều kiện của Hợp đồng.

b) Thứ tự ưu tiên tài liệu thiết kế.

Tất cả các Tài liệu thiết kế sẽ bổ sung lẫn nhau. Tuy nhiên trong trường hợp có mâu thuẫn giữa các Tài liệu thiết kế, thứ tự ưu tiên sẽ từ (a) đến (c) như dưới đây.

- (a) Thuyết minh
- (b) Bản vẽ
- (c) Chi dẫn kỹ thuật

c) Sổ tay hướng dẫn bảo hành bảo trì:

Trước khi chủ đầu tư phát hành Giấy chứng nhận hoàn thành thực tế công việc, Nhà thầu phải cung cấp tài liệu hướng dẫn Vận hành và Bảo trì cho Chủ đầu tư, đóng trong bì cứng có dán nhãn để nhận biết; tài liệu hướng dẫn phải bao gồm như sau theo mẫu đã hoàn chỉnh và thỏa thuận với Kỹ sư dự án.

- Mô tả toàn bộ hệ thống và thiết bị
- Chi tiết và kế hoạch bảo trì (bao gồm những hạng mục thay thế)
- Danh sách phụ tùng dự phòng thay thế.
- Phương pháp vận hành các hệ thống
- Danh mục thiết bị
- Catalog và thông số hoạt động của tất cả các hạng mục máy móc

5.2 YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU.

5.2.1 Cung cấp Vật liệu.

Nhà thầu phần Cấp thoát nước sẽ cung cấp hoặc được cung cấp tất cả các vật liệu cần thiết cho công việc được mô tả trong chương này của thuyết minh kỹ thuật.

Tất cả các đường ống, phụ kiện và các vật liệu khác phải có chất lượng tốt nhất và theo mô tả về chủng loại tương ứng của chúng và phải được Chủ đầu tư phê duyệt.

5.2.2 Tính có sẵn của vật liệu.

Nhà thầu phụ phần Cấp thoát nước sẽ hoàn toàn được thỏa mãn rằng tất cả các vật liệu và hạng mục cần thiết có liên quan đến dự án này đều sẵn có từ các nhà sản xuất tại thời điểm xây dựng công trình.

5.2.3 Lựa chọn vật liệu.

Tất cả các vật liệu được lựa chọn để sử dụng cho công trình này phải phù hợp với vị trí và môi trường của nó.

Tất cả các đường ống, khớp nối, phụ kiện và van đều phải có (tuổi thọ) là 50 năm.

Tất cả vật liệu đỡ và cố định ống phải có (tuổi thọ) là 20 năm.

5.2.4 Từ chối các vật liệu không đáp ứng yêu cầu.

Tất cả các vật liệu và thành phẩm được đánh giá là không tuân theo yêu cầu kỹ

thuật này sẽ không được chấp nhận và phải được thay thế bằng các vật liệu phù hợp.

5.2.5 Ống & Phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R.

Sử dụng cho hệ thống cấp nước.

- Hệ thống đường ống cấp nước lạnh trực ngang, ống nhánh: PN10 vạch xanh.
- Hệ thống đường ống cấp nước nóng ống nhánh: PN20 vạch đỏ.

Ống và phụ kiện PP-R tuân theo tương ứng các tiêu chuẩn BS EN 5174 hoặc DIN 8077 và DIN 8078. Phụ kiện của đường ống chịu áp lực theo catalogue của nhà sản xuất.

Nhiệt độ làm việc thấp nhất của hệ thống nước lạnh là 10⁰C.

Nhiệt độ làm việc thấp nhất của hệ thống nước nóng là 55⁰C.

Tất cả các mặt bích phải tuân theo tiêu chuẩn BS 4504 hoặc tiêu chuẩn tương đương được phê duyệt để đảm bảo rằng các mặt bích này phải được lắp với bất kỳ van gang đúc/sắt đúc/đồng đúc với mặt bích kèm theo.

5.2.6 Ống & Phụ kiện bằng Upvc.

Sử dụng cho hệ thống thoát nước thải, nước mưa và thông hơi của hệ thống thoát nước.

Ống nhựa uPVC và các phụ kiện phải tuân theo các tiêu chuẩn sau đây:

- Tiêu chuẩn về đường ống vệ sinh
- Tiêu chuẩn về thoát nước thải
- Tiêu chuẩn về thoát nước mưa (ngầm dưới đất)
- Tiêu chuẩn về ống thoát nước bùn loại xả rãnh có lớp bảo vệ dạng sợi.
- Tiêu chuẩn về ống thoát đứng.
- Tiêu chuẩn về ống dẫn.
- Tiêu chuẩn về ống đứng thoát nước thải chính
- Tiêu chuẩn về ống đứng thoát nước mưa chính

Phụ kiện của đường ống có áp lực làm việc lớn hơn áp lực đường ống kết nối 1 cấp.

- Ống thoát nước trực đứng: thoát nước thải, nước mưa, trực gom: PN8
- Ống thoát nước nhánh ngang : Nước thải, nước mưa sử dụng ống : PN6.
- Ống thông hơi sử dụng : PN6
- Ống thoát nước thải ngoài nhà và ống âm sàn tầng 1 : PN8

5.2.7 Ống và phụ kiện bằng HDPE

Sử dụng cho hệ thống cấp nước hạ tầng khu vực cấp đến đồng hồ tổng, từ đồng

hồ tổng đến các bể ngầm.

Ống và phụ kiện sử dụng theo tiêu chuẩn ISO 4427.

Cấp áp lực: Ống PN10, phụ kiện theo catalogue.

5.2.8 Ống và phụ kiện bằng thép không gỉ (Inox Sus 304)

Sử dụng cho hệ thống ống lồng, ống bơm cấp nước lên bể mái, ống trong phòng bơm cấp nước lạnh, ống xuyên sàn, tường ...

Tất cả các ống lồng, ống đặt xuyên dầm, xuyên sàn, xuyên vách ... trừ những trường hợp được chỉ định rõ, dùng thép mạ kẽm trung bình theo tiêu chuẩn ASTM A 53-2001

5.2.9 Phụ kiện bằng gang.

a) Nắp bể nước, rãnh đáy đan.

Sử dụng cho nắp thăm các bể nước

Nắp hồ thăm và nắp đáy rãnh thu bằng gang và khung phải tuân theo tiêu chuẩn BS 497. Tại vị trí liên quan đến phương tiện đi lại, nắp hồ thăm phải là loại A và chịu được tải trọng lớn. Những nắp không phụ thuộc vào tải trọng phương tiện đi lại là loại B và chịu được tải trọng trung bình hoặc loại tương đương được phê chuẩn.

b) Hồ thăm

Sử dụng cho hệ thống thoát nước ngoài nhà

Toàn bộ hồ thăm có kết cấu bê tông cốt thép hoặc bê tông cốt thép kết hợp xây gạch.

Những thiết bị phụ trợ ví dụ như máng, bậc, thang, xích an toàn, thanh, nắp hồ thăm...có cấu tạo tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam. Cung cấp những loại hồ thăm đặc biệt như hồ thăm “back-drop”, hồ thăm kép, và hồ thăm tràn.

5.2.10 Nút bịt chống lửa.

Ở những nơi mà ống PVC, PPR đi qua các hạng mục chịu lửa (sàn, tường v.v.) cho phép trang bị nút bịt chống lửa theo mức chịu lửa cần thiết theo sự phê duyệt của nhà Tư vấn chống cháy lan.

5.2.11 Vật liệu bảo ôn.

Ở những nơi mà ống uPVC đi qua không gian trần phòng nghỉ giáo viên cần phải được bọc bảo ôn chống ồn bằng mút xốp Polyolefin có cấu trúc ô kín và liên kết ngang vật lý (IXPE) được phủ sẵn từ nhà máy lớp nhôm dày 9 micron có lớp lưới tăng cứng.

a) Thông số kỹ thuật

Hệ số dẫn nhiệt 0.032 W/m.K ở 23°C theo tiêu chuẩn ASTM C518

Tỷ trọng 25kg/m³

Hệ số kháng âm $\mu > 80,000$

Độ thấm thấu hơi nước: 2.3×10^{-15} Kg/Pa.s.m theo tiêu chuẩn ASTM E96

Khoảng nhiệt độ hữu ích từ -80°C đến $+100^{\circ}\text{C}$.

b) Tiêu chuẩn chống cháy và an toàn khói.

Tiêu chuẩn BS476 Phần 6&7 Class 0

Tiêu chuẩn AS1530.3 (1999) với:

Chỉ số cháy lan: 0

Chỉ số sinh nhiệt: 0

Chỉ số bắt lửa: 0

Chỉ số sinh khói: 0-1

Mật độ khói $D_m < 200$ theo tiêu chuẩn ISO 5659-2 (1994), BS 6853 $R < 1.0$

Không phát triển nấm mốc trên vật liệu theo tiêu chuẩn ASTM G21.

Đạt chứng nhận “Green star product” – Sản phẩm xanh theo tiêu chuẩn ASTM D5116 – Tổng hợp chất hữu cơ phát tán vào môi trường không khí không vượt quá $0.05 \text{ mg/m}^2/\text{giờ}$ (Low VOC $< 0.05 \text{ mg/m}^2/\text{hr}$)

c) Độ dày cách âm cho đường ống.

Đường kính ống (mm)	Độ dày cách âm (mm)
D48-90	20mm
>D110	25-30mm

5.2.12 Vật liệu nối ống

Tất cả các mối nối phải được làm sạch các tạp chất, bụi bẩn v.v...trước khi hoàn thành mối nối.

Các mối nối sẽ được cắt phẳng, vuông, tất cả các gờ v.v... phải được loại bỏ và các đường xoi xung quanh ống phải được trám kín.

d) Dầu nhờn

Dầu nhờn để bôi trơn các gioăng cao su và miếng đệm chèn và bề mặt bên ngoài của các đầu nối phải là loại dầu có nguồn gốc thực vật không độc và được áp dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

e) Bulông và đai ốc

Ở những nơi nối bích giữa sắt mạ kẽm và gang sử dụng bu lông bằng sắt mạ kẽm. Ở những nơi nối bích giữa đồng với đồng và giữa gang với gang sử dụng bu lông bằng đồng.

f) Chất bịt bằng silicon

Phải là loại tự tạo bóng có chứa chất phụ gia chống nấm mốc. Loại màu trắng

sẽ được sử dụng xung quanh các thiết bị vệ sinh bằng men kính và loại trong suốt sẽ được sử dụng để gắn bên dưới các vòi của thiết bị và thép không gỉ v.v...

g) Nhựa tổng hợp PVC hoặc UPVC

Các ống sẽ được nối với nhau bằng loại keo dán nhựa do nhà sản xuất khuyến dùng. Làm sạch bề mặt tiếp xúc giữa ống và phụ tùng. Đánh dấu chiều dài cần lắp trên ống. Dùng cọ thoa nhanh keo dán của nhà sản xuất lên đầu ống đã đánh dấu và mặt trong của khớp nối. Đẩy nhanh, mạnh khớp nối đến vị trí đã đánh dấu, không được xoay. Dùng giẻ làm sạch keo thừa trên mỗi nối. Mỗi nối khi gắn xong phải để nguyên cho khô, không được rung ít nhất trong 5 phút.

Lưu ý đặc biệt : Không thoa quá nhiều keo dán, lượng keo dư đọng lại sẽ phá hủy mỗi nối.

5.2.13 Van

a) Van 2 chiều (van cổng, van cầu, van bướm)

- Van có đường kính 65 mm hoặc lớn hơn được làm bằng gang dẻo nối bích
- Van có đường kính nhỏ hơn 65mm được làm bằng đồng, nối ren.
- Kích thước của van theo tiêu chuẩn BS5163, EN1074; DN 3202; JIS Class 10K
- Áp lực làm việc: van lắp đặt trên đường ống đẩy của bơm PN16. Các vị trí khác PN10.
- Dải nhiệt độ làm việc : -10° C đến +100° C

b) Van 2 chiều PPR

- Phạm vi lắp đặt: Khu vực vệ sinh, căn hộ.
- Sử dụng van 2 chiều PPR trên các đường ống PPR có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50mm, trên đường ống cấp vào khu vệ sinh.
- Thân van được làm bằng nhựa PPR, nôm được làm bằng đồng hoặc thép không gỉ, nối ren hoặc hàn nhiệt.
- Áp lực làm việc: PN10

c) Van 1 chiều

- Đường kính nhỏ hơn và bằng 50 mm: thân và đĩa bằng đồng hoặc thép không gỉ, kiểu cánh lật, nối ren.
- Đường kính lớn hơn và bằng 65mm: Thân và đĩa bằng gang, kiểu cánh lật, nối bích.
- Van 1 chiều lắp trên ống đẩy bơm cấp nước: thân gang, trục bằng thép không gỉ kiểu lò xo, nối bích.

- Áp suất làm việc:

+ Ống đẩy bơm: PN16

+ Các vị trí khác: PN10

d) Van phao

- Van phao được điều khiển, dẫn động bằng màng ngăn, một đế, hoạt động nhờ thủy lực với đĩa co giãn. Phao được làm bằng nhựa hoặc đồng không bị ăn mòn, và bộ điều khiển van được làm bằng đồng hợp kim hoặc thép không gỉ.

- Van có đường kính 50mm và nhỏ hơn dùng van đồng nổi ren; với đường kính 65mm và lớn hơn dùng van gang nổi mặt bích.

- Áp lực làm việc PN10.

e) Van bi tay gạt

- Thân van được làm bằng đồng thau hoặc thép không gỉ, nổi ren.

- Kích thước của van theo tiêu chuẩn BS;ASTM; JIS Class 10K

- Áp lực làm việc: PN10

f) Van lọc (Y lọc)

- Với đường kính 50mm hoặc nhỏ hơn: thân bằng đồng nổi ren, lưới thép không gỉ 304.

- Với đường kính 65mm hoặc lớn hơn, thân bằng gang nổi bích, lưới thép không gỉ 304.

- Áp lực làm việc PN16.

g) Đồng hồ nước

- Đồng hồ cấp nước tổng: nổi bích, PN16, thân gang, steel tight, Tmax: 30oC.

- Đồng hồ cấp nước các hạng mục trong công trình: nổi ren, thân hợp kim đồng, PN16, Tmax: +30oC

h) Định vị

- Định vị phải bằng bu lông được công nhận tương đương và phải được lắp đặt theo hướng dẫn trực tiếp của nhà sản xuất và được sự phê duyệt của Chủ đầu tư.

- Tất cả các chỗ định vị ở điều kiện dưới nước sẽ được xử lý theo hướng dẫn của nhà sản xuất và được sự phê duyệt của Chủ Đầu tư.

i) Mặt bích

- Sử dụng bích bằng đồng đối với ống bằng đồng, loại bích bằng thép mạ trung hòa có đinh vít đối với thép mạ trung hòa và bích bằng gang đối với các ống bằng

gang.

- Tất cả các mặt bích phải tuân theo tiêu chuẩn BS 4504 hoặc tiêu chuẩn tương đương được phê duyệt. Riêng bích thép không gỉ là loại theo tiêu chuẩn JIS 10K hoặc tương đương.

j) Nối mềm

- Ống nối mềm hoặc khớp nối chống rung sẽ là các khớp nối bằng inox sus304. Tất cả các nối mềm có đường kính 65 mm hoặc lớn hơn được nối bằng mặt bích. Tất cả các nối mềm khác được nối bằng ren.

- Ống nối mềm sẽ được lắp đặt với sự trợ giúp của các miếng đệm có ren và được điều chỉnh theo kích thước chính xác được nhà sản xuất khuyến dùng trước khi cố định ống, độ võng góc cho phép trên mỗi nối linh hoạt không được vượt quá 5 độ và phải được lắp đặt trên đầu hút và đầu đẩy của mỗi bơm.

- Áp lực làm việc: PN25 với đầu đẩy của bơm. Các vị trí khác PN16.

- Dải nhiệt độ làm việc: -10° C đến +100° C

k) Thiết bị đo áp suất

- Thiết bị đo sẽ là loại ống buốc đồng, nhiệt độ làm việc từ -20oC đến +80oC, độ chính xác $\pm 1\%$. Các mặt hiển thị của thiết bị đo sẽ có đường kính tối thiểu là 100 mm và các thiết bị đo sẽ được chia độ theo mét cột nước và kilopascals.

- Tất cả các thiết bị đo sẽ được đăng kí 1/3 kPa lớn hơn so với áp suất tối đa có thể đạt được từ hệ thống mà thiết bị phục vụ.

- Mỗi thiết bị đo sẽ được trang bị van bi đã được duyệt và ống bằng đồng đủ để nối với đường ống, tất cả các thiết bị sẽ được nối với đường ống theo tiêu chuẩn CB 9-1968 tiêu chuẩn về thử nghiệm bơm. Các thiết bị sẽ được lắp đặt trên mặt hút và xả của bơm.

l) Cảm biến áp suất

- Phạm vi đo: 0~16bar

- Ngõ ra: 4-20mA(được bảo vệ nối ngược cực và ngắn mạch)

- Nguồn cấp: 9-30VDC

- Kiểu nối cáp: Mini DIN43650

- Nối ren

- Nhiệt độ hoạt động: -40~125oC

- Áp suất đột ngột: 5 lần áp suất định mức

- Thân vỏ thép không gỉ

m) Bê tông

Bê tông được sử dụng đối với cống thoát và đường ống phải có cường độ 20

MPa nếu là bê tông trộn sẵn hoặc nếu là bê tông trộn tại công trường thì tỷ lệ trộn phải là 4:2:1. Vữa có tỷ lệ trộn là 2:1 xi măng. Vữa chống thấm phải là vữa 3:1 chống thấm bằng một loại hỗn hợp chống thấm có nhãn hiệu được phê duyệt và được sử dụng trực tiếp theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

n) Hố ga & Hố thăm

Đào, cung cấp, lắp đặt và lắp xung quanh các hố ga bằng bê tông theo kích thước và vị trí được thể hiện trên bản vẽ hệ thống Cấp thoát nước.

Hố ga và hố thăm sẽ được đặt trên một lớp cát có độ dày tối thiểu là 100mm, trát vữa xi măng tất cả các mặt. Phần còn lại sẽ được lấp bằng cát. Vòng giãn nở ở những chỗ được sử dụng sẽ có băng nổi rộng 300mm ở cả hai mặt bên trong và bên ngoài. Các đoạn đế va đập và các phần khác sẽ được trát bằng vữa xi măng 3:1 tạo thành một lớp chống thấm bên trong.

Những hố ga và hố thăm nằm trong khu vực lát bê-tông hoặc sàn nhà sẽ được lắp đặt cùng với các thanh môi đủ để ngăn hố ga không bị nâng lên.

Những hố ga nằm bên dưới nền đất ngập nước sẽ được chống thấm hoàn toàn bằng phụ gia chống thấm thích hợp được Kỹ sư kết cấu phê duyệt, trực tiếp tuân theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và được Chủ đầu tư phê duyệt sao cho không cho phép nước ngấm thấm vào hố ga.

o) Nắp đậy, ghi thu & Khung đỡ hố ga

Nắp đậy, khung đỡ hố ga sẽ phải là bê tông cốt thép dễ dàng nắp đặt xây dựng. Nắp đậy, khung đỡ hố ga sẽ được đặt tại cao trình của bề mặt hoàn thiện.

Trừ khi được chỉ ra trên bản vẽ, tất cả các ghi thu và khung đỡ hố ga phải tuân theo TCVN.

p) Thoát nước sàn và mái

Tất cả các phễu thu nước sàn trong toilet là loại vuông, thép không rỉ.

Tất cả phễu thu nước sàn tầng mái là gang đúc sẵn phủ epoxy. Thu nước tầng mái phải có cầu chắn rác và đường thông hơi và xả tràn

Tất cả thu nước sàn tầng hầm là gang đúc sẵn phủ epoxy, chịu tải trọng lớn.

(trừ trường hợp có chỉ định rõ trên bản vẽ hoặc theo yêu cầu của chủ đầu tư).

q) Bơm

*** Bơm ly tâm**

- Xuất xứ: Eu hoặc tương đương(G7)
- Thông số bơm tuân theo hồ sơ thiết kế được duyệt
- Sử dụng bơm ly tâm trục đứng/trục ngang đa tầng cánh dùng trong môi trường nước sinh hoạt. Bơm được nối trực tiếp với động cơ qua trục trung gian hoặc

khớp nối trực. Bơm cấp nước có cấu tạo bảo đảm hoạt động êm và ngăn dầu lọt vào chất lỏng. Nước rò rỉ từ vòng đệm của bơm được thoát đi ra rãnh nước thải sàn gần nhất.

– Mỗi bơm sẽ được lắp một van công tại ống hút và ống đẩy, van kiểm tra tại ống đẩy, Y lọc tại ống hút, mỗi nối mềm, đồng hồ áp lực tại ống hút và ống đẩy bơm.

– Hiệu suất động cơ bơm đạt tối thiểu 80%.

– Nhà Thầu sẽ cung cấp và lắp đặt tủ điều khiển và các thiết bị điện khác phục vụ lắp đặt từng bơm. Tất cả cảm biến được kết nối với bảng điều khiển.

* **Bồn inox**

– Dung tích : Theo bản vẽ thiết kế

– Vật liệu : Inox sus 304.

– Độ dày : Theo catalogue của nhà sản xuất

– Phụ kiện của bể được cung cấp theo (nhưng không giới hạn) các mục sau :

Van điều khiển bằng phao nổi.

+ Tất cả van phao nổi đều phải có thân bằng đồng thau và các bộ phận làm việc bằng thép không gỉ. Van phao nổi phải là loại van đóng chậm .

+ Ống xả tràn.

+ Các ống thông hơi.

+ Các cảm ứng mực nước để cảnh báo và điều khiển bơm.

+ Nắp có bản lề chống rỉ kín nước đảm bảo chắc chắn và có thể mở để thăm bể.

+ Ống và van xả đáy.

+ Ống thủy báo mực nước: Ống thủy báo mực nước nằm bên ngoài bể để các nhân viên bảo trì có thể biết được mực nước bên trong bể dễ dàng.

+ Miệng bể có thể khóa được.

– Tất cả các phụ kiện kết nối với bể phải sử dụng phụ kiện nối bích

r) Thiết bị vệ sinh

* **Yêu cầu chung**

– Hình dáng, kích thước của các thiết bị vệ sinh phải phù hợp với các yêu cầu của kiến trúc và do Chủ đầu tư quyết định.

– Tất cả các thiết bị, phụ kiện phải mới, không hư hỏng, nứt, sứt mẻ và phải còn nguyên vẹn.

– Cung cấp các phụ kiện, van mạ bằng crôm tại các vị trí nhìn thấy được

trong phòng vệ sinh.

- Tuân theo phương án thiết kế nội thất và cũng có thể thay đổi bằng các sản phẩm tương đương.

- Ưu tiên các vật liệu đảm bảo tiêu chuẩn sản xuất tại Việt nam

*** Xí**

- Sử dụng xí bệt bằng sứ với các modul đúc sẵn, tiết kiệm nước với 2 mức xả, nắp đóng êm.

*** Tiểu treo**

- Sử dụng tiểu treo bằng sứ với các modul đúc sẵn

*** Chậu rửa mặt**

- Chậu rửa bằng sứ, ống thoát nước có lắp xi phong ngăn mùi.

*** Chậu rửa bát**

- Bằng thép không gỉ, có rổ lọc rác bằng thép không gỉ, ống xả từ chậu lắp xi phong ngăn mùi.

- Vòi chậu có bộ trộn nóng lạnh

*** Sen tắm**

- Sử dụng sen tắm chọn bộ với van hòa trộn bằng đồng mạ Crôm hoặc Niken.

*** Phễu thu sàn**

- Phễu thu nước sàn bằng thép không gỉ kèm xi phong ngăn mùi

*** Vòi nước**

- Tất cả các vòi nước và các phụ kiện lộ ra ngoài đều phải mạ crôm.

- Tất cả các vòi rửa phải có van khoá.

*** Các phụ kiện (nếu có):**

- Hộp giấy vệ sinh: Thép không gỉ.

- Hộp đựng xà phòng: Thép không gỉ.

- Móc treo khăn: Thép không gỉ.

5.3 CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT

5.3.1 Đào mương.

Luôn trang bị đầy đủ bơm hút nước trên công trường và giữ cho hố mương luôn khô ráo. Tất cả lượng nước thừa sẽ được tháo khô theo yêu cầu của Chủ đầu tư và Tư vấn.

Nền đất sẽ được đào thành mương cho phép các loại ống được lắp đặt tại các

vị trí được thể hiện trên bản vẽ. Các mương sẽ được đào theo độ dốc đồng nhất và theo các đường thẳng. Trừ khi có hướng dẫn khác, Nhà thầu phụ phần Cấp thoát nước được phép loại bỏ đất thừa ra khỏi công trường.

5.3.2 Đào quá mức.

Nếu diện tích mặt cắt đào bị vượt quá do sự thiếu cẩn trọng, trượt, sụt, nổ phá hay bất kỳ nguyên nhân nào khác không theo hướng dẫn của Chủ đầu tư, thì phải loại bỏ các vật liệu thừa, lấp chỗ đào quá mức đó bằng bê tông, cát hay lấp theo hướng dẫn được phê duyệt. Đào quá mức so với bản vẽ và thuyết minh kỹ thuật sẽ không được trả thêm bất kỳ chi phí nào.

5.3.3 Đào vỉa hè và đường.

Khi đào qua vỉa hè, phải cưa vỉa hè và/hoặc đường tới độ sâu tối thiểu là 100 mm sau đó loại bỏ các vật liệu thừa bằng các dụng cụ bằng khí nén. Nếu Chủ đầu tư yêu cầu đào mương qua đường để lắp đặt đường ống qua đường thì luôn luôn phải duy trì một nửa lối đi để phục vụ giao thông đi lại.

5.3.4 Cốt pha chống.

Ở những nơi cần hoàn thành công việc một cách an toàn và hiệu quả, phải dựng hệ cột chống và cốt pha chống đủ lực và đủ chất lượng theo đúng cách nhằm ngăn đất và các vật liệu trượt hoặc sụt hoặc bị lung lay tại vị trí hố đào.

Khi công việc tiếp tục, tất cả cột chống và cốt pha chống sẽ được tháo dỡ theo đúng cách trừ trường hợp được hướng dẫn bằng văn bản rằng các cột chống và cốt pha đó phải được giữ nguyên tại vị trí. Việc cung cấp, lắp đặt và tháo dỡ cốt pha chống sẽ nằm trong chi phí đào đất và không được đòi hỏi thêm một khoản chi phí nào liên quan đến hạng mục này.

5.3.5 Phòng ngừa & Bảo vệ an toàn.

Tiến hành công việc một cách cẩn thận, an toàn và gọn gàng và đề phòng tất cả những thiệt hại do trình độ tay nghề kém, do hỏng hóc máy móc hay thiết bị, không đủ cột chống, sụt lún hay bất kỳ nguyên nhân gì.

Cung cấp, lắp đặt và duy trì các biển cảnh báo, các hàng rào chắn tạm thời và đèn chiếu sáng vào ban đêm cạnh các khu vực làm việc như mương, hố đào hay đồng vật liệu mà có thể nguy hiểm cho người hoặc các loại giao thông đi lại.

Chấp hành các chỉ dẫn được đưa ra liên quan đến việc cung cấp đèn chiếu sáng và rào chắn. Xin phép cơ quan có thẩm quyền trước khi tiến hành đào hay đặt các rào chắn.

5.3.6 Sử dụng chất nổ.

Không được phép sử dụng chất nổ.

5.3.7 Đỡ ống trong nền đất không ổn định .

Tất cả các ống đặt trong nền đất không ổn định sẽ được đỡ theo tiêu chuẩn BS 6700-1997 theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

5.3.8 Vật liệu lót ống.

Vật liệu lót ống phù hợp với tiêu chuẩn liên quan trong TCVN theo yêu cầu cơ quan có thẩm quyền.

5.3.9 Lớp chèn & Lớp phủ ống.

Chèn và phủ ống theo tiêu chuẩn liên quan trong TCVN theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

5.3.10 San lấp ống.

Lấp theo tiêu chuẩn liên quan trong TCVN theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

Các ống bên dưới tấm sàn và hiên nhà, đường và vỉa hè sẽ được lấp bằng cát đầm chặt theo các lớp không dày quá 150mm bên dưới tấm sàn hoặc vỉa hè.

Nếu Chủ đầu tư thấy các vật liệu đào lên không thích hợp để lấp lại bất kỳ đoạn nào của mương mà không nằm dưới vỉa hè thì các đoạn đó sẽ được lấp lại theo hướng dẫn của Chủ đầu tư bằng vật liệu có dạng hạt, được đầm chặt và tưới nước theo các lớp như được nêu ở trên.

Việc lấp giữa các kết cấu bê tông và các cạnh của mương chỉ được tiến hành bằng vật liệu có dạng hạt được đầm thành các lớp như hướng dẫn.

5.3.11 Hoàn trả các bề mặt.

Tất cả các bề mặt (tường, đường, vỉa hè v.v...) sẽ được khôi phục lại nguyên trạng theo yêu cầu và phê duyệt của Chủ đầu tư và Cơ quan có thẩm quyền.

5.3.12 Đất thừa.

Nhà thầu phụ phần Cấp thoát nước sẽ chịu trách nhiệm loại bỏ đất thừa từ việc đào đất ra khỏi Công trường.

Đất thừa sẽ phải được loại bỏ khỏi công trường ngay khi Chủ đầu tư yêu cầu.

Nhà thầu phụ phần Cấp thoát nước sẽ chịu trách nhiệm vận chuyển và lưu trữ đất thừa theo đúng cách và đúng địa điểm được Chủ đầu tư phê duyệt.

5.4 YÊU CẦU LẮP ĐẶT-KIỂM TRA, CHẠY THỬ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC.

5.4.1 Đường ống.

Đường ống thoát nước sàn dùng ống uPVC .

Đường ống thoát nước thải dùng ống uPVC

5.4.2 Ống và phụ kiện uPVC

a) Phương pháp dán keo.

Áp dụng cho các ống UPVC.

Thường được sử dụng để nối ống với các đầu nong của ống hoặc nối ống với đầu nong của phụ tùng.

- Đầu nối phải được cắt vuông góc với trục và mài vát đầu ống.
- Bề mặt cần nối phải sạch, khô và không có dầu mỡ.
- Bôi một lớp keo đều vào phần cần nối của đầu ống và đầu nong.
- Đối với ống có đường kính 90mm và lớn hơn thì cần hai người bôi keo lên hai đầu ống và đầu nong.
- Lau sạch vết keo bắn xung quanh ngay sau khi gắn xong khớp nối.
- Để nguyên khớp nối khô ít nhất trong vòng 5 phút.
- Đối với ống có đường kính lớn hơn 200mm cần dùng kỹ thuật ghép nối đặc biệt.

b) Nối ống dùng vòng đệm đàn hồi

Sử dụng cho các cỡ ống u.PVC có đường kính lớn hơn 60mm.

Thường được sử dụng để nối ống với đầu nong của ống hoặc nối ống với đầu nong của phụ tùng ống có vòng đệm đàn hồi.

Lớp đệm đàn hồi sẽ tự nén và tạo ra khớp nối kín khi đưa đầu ống vào đầu nong có vòng đệm đàn hồi.

- Đầu nối phải được cắt vuông góc với trục và mài vát đầu ống.
- Trước khi lắp ống phải đánh dấu chiều dài lắp ghép ở phía đầu tron của ống.
- Đầu ống nối phải được bôi trơn trước khi lồng vào đầu ống, nếu cần thiết (Chất bôi trơn này không được gây hại cho ống, phụ kiện, hoặc đệm đàn hồi, nếu ống dùng để dẫn nước uống thì chất bôi trơn phải không độc, không gây bất kỳ mùi vị gì cho nước và không kích thích sự phát triển của vi sinh vật).

c) Nối ống bằng ren

Dùng cho các khớp nối có ren để nối ống với ống hoặc phụ tùng kim loại gồm:

Phụ tùng nối chuyển tiếp của ống nhựa uPVC

Phụ tùng nối chuyển tiếp của ống nhựa uPVC và kim loại

d) Nối bằng bích

Dùng để nối ống nhựa uPVC với nhau và nối ống UPVC với mặt bích kim loại, với van và phụ tùng có bích.

e) Giá đỡ

Hệ thống ống dẫn theo phương dọc được bảo vệ bằng các thanh-giá đỡ bằng kim loại, với khoảng cách 1,8m, trừ trường hợp có chỉ rõ trên bản vẽ. Tất cả giá treo, neo và cột trụ đỡ đỡ và gắn hệ thống ống được làm từ vật liệu không ăn mòn được

phê duyệt và có độ vững chắc đủ để đỡ hệ thống ống.

Đối với những ống chạy theo phương ngang, các giá đỡ được đặt với khoảng cách 900mm, tại vị trí lắp những đoạn ống dài.

Hệ thống ống theo phương ngang được lắp thẳng hàng với độ dốc không nhỏ hơn độ dốc thể hiện trong bản vẽ. Chỉ sử dụng độ dốc nhỏ hơn khi được phê duyệt.

Các đinh vít để bắt vào tường, bê tông hoặc vữa là loại không ăn mòn.

Ống được cố định cách tường với khoảng cách nhỏ nhất là 25mm.

5.4.3 Đầu nối ống với hệ thống thoát nước

Xác định độ sâu, vị trí và sự phù hợp của hệ thống hiện có trước khi tiến hành bất kỳ công việc nào và xin ý kiến nếu cần phải điều chỉnh để tiến hành công việc theo bản vẽ và theo chỉ định.

Việc đấu nối giữa đường ống thoát nước chính và lối đi, bao gồm hàn mối nối, sẽ được tiến hành bởi một nhà thầu được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt thỏa mãn các yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

5.4.4 Thông hơi cho đường thoát nước.

Ống thông hơi cho đường thoát nước kéo dài suốt dọc toà nhà sẽ kết thúc bên trên tầng mái.

Ống thông hơi cho đường thoát nước được kết thúc cách bề mặt hoàn thiện 3m và sẽ gắn với 1 phần của kết cấu. Ống thông cho đường thoát nước sẽ không được gắn với ống lấy thiết kế.

5.4.5 Hồ thăm.

Tại tất cả các mối nối, khi ống được gắn vào tường bê tông, hoặc sàn, cần chú ý không được để rò nước. Nếu phát hiện, bê tông sẽ bị cắt và thay thế để thực hiện chi tiết nối kín nước, đáp ứng yêu cầu của đơn vị tư vấn.

Những thiết bị phụ trợ ví dụ như máng, bậc, thang, xích an toàn, thanh, nắp hồ thăm...có cấu tạo tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam. Cung cấp những loại hồ thăm đặc biệt như hồ thăm “back-drop”, hồ thăm kép, và hồ thăm tràn. Đối với những hồ thăm sâu hơn 6mm, cung cấp một bộ trung gian. Toàn bộ chi tiết nối ống thoát được đặt dưới bộ trung gian.

5.4.6 Thử nghiệm.

a) Khái quát

Các đường ống được kiểm tra trước khi đặt xung quanh hoặc lắp lại, ngoại trừ các vị trí cần lắp lại để kiểm tra với áp suất cao.

Chủ đầu tư sẽ đào các đường ống để sửa chữa hiện tượng rò rỉ và các sự cố khác với chi phí của mình.

Tất cả các cuộc kiểm tra được thực hiện vào ban ngày với sự có mặt của Nhà tư vấn. Chủ đầu tư sẽ cung cấp toàn bộ thiết bị và nước cần thiết cho quá trình kiểm tra và sẽ làm đầy và làm cạn các ống, xử lý nước dư thừa. Bất kỳ đường ống nào có hiện tượng rò rỉ hoặc các dấu hiệu của hiện tượng rỗ sẽ bị loại bỏ, được thay thế và kiểm tra lại với chi phí do Chủ đầu tư chịu.

b) Kiểm tra các ống không áp lực

Tất cả các ống được kiểm tra với mức nước không thấp hơn 1.5m (5'2'') đo từ đỉnh của ống cao nhất. Áp suất không được vượt quá áp suất an toàn đã được nhà sản xuất xác định cho các ống.

Sau khi hút trong một thời gian ngắn, các ống nằm ngang được làm đầy và mức nước được quan sát ít nhất trong 10 phút. Nếu mức nước giảm xuống 25mm (1''), có thể phát hiện ra nguyên nhân và sửa chữa các lỗi.

Sau khi kiểm tra, nước được xả ra, trong khi đó vẫn tiếp tục quan sát ống nằm ngang để kiểm tra các đường ống và ống nằm ngang không bị tắc. Không tiến hành kiểm tra trong khoảng thời gian 48 tiếng thực hiện các liên kết bằng xi măng.

c) Kiểm tra hiện tượng tắc đường ống

Các đường ống được kiểm tra để đảm bảo chúng không bị tắc sau khi tiến hành kiểm tra nước. Cho một nút hình cầu hoặc hình trụ đi qua toàn bộ đường ống. Loại bỏ các vật làm tắc ống hoặc xử lý hiện tượng ghò ghề để đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư.

Đường kính ống	Đường kính đầu ống
100mm (4'')	95mm (3 3/4'')
150mm (5'')	145mm (5 3/4'')
200mm (8'')	190mm (7 5/8'')
225mm (9'')	215mm (8 5/8'')

5.5 YÊU CẦU LẮP ĐẶT - KIỂM TRA VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG VỆ SINH

5.5.1 Tổng quan

Công việc trong phần này bao gồm cung cấp và lắp đặt toàn bộ các ống tháo bùn, ống nước thải và ống thông hơi từ các điểm thoát nước thải như trên bản vẽ tới các điểm thông hơi và bao gồm tất cả các khuỷu ống, xi phong, khớp nối giãn nở, ống nhánh, thiết bị vệ sinh và các thiết bị phụ trợ khác cần thiết cho việc lắp đặt hoàn chỉnh.

5.5.2 Đường ống

Trừ khi được chỉ định khác, công tác lắp đặt đường ống sẽ được tiến hành bằng

các vật liệu như mục 3.3.1

5.5.3 Ống nhánh

Ở nơi đường ống nhánh đi vào một ống đứng, thì phụ kiện của ống nhánh phải nằm hoàn toàn bên ngoài ống đứng sao cho luôn duy trì lỗ khoan trong của ống đứng.

5.5.4 Khớp nối giãn nở

Sẽ phải là loại làm bằng vật liệu và được sản xuất theo sự phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền.

Sẽ được lắp đặt theo cách sao cho chuyển động theo trục với các phần bên cạnh của ống tới mức tối thiểu là 8mm theo cả hai hướng.

Trên các ống thông hơi đứng, một khớp nối giãn nở sẽ được gắn với đế hoặc trên ống đứng bên trên khuỷu ống, và cách một tầng lắp một khớp ngoại trừ tầng trên cùng. Các khớp nối giãn nở như vậy sẽ được lắp đặt ngay bên dưới của mỗi nối của ống nhánh thấp nhất trên sàn đó.

Sẽ được gắn với các ống thoát phân, thoát nước thải và thông hơi nhánh nằm ngang vượt quá 6 m dài. Trong trường hợp đó, các khớp nối giãn nở sẽ được lắp đặt với khoảng cách tối đa là 6 m và ngay ở đầu nguồn của lối vào ống đứng hay đường ống có độ dốc khác. Ở những nơi ống nhánh được cố định với khoảng cách gần hơn thì khớp nối giãn nở sẽ được lắp đặt giữa 2 điểm đỡ cố định, với khoảng cách trên 2m.

5.5.5 Cửa kiểm tra

Bố trí các hố thăm trên ống và các cửa kiểm tra tại đế của mỗi ống theo tiêu chuẩn TCVN. Mỗi cửa kiểm tra và hố thăm sẽ được đặt tại cùng với các giếng thăm và dễ dàng tiếp cận theo các yêu cầu của chính quyền địa phương và theo tiêu chuẩn TCVN.

5.5.6 Nắp đậy

Cung cấp nắp đậy tại vị trí có thể làm sạch toàn bộ ống thoát. Lối vào ống đứng được đặt trên mức trần của bất kỳ thiết bị vệ sinh nào. Cung cấp lối vào thích hợp để kiểm tra toàn bộ hệ thống ống dẫn và đáp ứng tiêu chuẩn BS COP 304: 1968. Các ống thông gió chính được cung cấp với phương tiện ra vào để loại bỏ các mảnh vụn.

5.5.7 Phễu thu

Nước thải tràn sẽ được lắp đặt một tấm chắn gắn với ống đứng bên trên sàn thích hợp với màng chống thấm.

5.5.8 Khuỷu ống

- Không sử dụng khuỷu ống ngoại trừ trường hợp bắt buộc. Khuỷu ống có góc tù, bán kính cong lớn và không thay đổi tiết diện của ống.
- Có thể thay đổi hướng ống bằng cách sử dụng ống chữ Y 450C, đường cong dài, ống khuỷu thích hợp hoặc sử dụng kết hợp. Không sử dụng ống cụt trong hệ thống thoát nước ngoại trừ vị trí yêu cầu để kéo dài ống.

5.5.9 Si phong

Ở những nơi xuất hiện xi phong trong các ống rác thải, các chỗ cong sẽ được sử dụng và độ dốc tối đa sẽ được áp dụng đối với đường ống có đủ khoảng không.

5.5.10 Lỗ thông hơi xuyên sàn

Tất cả các ống thông hơi đi qua mái bê tông sẽ hoàn toàn được chống thấm và kết thúc bên trên bề mặt của mái như trên bản vẽ.

Tất cả các ống thông hơi đi qua mái kim loại sẽ hoàn toàn được chống thấm bằng thiết bị thích hợp.

5.5.11 Đầu lỗ thông hơi

Tất cả các ống thông hơi sẽ kết thúc tại một vị trí thích hợp và tuân theo tiêu chuẩn BS 6700-1997. Tất cả các ống thông hơi sẽ kết thúc bằng một nắp chụp ống bằng đồng thau được duyệt.

5.5.12 Nghiệm thu & Trách nhiệm đối với Thiết bị Vệ sinh

Nhà thầu phụ phân Cấp thoát nước sẽ cho phép nhận tất cả các thiết bị vệ sinh, giá đỡ ống, đầu bịt ống, công thoát nước và tất cả các hạng mục liên quan khi được nhà sản xuất giao tới công trường. Nhà Thầu phụ sẽ phối hợp tiến hành với Chủ đầu tư.

Khi nhận được hàng hoá Nhà thầu phụ sẽ chịu hoàn toàn trách nhiệm về số lượng và tình trạng của hàng hoá cho đến khi hoàn thành công trình.

5.5.13 Thử nghiệm

Việc lắp đặt hoàn chỉnh các thiết bị vệ sinh sẽ được thử nghiệm theo sự phê duyệt của cơ quan chức năng.

Kiểm tra khí

Tiến hành quá trình kiểm tra khí sử dụng áp suất bằng mức nước 38mm và duy trì trong khoảng thời gian ít nhất là 3 phút. Các cửa van nước của tất cả thiết bị vệ sinh được lắp đặt sẽ được đổ đầy và các đầu ống được chèn vào các đầu mở của ống nước. Một đầu ống kiểm tra được lắp với một ống chữ T với một van trên mỗi nhánh ống được nối bởi một ống mềm với một áp kế.

Để tiến hành kiểm tra, không khí được đưa vào hệ thống qua nhánh khác của ống chữ T cho đến khi áp suất mong muốn được biểu thị trên thang đo của áp kế. Áp suất được đưa vào bằng cách đi qua một ống mềm từ ống chữ T tới áp kế, qua cửa van nước của si phong thiết bị vệ sinh. Sau đó tiến hành kiểm tra như trên. Phương pháp này được sử dụng cho hệ thống thoát nước ngầm ở trên.

Kiểm tra hoạt động

- Để kiểm tra nước trong các cửa van nước, hệ thống được lắp đặt mô phỏng điều kiện khắc nghiệt nhất mà hệ thống sẽ gặp trong thực tế. Sau khi lắp đặt, tất cả các van và phụ tùng được kiểm tra ít nhất trong 1 giờ tại áp suất hoạt động phụ thuộc

vào loại ống, trừ khi định rõ một áp suất kiểm tra khác. Bất kỳ điểm nối nào bị hư hỏng sẽ được sửa chữa đáp ứng yêu cầu của Nhà tư vấn.

- Kiểm tra các ống si phong thông qua quá trình hoạt động của các phụ tùng liên kết theo quy chuẩn đã đề cập ở trên.

- Kiểm tra độ thẳng và hiện tượng tắc nghẽn

- Tiến hành kiểm tra độ thẳng và hiện tượng tắc nghẽn bằng cách chèn một quả cầu nhẵn vào ống tại điểm cao nhất có đường kính nhỏ hơn đường kính của ống 15mm.

5.6 YÊU CẦU LẮP ĐẶT - KIỂM TRA VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

5.6.1 Đường ống.

Trừ khi được nêu rõ trên bản vẽ, các ống đi xuống, rãnh thoát nước mưa, ống xả cặn phụ trợ và các đầu nối phải bao gồm:

Ống thoát nước mưa đứng và ống gom, phụ kiện

Ống thoát nước mưa ban công, logia và phụ kiện

5.6.2 Nối ống thoát nước mưa

Nhà thầu phụ phân cấp thoát nước phải trả mọi chi phí cần thiết và thi công các mối nối mới cho hệ thống thoát nước mưa đã chỉ dẫn trên bản vẽ.

Cần thận trọng tránh gây hỏng hóc cho các hạng mục đã có từ trước của địa phương, các hạng mục có liên quan tới cấp thoát nước, cây cối đã có sẵn trên lối đi bộ.

Nhà thầu phụ phân cấp thoát nước phải lấp trả lại và hoàn trả bề mặt của các hố đất đã đào phục vụ cho việc thi công nằm trên lối đi bộ theo yêu cầu của Hội đồng và Chủ đầu tư

Cho phép đào, khảo sát và xác định chính xác vị trí và cao độ của các hạng mục trên lối đi bộ trước khi bắt đầu công việc. Nhà thầu phải báo cáo ngay lập tức cho Chủ đầu tư nếu có bất kỳ một sự sai khác nào so với bản vẽ thiết kế.

5.6.3 Ống đứng

Tất cả các mối nối giữa ống thoát nước mưa và ống thoát xuống phải được hàn kín vĩnh cửu.

Cho phép nối và hàn kín tất cả các ống thoát nước mưa tới các lối thoát ra của máng thoát nước trên mái, trên ban công và lối thoát nước mưa.

Các mối nối giữa máng và ống thoát nước mưa sẽ được thực hiện bằng hỗn hợp nhựa epoxy.

Cung cấp nút bịt chống lửa cho các ống nhựa PVC tại những nơi đường ống đi qua các hạng mục chịu lửa.

5.6.4 Cửa thăm

Cửa thăm nói chung sẽ được bố trí tại các điểm nổi, khuỷu và điểm chuyển hướng và tại bệ của tất cả các ống đi xuống.

5.6.5 Ghi thoát nước và thu nước sàn/mái

Cung cấp và lắp đặt tất cả các ghi và khung đỡ tới tất cả các ống có ghi thu được chỉ rõ trên bản vẽ.

Tất cả các ghi thu phải được hoàn thành như sau:

Vị trí	Vật liệu lưới hoàn thiện
Tầng mái	Thép không rỉ
Toilet ở các tầng	Thép không rỉ

Khung cũng được lắp đặt trước khi hoặc cùng với việc đổ bê tông.

Tham khảo thêm phần “Vật liệu” trong thuyết minh kỹ thuật.

5.6.6 Rãnh thoát nước

Rãnh thoát nước phải được lắp đặt như trên bản vẽ của Hạng mục cấp thoát nước.

5.6.7 Thử nghiệm

Hệ thống được quan sát và kiểm tra trong quá trình lắp đặt, chú ý rằng toàn bộ hệ thống phải được kiểm tra trước khi được làm kín.

Kiểm tra khí

Tiến hành quá trình kiểm tra khí sử dụng áp suất bằng mức nước 38mm và duy trì trong khoảng thời gian ít nhất là 3 phút. Các cửa van nước của tất cả thiết bị vệ sinh được lắp đặt sẽ được đổ đầy và các đầu ống được chèn vào các đầu mở của ống nước. Một đầu ống kiểm tra được lắp với một ống chữ T với một van trên mỗi nhánh ống được nối bởi một ống mềm với một áp kế.

Để tiến hành kiểm tra, không khí được đưa vào hệ thống qua nhánh khác của ống chữ T cho đến khi áp suất mong muốn được biểu thị trên thang đo của áp kế. Áp suất được đưa vào bằng cách đi qua một ống mềm từ ống chữ T tới áp kế, qua cửa van nước của si phong thiết bị vệ sinh. Sau đó tiến hành kiểm tra như trên. Phương pháp này được sử dụng cho hệ thống thoát nước ngầm ở trên.

Kiểm tra hoạt động

- Để kiểm tra nước trong các cửa van nước, hệ thống được lắp đặt mô phỏng điều kiện khắc nghiệt nhất mà hệ thống sẽ gặp trong thực tế. Sau khi lắp đặt, tất cả các van và phụ tùng được kiểm tra ít nhất trong 1 giờ tại áp suất hoạt động phụ thuộc vào loại ống, trừ khi định rõ một áp suất kiểm tra khác. Bất kỳ điểm nổi nào bị hư hỏng sẽ được sửa chữa đáp ứng yêu cầu của Nhà tư vấn.

- Kiểm tra các ống si phong thông qua quá trình hoạt động của các phụ tùng liên kê theo quy chuẩn đã đề cập ở trên.

Kiểm tra độ thẳng và hiện tượng tắc nghẽn

Tiến hành kiểm tra độ thẳng và hiện tượng tắc nghẽn bằng cách chèn một quả cầu nhẵn vào ống tại điểm cao nhất có đường kính nhỏ hơn đường kính của ống 15mm.

5.7 YÊU CẦU LẮP ĐẶT - KIỂM TRA VÀ CHẠY THỬ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC LẠNH

5.7.1 Đường ống PP-R.

Máy hàn ống phải đáp ứng áp suất làm việc của ống PP-R đã được lựa chọn.

Có hai loại mối nối chính:

Nối ren: Như nối ống kim loại

Hàn nóng chảy/Hàn điện nóng chảy: Hàn bằng cách làm nóng chảy mặt ngoài của ống và mặt trong của phụ kiện

Chuẩn bị hàn:

Hai đầu ống được cắt vuông với trục ống trên độ dài cần thiết. Gạt bỏ mép cạnh của đầu ống bằng dao sắc. Phần bề mặt hàn phải được làm sạch bằng cồn và lau khô bằng vải sạch hoặc giấy thấm trước khi hàn. Đánh dấu độ sâu của đầu hàn. Điều chỉnh nhiệt độ của máy hàn tới 260°C (+10°C). Đầu nhiệt của máy hàn phải luôn được giữ sạch.

Hàn:

Ống và phụ kiện nối được tra vào đầu nhiệt của máy hàn. Sau máy giây khi bề mặt ống nóng chảy thì rút ra và tra vào nhau theo hướng thẳng trục. Giữ nguyên ống và phụ kiện trong thời gian chờ nguội. Sau khi hàn đầu nhiệt máy hàn phải được làm sạch cho lần hàn sau

Giá cố định:

Loại giá này được sử dụng để giữ chặt ống, cố định ống tại điểm cần thiết tránh xô dịch tự do. Đai của giá cố định phải chắc hơn so với đai của giá trượt tự do. Các nút nối được sử dụng để làm đai gá cố định. Không đặt giá cố định tại các điểm ống đổi hướng. Khoảng cách giữa các giá cố định phải được tính toán hợp lý để khắc phục sự co giãn. Đoạn ống bổ sung phải thiết kế phù hợp để khắc phục được hiện tượng co giãn.

Trong một số trường hợp ống uốn cong bằng cách hơi nóng, lưu ý không được để ống tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa mà chỉ sử dụng luồng khí nóng. Nhiệt độ 140°C đủ để uốn cong. Đường kính thích hợp của phần uốn cong theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Khoảng cách thích hợp giữa hai giá cố định trên đoạn ống nằm ngang phụ thuộc vào các yếu tố chất liệu, độ dày, trọng lượng, của ống và nhiệt độ chất

lồng trong lồng ống.

Khoảng cách giá treo ống theo phương ngang của ống PP-R(mm)									
Hệ thống	Đường kính ngoài của ống làm việc (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Nước lạnh	900	1000	1100	1300	1400	1600	2000	2500	2600
Nước nóng	700	800	900	1000	1100	1300	1600	1900	2000
Khoảng cách giá treo ống theo phương thẳng đứng của ống PP-R(mm)									
Hệ thống	Đường kính ngoài của ống làm việc (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Nước lạnh	1500	1600	1900	2200	2400	2700	2800	2900	3000
Nước nóng	1100	1300	1500	1800	2000	2300	2400	2600	2600

Lắp các ống trong trục

Trên thực tế, các ống đứng có thể kéo dài và thu ngắn lại trong trục giữa hai tầng nếu đặt một neo gần ống chia nhánh từ ống chính. Khoảng cách giữa hai điểm neo trong trục không quá 3m. Có thể áp dụng những biện pháp khác để kéo dài ống như “nhánh mở rộng” trong ống tách ra từ ống đứng.

Các hệ thống ống đứng được cố định như thể hiện trên các bản vẽ.

Lắp đặt ống

Không kéo dài hệ thống ống được gắn vào tường, sàn...Áp suất và ứng suất kéo được hấp thụ mà không làm hư hại vật liệu, cung cấp vật liệu cách ly.

Tất cả các ống chạy qua sàn, vách, tường phải có ống lồng tuân theo mục 5.2.10 của yêu cầu kỹ thuật này.

5.7.2 Các thiết bị ngăn dòng chảy ngược .

Cung cấp và lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược tại nơi cần thiết, thoả

mãn yêu cầu của Chủ Đầu tư và phù hợp các yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền.

Các thiết bị ngăn dòng chảy ngược phải tương đương hoặc được chấp thuận là ngang bằng với Watts/RMC.

5.7.3 Nghiệm thu & trách nhiệm đối với thiết bị vòi nước.

Nhà thầu phụ phần cấp thoát nước sẽ được phép ký nhận tất cả các thiết bị vòi nước do nhà sản đưa tới công trường. Nhà thầu phụ phải cùng phối hợp việc này với Chủ đầu tư.

Sau khi nhận hàng, thầu phụ phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về số lượng và điều kiện của thiết bị cho đến khi hoàn thành dự án.

5.7.4 Đấu nối với đường ống cấp nước thành phố .

Thầu phụ sẽ được phép định vị, đào lên và lấp đất lại để đấu nối với đường cấp nước thành phố thỏa mãn yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền và Chủ đầu tư.

5.7.5 Đồng hồ đo nước đầu vào.

Cho phép phối hợp với cơ quan có thẩm quyền tiếp nhận và lắp đặt đồng hồ đo nước ở những chỗ được chỉ ra trên bản vẽ.

Van điều khiển đồng hồ nước sẽ được khoá và dán nhãn theo qui định.

5.7.6 Van.

Cung cấp van cho các nhóm thiết bị và nhánh cố định như được thể hiện trên bản vẽ.

5.7.7 Bể chứa nước/bể nước mái.

– Cung cấp và lắp tất cả ống vào/ra của bể nước ngầm, ống tràn, ống vào. Tất cả các ống cắt qua thành bể ra bên ngoài tại điểm tâm của vách phải được đặt bích nối.

– Nắp bể và khung bằng gang đúc chịu tải trọng lớn được hoàn thiện bởi 2 lớp gioăng đệm kín, kích thước cửa để người chui vào.

– Các bậc thang bên trong bể được làm bằng thép không rỉ.

– Van phao ở đầu vào loại ‘Servo’ hoặc loại tương đương được chấp thuận.

– Phễu tràn thoát nước ra hố ga khi nước đầy bể, van phao hỏng.

– Cung cấp và lắp đặt các thiết bị đo mức nước, báo mức nước, các tuyến cáp tín hiệu về tủ điều khiển bơm.

5.7.8 Bơm cấp nước.

– Tất cả các bơm được lắp đặt như đã thể hiện trên bản vẽ và theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

– Tất cả các bơm được lắp trên bộ quán tính có lò so chống rung.

- Các đồng hồ đo áp suất sẽ được lắp ở đầu đẩy của bơm.

5.7.9 Thử nghiệm .

a) Thử nghiệm tại xưởng sản xuất.

Tất cả ống nước, phụ tùng và vật liệu được kiểm tra tại xưởng của nhà sản xuất.

c) Kiểm tra thủy tĩnh.

Tất cả ống nước được kiểm tra thủy tĩnh tới mức áp suất kiểm tra.

Trong mọi trường hợp, quá trình kiểm tra ống nước được tiến hành với sự có mặt và đáp ứng những yêu cầu của Nhà Tư vấn. Chủ đầu tư sẽ cung cấp thiết bị bao gồm các máy bơm thủy tĩnh, các mặt bích màu đen, đầu ống, áp kế, tất cả các đầu nối ống, ống mềm chịu áp lực và vòi nước, thanh chống, ổ chặn..., tất cả thiết bị và phụ tùng trên đều cần thiết để kiểm tra hiệu quả hệ thống ống nước tới áp suất yêu cầu và chủ đầu tư sẽ tiếp tục hợp đồng với toàn bộ chi phí của mình.

Chi phí của các cuộc kiểm tra và kiểm tra lại bao gồm chi phí về nguyên vật liệu, nước, nhân công do chủ đầu tư chịu.

Bất kỳ ống hoặc đoạn ống nào bị hư hỏng sẽ được tháo và thay thế ngay lập tức với chi phí của chủ đầu tư và các đoạn nối bị rò rỉ được làm lại; sau đó kiểm tra lại cho đến khi toàn bộ hệ thống ống nước được Chủ đầu tư chấp nhận.

Các cuộc kiểm tra được thực hiện từng bước, kiểm tra từng 200m đường ống một hoặc ít hơn.

d) Kiểm tra đường ống áp lực.

Đường ống áp lực được kiểm tra tới mức áp suất khuyến nghị theo tiêu chuẩn phụ tùng đường ống liên quan. Tại những vị trí áp suất kiểm tra không có trong các tiêu chuẩn tham chiếu, các đường ống được kiểm tra theo áp suất phải lớn hơn 1.5 lần áp suất làm việc của hệ thống.

- Quá trình kiểm tra không khí được thực hiện trong 2 giờ, sự tổn thất áp suất không lớn hơn 5%.

- Quá trình kiểm tra toàn bộ các đường ống khác được thực hiện trong 1 giờ, độ rò rỉ của tất cả các ống lộ thiên không quá 5 lít mỗi giờ trên 100 mét ống đặt ngầm.

d) Quá trình khử trùng.

Hệ thống cấp và phân phối nước sinh hoạt được các chuyên gia khử trùng cẩn thận.

Trước khi tiến hành khử trùng, các bể chứa và các ống được đổ đầy nước và được làm vệ sinh cẩn thận. Sau đó, bể chứa trong tầng hầm được đổ đầy nước và hóa chất khử trùng có chứa clo được thêm vào từ từ trong khi bể đang được đổ đầy đảm bảo sự hòa trộn kỹ. Hóa chất được sử dụng đủ lượng, 50 phần clo cho 1 triệu phần nước.

Khi bể đầy, ngừng nguồn cấp chính từ mạng công cộng. Các bơm cấp nước được khởi động để bơm nước vào toàn bộ các đường ống cấp và toàn bộ các vòi nước trên các ống cấp được mở lần lượt.

Đóng từng vòi khi nước thoát ra bắt đầu có mùi clo. Sau đó, bể sẽ được cấp đầy nước từ mạng nước thành phố và với chất khử trùng nhiều hơn theo tỷ lệ được khuyến cáo.

Sau đó, bể và các ống được làm đầy nước ít nhất trong 3 giờ, tiến hành kiểm tra lượng clo còn lại, nếu không thấy mùi clo, tiến hành lại quá trình khử trùng. Bể và các ống sẽ được làm sạch kỹ lưỡng trước khi nước được sử dụng để sinh hoạt.

5.8 YÊU CẦU LẮP ĐẶT-KIỂM TRA VÀ HẠY THỬ THIẾT BỊ VỆ SINH VÀ VÒI NƯỚC

5.8.1 Tổng quát.

Lấy giấy bảo hành từ nhà sản xuất đảm bảo rằng các thiết bị vệ sinh không có bất kỳ lỗi nào trong vòng 1 năm kể từ ngày cấp giấy chứng nhận hoàn thành.

Bảo hành sẽ bao gồm tất cả các chi phí liên quan đến việc thay thế bộ phận bị hỏng.

Việc cố định các thiết bị vệ sinh, vòi, chậu rửa phải tuân theo chuẩn BS 6700-1997.

5.8.2 Thiết bị vệ sinh.

Nhà thầu chịu trách nhiệm công việc lắp đặt hệ thống cấp thoát nước và các thiết bị vệ sinh bao gồm lắp ráp, cung cấp tất cả vật tư cố định và nổi, thực hiện mọi chi tiết nối với các hệ thống, ống tràn, ống thoát và cắt hoặc sơn hoặc bịt kín và bắt vít các giá đỡ, điều chỉnh tất cả các phần và thực hiện mọi công việc cần thiết để hệ thống hoạt động tốt. Nhà thầu sẽ lắp tất cả thiết bị vệ sinh hoàn thiện với những nguyên vật liệu cố định.

Trừ trường hợp có thỏa thuận khác.

Tất cả các thiết bị vệ sinh như đã thể hiện trên bản vẽ và các khuyến nghị của nhà sản xuất.

5.8.3 Xí.

Các mối nối giữa các ống PVC cứng và các chi tiết được thực hiện với các mối nối đệm kín bằng vòng cao su. Xí được đặt chắc chắn bằng phương pháp cố định được phê chuẩn. Các chậu xí được cố định tối thiểu ngang bằng với cao độ sàn.

5.8.4 Tiêu treo.

Tiêu treo được gắn chắc chắn với vữa xi măng. Ống thoát ra các tiêu treo được lắp với mạng lưới bằng thép hoặc kim loại xám, dạng vòm, có thể tháo ra được.

5.8.5 Thiết bị vệ sinh.

Mỗi chậu rửa được lắp vào tường bằng các giá đỡ, những giá đỡ này được bắt

vào tường theo yêu cầu. Cung cấp tất cả thiết bị vệ sinh với phụ tùng và ống thoát để nối với ống thoát.

5.8.6 Thiết bị nước.

Nhà thầu sẽ lắp tất cả thiết bị nước như các vòi nước lạnh, phụ tùng vòi hoa sen, các van trộn...theo hướng dẫn của nhà sản xuất và nối với hệ thống ống dẫn. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả nguyên vật liệu cố định như vít, đầu ống, mối nối, vòng đai, phụ tùng nén...theo yêu cầu.

PHẦN VI: GIAO THÔNG SAN NỀN

6.1 DỌN DẸP MẶT BẰNG

6.1.1 Mô tả.

Công tác dọn dẹp mặt bằng bao gồm việc dọn dẹp, phát quang cây cối và bụi rậm, đào bỏ rễ và gốc cây, hót bỏ những mảnh vụn kết cấu và cây xói lớp đất mặt trong khu vực công trình và khu vực mở đất đắp hoặc thung đầu theo phạm vi đã nêu trong các bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Phạm vi giới hạn của khu vực công trình bao gồm phạm vi chiếm dụng trong phạm vi đỉnh ta luy nền đào hoặc chân ta luy nền đắp. Công việc này bao gồm cả việc giữ gìn mọi cây cối hoặc các vật khác được phép giữ lại.

Mặt đất thiên nhiên trong những khu vực nêu trong dự án sau khi được phát cây phải được đào bỏ lớp đất hữu cơ hoặc lớp đất mặt theo giới hạn và độ sâu đã nêu trong hồ sơ thiết kế.

Các khu vực nền đường đi qua các ao, hồ, kênh, mương v.v... trước khi đắp nền đường nhà thầu phải vét bỏ toàn bộ lớp bùn (nếu có) đã nêu trong hồ sơ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của TVGS trước khi đắp nền đường .

Nhà thầu phải đánh dấu vị trí, giới hạn diện tích cần phát cây, dây cò, đào gốc cây, hót bỏ những mảnh vụn kết cấu và cây xói lớp đất mặt trên thực địa ở những chỗ có thể áp dụng và trình Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc. Tư vấn giám sát xem xét quyết định các công việc cần làm và chỉ định những cây cối và các vật khác được phép giữ lại.

Nhà thầu phải có các biện pháp bảo đảm an toàn và cảnh báo hữu hiệu cho những khu vực thi công và nếu cần ban đêm phải có đèn hiệu.

6.1.2 Yêu cầu thi công.

a) Yêu cầu chung.

Phạm vi dọn dẹp mặt bằng được xác định dựa theo hồ sơ Bản vẽ thi công được duyệt và phải được sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Trong quá trình kiểm tra, Tư vấn giám sát sẽ chỉ định các kết cấu và công trình cần giữ lại trong phạm vi công trường. Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo vệ và duy trì tất cả các kết cấu này trong suốt thời gian thi công.

Trừ khi có những chỉ dẫn cụ thể trong Điều kiện hợp đồng, Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm vận chuyển, tập kết các vật liệu thải, kết cấu hoặc các bộ phận của công trình được dỡ bỏ tới vị trí quy định như: bãi thải vật liệu, kho chứa vật tư tái sử dụng, hoặc bàn giao cho Chủ đầu tư sở hữu (nếu được yêu cầu).

b) Chuẩn bị mặt bằng

Mặt bằng xây dựng công trình phải tính cả những diện tích bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt đường dây điện và các diện tích cho các công trình phụ trợ khác.

Trong phạm vi công trình và trong giới hạn mặt bằng xây dựng nếu có những cây, các loại công trình, mô mã, nhà cửa v.v... có ảnh hưởng đến an toàn cho công trình và gây khó khăn cho thi công thì đều phải chặt hoặc rời đi nơi khác.

Trước khi thi công nhà thầu phải tiến hành khôi phục cọc mốc và cọc tim. Hệ thống cọc mốc và cọc tim phải được Tư vấn giám sát xác nhận và nghiệm thu trước khi tiến hành thi công. Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi chuyển tiếp giữa đào và đắp v.v... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, móc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được các vị trí: tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào, chân chống đất đỡ, đường biên hố móng, mép mở vật liệu, chiều rộng các rãnh biên, rãnh đỉnh, các, mặt cắt ngang của phần đào hoặc đắp v.v...

Đối với những công trình nhỏ, khuôn có thể dựng ngay tại thực địa theo hình cắt ngang tại những cọc mốc đã đóng.

Phải sử dụng máy đo đạc có độ chính xác thích hợp để định vị công trình. Nhà thầu phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim mốc công trình trong quá trình thi công.

Những cọc định vị trục tim, mép biên và cọc mốc cao độ nhà thầu phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của thi công bằng những cọc phụ. Phải cố định cọc phụ và bảo vệ cẩn thận. Tránh dẫn cọc phụ ra khỏi bãi, trên đường giao thông và tới những nơi có khả năng lún, xói, lở trượt đất...

Việc định vị công trình cần có sự chứng kiến của Kỹ sư TVGS, các biên bản đo cần lưu để kiểm tra sau này.

c) Dọn dẹp, phát quang và đào bỏ cây cối

+ Tất cả các vật thể như cây, gốc cây, rễ cây, cỏ, rác và các chướng ngại vật khác, phải được đào bỏ, dọn dẹp và vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường sau đó đổ bỏ tại nơi quy định;

+ Các gốc, rễ cây nằm trong phạm vi nền đắp sẽ được đào bỏ tới chiều sâu tối thiểu là 50cm tính từ mặt đất thiên nhiên;

+ Trong phạm vi nền đường đào, tất cả các rễ cây, thân cây, sẽ phải đào bỏ tới chiều sâu tối thiểu là 50cm bên dưới lớp đáy móng của kết cấu mặt đường;

+ Việc phát quang, đào hố, cải rãnh sẽ được thực hiện đến chiều sâu cần thiết theo yêu cầu của công tác đào đất trong phạm vi mặt bằng công trường;

+ Tiến hành đắp bù các hố, tạo ra bởi công tác đào - dỡ bỏ thân - gốc cây, bằng các vật liệu phù hợp và đầm chặt đạt K95 (22 TCN 333 – Phương pháp I-D).

Phần tiến hành đắp bù hố tạo bởi các thân cây tiến hành theo yêu cầu của mục xây dựng nền đắp, phần vật liệu đắp phải do Kỹ sư TVGS quyết định theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế.

d) Dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu

Nhà thầu phải có phương án thi công hợp lý, đảm bảo an toàn lao động và môi trường trong quá trình tháo dỡ, vận chuyển và tập kết một phần hoặc toàn bộ các kết cấu được chỉ định phải dỡ bỏ trong phạm vi thi công. Phương án tổ chức thi công và các biện pháp nêu trên sẽ phải được trình duyệt bởi Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc.

Những bộ phận, kết cấu được xác định là tài sản của Chủ đầu tư sẽ được tập kết, bảo quản tại kho bãi do Chủ đầu tư hoặc đại diện được uỷ quyền của Chủ đầu tư chỉ định. Trong trường hợp những kho bãi như mô tả ở trên không có sẵn hoặc chưa chuẩn bị kịp, Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo quản tại các kho bãi tạm cho đến khi Chủ đầu tư đủ điều kiện để thu hồi tài sản đó.

e) Bảo vệ các kết cấu và công trình được giữ lại

Nhà thầu có trách nhiệm bảo vệ và duy trì sự hoạt động bình thường của các kết cấu và công trình được chỉ định trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định phải giữ lại. Sau khi dự án được hoàn tất, các kết cấu và công trình này được coi như là một phần hạng mục phải bàn giao cho Chủ đầu tư hoặc cơ quan quản lý có thẩm quyền theo đúng nguyên trạng. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm trước bất cứ hư hại nào do hoạt động của mình gây ra đối với các kết cấu và công trình đó.

Trong trường hợp cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm kết hợp với đơn vị chủ quản trực tiếp của các công trình để có đầy đủ thông tin, phối hợp chặt chẽ với bên liên quan trong công tác duy trì và bảo vệ các công trình/ kết cấu được giữ lại trong phạm vi thi công.

f) Bốc dỡ, vận chuyển và tập kết vật liệu.

+ Các vật liệu thu được trong quá trình chuẩn bị mặt bằng xây dựng, mà được xác định là có thể tận dụng lại cho các hạng mục công việc khác, sẽ phải được tập kết tại vị trí quy định trong phạm vi công trường. Việc xác định mức độ phù hợp của vật liệu tận dụng được đánh giá bởi các biện pháp thí nghiệm hoặc ý kiến đánh giá, chấp thuận của Tư vấn giám sát;

+ Các vật liệu được xác định là không phù hợp và không thể tận dụng lại sẽ được coi là vật liệu thải và được vận chuyển, đổ thải tại vị trí quy định;

+ Trong quá trình vận chuyển, tập kết vật liệu thải, Nhà thầu phải có biện pháp

bảo vệ, che phủ để vật liệu thải không bị rơi vãi, gây ô nhiễm môi trường hoặc gây hư hại tới các công trình khác. Nhà thầu chịu trách nhiệm thu dọn vật liệu thải rơi vãi, nếu có, trong quá trình vận chuyển;

+ Không được tập kết các vật liệu thải có lẫn những chất độc hại trong phạm vi công trường hoặc các khu vực lân cận. Những chất thải độc hại này phải được vận chuyển tới bãi chứa ngay sau khi được đào lên.

+ Nhà thầu chịu trách nhiệm xin cấp phép cho các vị trí tập kết vật liệu thải.

g) Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán.

+ Việc dọn quang và xới đất ở các khu vực khác như mỏ đất, thùng đấu v.v... do kinh phí của nhà thầu chịu.

+ Các khối lượng đào bóc bề mặt thiên nhiên tại các vị trí hố móng công trình, hay các vị trí nền đường đắp (đào hữu cơ, đất màu, vét bùn,...) sẽ được thanh toán theo các hạng mục liên quan trong Chi dẫn kỹ thuật này.

+ Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

+ Thanh toán hạng mục “Dọn dẹp mặt bằng” được căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng và diện tích trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

+ Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

6.2 DỠ BỎ CHƯỚNG NGẠI VẬT

6.2.1 Mô tả.

Công tác này bao gồm việc di chuyển, toàn bộ hay từng phần, hoặc loại bỏ bằng các biện pháp thích hợp những chướng ngại vật nằm trong phạm vi thi công như các kết cấu đá xây, nhà cửa, hàng rào, các công trình bê tông cốt thép, mặt đường cũ, bó vỉa và bất cứ các vật thể hoặc kết cấu không cần thiết hay không được chỉ định giữ lại trong phạm vi thi công công trường.

Công tác này cũng bao gồm việc hoàn trả mặt bằng thi công sau khi phá dỡ các chướng ngại vật, san lấp các hố và rãnh đào bằng vật liệu được chấp thuận sử dụng cho dự án hoặc vật liệu tận dụng như thể hiện trên bản vẽ hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Các chướng ngại vật hoặc kết cấu nằm trong phạm vi hợp đồng có những yêu cầu kỹ thuật riêng biệt và đòi hỏi lao động có tay nghề để thực hiện việc phá bỏ hay di chuyển sẽ phải tuân thủ theo quy định, các yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

6.2.2 Yêu cầu thi công

a) Yêu cầu chung

a. Việc phá dỡ hay di chuyển chương ngại vật hoặc các công trình hiện có do Nhà thầu thực hiện trong phạm vi công trường, chỉ giới xây dựng đường như được thể hiện trên bản vẽ hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn trực tiếp trên công trường. Nhà thầu phải có biện pháp thi công phù hợp và có trách nhiệm đảm bảo an toàn lao động cho công nhân của mình cũng như bảo vệ môi trường xung quanh.

b. Trừ khi có quy định cụ thể trong Hợp đồng, mọi vật liệu, kết cấu được phá dỡ mà có thể tái sử dụng vào những công trình, hạng mục công việc khác nằm ngoài phạm vi của Dự án hoặc bán thanh lý đều được coi là tài sản của Chủ đầu tư.

c. Nhà thầu phải có trách nhiệm tháo dỡ những tài sản quy định ở mục (b), vận chuyển và bảo quản chúng ở trạng thái tốt nhất có thể được trước khi bàn giao cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp Chủ đầu tư chưa có kho bãi hoặc cơ sở để tiếp nhận, Nhà thầu có thể thoả thuận với Chủ đầu tư về mức chi phí hợp lý để giữ gìn, bảo quản những vật tư đó.

d. Đối với các kết cấu, hạng mục kết cấu đặc biệt phải dỡ bỏ nằm ngoài khả năng chuyên môn của Nhà thầu, việc tìm kiếm và thoả thuận về chi phí dỡ bỏ cũng như các biện pháp thi công cụ thể sẽ là một phần trách nhiệm bắt buộc của Nhà thầu.

e. Vật liệu sau khi phá dỡ mà có đủ điều kiện để tái sử dụng cho dự án sẽ phải được kiểm tra, chấp thuận bởi Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải có trách nhiệm tập kết, bảo quản ở nơi quy định trong phạm vi công trường.

f. Nhà thầu phải có trách nhiệm hoàn trả mặt bằng thi công ngay sau khi kết thúc công tác phá dỡ. Mặt bằng phải được dọn dẹp gọn gàng, các hố rãnh tạo ra trong quá trình phá dỡ sẽ phải được lấp lại như hiện trạng, trong trường hợp chưa lấp được ngay thì phải có những biện pháp đảm bảo an toàn như cắm biển cảnh báo, dựng hàng rào, hệ thống chiếu sáng cần thiết v.v...

g. Các yêu cầu chi tiết:

– Hàm hoặc lỗ hổng còn lại do di dời công trình phải được lấp bằng vật liệu được chấp nhận tới cao độ của mặt đất xung quanh và phải được đầm chặt K 0,95 (theo 22 TCN 333 phương pháp I);

– Nơi chỉ có một phần của một công trình hiện hữu bị phá dỡ, Nhà thầu phải tiến hành công tác này theo phương pháp có thể tránh làm hư hỏng phần được giữ lại.

– Tất cả các chi tiết của phương pháp thi công dự kiến của Nhà thầu phải được đệ trình lên Kỹ sư TVGS xin phê duyệt trước khi khởi công.

– Tất cả các toà nhà, các công trình phải được phá dỡ với việc đảm bảo an toàn cho cộng đồng và nhân công trên hiện trường.

– Tất cả các biện pháp cần thiết phải được thực hiện để giảm thiểu tác động môi trường.

b) Dỡ bỏ hoặc di chuyển các công trình thoát nước

– Các cầu, cống và các công trình thoát nước nằm trên các tuyến đường đang được sử dụng sẽ không được phép dỡ bỏ hoặc di chuyển khi chưa có biện pháp đảm bảo giao thông phù hợp.

– Nhà thầu phải chuẩn bị biện pháp dỡ bỏ hoặc di chuyển các công trình thoát nước trên tuyến, đệ trình lên Tư vấn giám sát để kiểm tra và chấp thuận với các nội dung sau:

- Mặt bằng bố trí công trường, bao gồm cả tổ chức giao thông
- Thuyết minh tổ chức thi công
- Các biện pháp đảm bảo an toàn lao động, môi trường và hoàn trả mặt bằng thi công

– Việc dỡ bỏ hoặc di chuyển các cống nằm trên các dòng chảy hiện có trong phạm vi nền đắp sẽ chưa được tiến hành nếu chưa hoàn thành các công trình thoát nước thay thế hoặc hệ thống dẫn dòng cần thiết. Các cống đó sẽ phải phá bỏ hoàn toàn cho tới móng cống.

– Trừ khi có quy định khác trong hợp đồng hoặc có chỉ thị cụ thể của Chủ đầu tư, tất cả các cấu kiện và vật tư được dỡ bỏ từ các công trình thoát nước sẽ là tài sản của Chủ đầu tư.

– Trừ khi có chỉ dẫn khác, các kết cấu phân dưới của công trình thoát nước phải được dỡ bỏ xuống đến cao độ đáy trong phạm vi của dòng chảy tự nhiên và ít nhất 300mm bên dưới của mặt đất thiên nhiên trong phạm vi nằm ngoài dòng chảy.

– Tại những nơi các bộ phận của các công trình hiện có nằm toàn bộ hay từng phần trong giới hạn dành cho kết cấu mới, chúng sẽ phải bị dỡ bỏ để đáp ứng cho việc thi công các công trình dự kiến. Nếu chỉ có một phần của công trình hiện có phải phá bỏ, Nhà thầu sẽ tiến hành công việc theo đúng qui cách để tránh gây thiệt hại đến phần được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ. Chi tiết biện pháp thi công dự kiến của Nhà thầu phải trình cho Tư vấn giám sát để xem xét và phê duyệt.

– Các kết cấu cầu bằng thép hay gỗ, khi được chỉ ra hay quy định trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định sử dụng lại sẽ được tháo dỡ cẩn thận để tránh gây ra những hư hại. Các chi tiết, bộ phận sẽ phải được đánh dấu theo quy ước một cách cẩn thận. Tất cả các vật liệu được tận dụng sẽ được cất giữ theo yêu cầu kỹ thuật tại kho bãi quy định hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

c) Dỡ bỏ bó vỉa

– Trừ khi có quy định khác, bó vỉa hiện tại sẽ được dỡ bỏ đến hết phần móng,

những viên bó vỉa sẽ được vận chuyển, tập kết tại vị trí quy định. Phần móng sẽ được đập nhỏ thành các viên có kích cỡ không quá 300mm và được chất đống tại các vị trí được chỉ định trong công trình nếu Chủ đầu tư có nhu cầu sử dụng, nếu không chúng sẽ được vận chuyển tới bãi thải theo quy định hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

– Công tác dỡ bỏ các bó vỉa hiện có phải được tiến hành trong phạm vi và yêu cầu kỹ thuật được thể hiện trên bản vẽ, theo đúng qui cách để tránh gây ra những hư hại tới phần mặt đường liền kề và phần bó vỉa được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ.

d) Dỡ bỏ mặt đường, vỉa hè, v.v...

– Mặt đường trong phạm vi dỡ bỏ phải được đào tới chiều sâu quy định trên bản vẽ, vật liệu đào lên nếu không được tận dụng theo yêu cầu sẽ được đập nhỏ thành các viên có kích thước không lớn quá 300mm, tập kết và vận chuyển đổ vào nơi quy định;

– Khi có quy định cụ thể hoặc yêu cầu của Chủ đầu tư hay chỉ dẫn từ Tư vấn giám sát, các tấm mặt đường bê tông, gạch lát vỉa hè sau khi dỡ bỏ sẽ được chất đống tại các vị trí được chỉ định trong công trình. Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ như tài sản của chính mình để Chủ đầu tư tái sử dụng;

– Việc dỡ bỏ lớp mặt đường phải được tiến hành một cách cẩn thận để tránh gây hư hại tới các đoạn tiếp giáp của mặt đường hay các công trình liền kề được chỉ định giữ nguyên tại vị trí cũ;

– Bề mặt sau khi dỡ bỏ mặt đường sẽ phải được chuẩn bị để thi công những hạng mục tiếp theo và phải tuân thủ các yêu cầu được quy định trên bản vẽ, của các mục tương ứng Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

e) Dỡ bỏ các biển báo giao thông

– Nếu không được quy định trong hợp đồng, tất cả các biển báo, kể cả giá treo biển và khung treo bằng thép sẽ được tháo dỡ một cách cẩn thận, đánh số, vận chuyển và cất giữ bảo quản tại những kho bãi theo yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc nơi Tư vấn giám sát chỉ định;

– Móng cột, bệ móng, lót móng bằng bê tông nằm trong phạm vi phá dỡ được thể hiện trên bản vẽ phải được đập vỡ thành từng mảnh vụn, vận chuyển tới bãi thải hoặc tập kết tại các vị trí được quy định trong công trình để Chủ đầu tư tái sử dụng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

f) Dỡ bỏ nhà và các công trình xây dựng dân dụng hiện có

– Trong trường hợp không quy định cụ thể trong hợp đồng, công tác dỡ bỏ các công trình xây dựng dân dụng và nhà ở hiện có sẽ thuộc trách nhiệm của Chủ đầu tư và các Ban giải phóng mặt bằng;

– Khi được yêu cầu từ phía Chủ đầu tư hoặc đại diện Chủ đầu tư thông qua kỹ

sư tư vấn, Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm mà không được quyền từ chối công tác dỡ bỏ nhà hay các công trình xây dựng dân dụng đã được đền bù trong phạm vi thi công theo qui định;

– Trước khi bắt đầu tiến hành công tác phá dỡ, Nhà thầu phải chủ động lên phương án và tiến độ thi công, nhận bàn giao mặt bằng có kèm biểu thống kê khối lượng cần phải phá dỡ từ Chủ đầu tư hoặc Đại diện được uỷ quyền của Chủ đầu tư và thông báo thời gian bắt đầu công việc cho Tư vấn giám sát bằng văn bản hoặc phiếu thông báo bắt đầu công việc;

– Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bố trí đầy đủ nhân lực, thiết bị và các biện pháp bảo đảm an toàn lao động, điều phối và hướng dẫn giao thông trong phạm vi phá dỡ và khu vực liền kề cũng như trên tuyến vận chuyển vật liệu tới bãi thải;

– Trừ khi được chỉ định trên bản vẽ hay được Tư vấn giám sát chỉ dẫn, Nhà thầu sẽ tiến hành dỡ bỏ các công trình dân dụng và nhà, các kết cấu khung, cột nền móng, tường và vách tới độ sâu tối thiểu 30cm so với mặt bằng khu vực. Các kết cấu bê tông, gạch xây đều phải đập vụn tới kích cỡ thuận tiện cho việc bốc dỡ, vận chuyển;

– Trong trường hợp cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm liên hệ, thông báo cắt bỏ tất cả các dịch vụ công cộng có liên quan đến các khu nhà và công trình nằm trong phạm vi phải phá dỡ theo các quy định hiện hành của cơ quan quản lý có thẩm quyền;

– Nhà thầu phải cho dừng hoạt động và bịt kín bằng những biện pháp thích hợp tất cả các hệ thống ống thoát nước thải phục vụ cho các khu nhà và công trình xây dựng sẽ dỡ bỏ, tuân thủ các quy định hiện hành về vệ sinh và bảo vệ môi trường;

– Đối với các bể chứa ngầm hiện có trong phạm vi phá dỡ, chúng sẽ phải được Nhà thầu điều tra trước khi dỡ bỏ. Nhà thầu phải chuẩn bị và thực hiện tất cả các biện pháp đề phòng cần thiết trong quá trình xử lý chất lỏng chứa bên trong dỡ bỏ các bể hiện có. Tại nơi các bể được dỡ bỏ, Nhà thầu phải lấp lại bằng các vật liệu được chấp thuận;

– Các ngôi nhà có khối thể tích nhỏ hơn 2 m³ không được tính riêng biệt mà được tính trong hạng mục dọn dẹp mặt bằng;

– Công tác phá dỡ phải được hoàn tất trước khi tiến hành xây dựng công trình hoặc hạng mục công trình mới, trừ khi có sự chuẩn bị theo kế hoạch thi công được chấp thuận hoặc được quy định khác trong điều kiện Hợp đồng.

6.2.3 xác định khối lượng và thanh toán

a) Đo đạc.

– Công tròn cũ tính bằng mét dài theo đo đạc tại hiện trường (Trong đó đã tính gộp các hạng mục tường đầu, tường cánh, móng và sân công...)

– Cống hộp tính theo phá dỡ kết cấu bê tông .đo đạc bằng m³ theo số liệu đo thực tế tại hiện trường.

– Các kết cấu khối xây khác đo đạc bằng m³ tại hiện trường.

– Các kết cấu kim loại được tháo dỡ trên hiện trường được đo đạc bằng tấn.

– Bóc bỏ mặt đường cũ được đo bằng m² ngoài hiện trường.

a) Xác định khối lượng thanh toán.

– Khối lượng thanh toán sẽ do Nhà thầu lập, Tư vấn giám sát kết hợp với Chủ đầu tư kiểm tra.

– Đơn giá bao gồm cả công việc đào cần thiết cho việc huỷ bỏ công trình, vận chuyển đổ thải đúng nơi quy định và mọi công việc lấp và đầm lại. Không có một khoản tiền thanh toán riêng rẽ nào cho các hạng mục công việc đó.

– Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

– Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

– Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

6.3 ĐÀO BỎ VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP

6.3.1 Mô tả.

Hạng mục này bao gồm việc đào bỏ, tập kết, vận chuyển đến bãi thải những khối lượng vật liệu, nằm trong phạm vi thi công, mà được Tư vấn giám sát xác định là không thích hợp để sử dụng cho Dự án

Khối lượng vật liệu không thích hợp có thể được thể hiện trên bản vẽ thi công hoặc chỉ được phát hiện trong quá trình thi công trên công trường.

6.3.2 Vật liệu không thích hợp.

Vật liệu bị coi là "không thích hợp" trong các trường hợp sau đây:

– Là loại vật liệu nằm trong phạm vi nền đường hoặc đáy móng của kết cấu mà được Tư vấn giám sát xác nhận là không phù hợp, như hố tập kết rác, bùn ở trạng thái khô hoặc ướt, để đặt nền đường hoặc các kết cấu khác lên trên và cũng không thể tận dụng cho các hạng mục thi công khác, và:

– Là loại vật liệu do nhà thầu khai thác và vận chuyển đến công trường nhưng được Tư vấn giám sát xác nhận là không thích hợp để sử dụng cho nền đường hoặc các hạng mục công việc khác (trường hợp này, chi phí cho đào bỏ và vận

chuyển khối lượng vật liệu không thích hợp sẽ do nhà thầu chi trả mà không có bất kỳ một thanh toán nào).

- Những loại vật liệu bị coi là không thích hợp thường là các loại đất yếu bao gồm: bùn, sét có lẫn nhiều hữu cơ, than bùn, đất có chứa nhiều cỏ, rễ cây và các loại thực vật khác hoặc các loại chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp.

- Khi vật liệu được khai thác để xây dựng bị thừa so với khối lượng thực tế yêu cầu. Khối lượng vật liệu này sẽ phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường bằng kinh phí của nhà thầu mà không có thêm bất kỳ thanh toán nào.

- Phương pháp đánh giá bằng trực quan và thí nghiệm mẫu, vật liệu không thích hợp sẽ bao gồm:

- Các vật liệu có chứa hàm lượng hữu cơ gây hại như cỏ, rễ cây, và rác;
- Đất chứa hàm lượng hữu cơ cao như than bùn, rác;
- Đất có giới hạn chảy vượt quá 50%, chỉ số dẻo vượt quá 35%;
- Đất có dung trọng tự nhiên $\gamma \leq 800 \text{ kg/m}^3$;
- Đất nhạy cảm với độ trương nở, giá trị hoạt hoá lớn hơn 1,0 hay theo phân độ trương nở do AASHTO T258-81: là "Trương nở rất cao hoặc trương nở đặc biệt cao". Giá trị hoạt hoá phải được xác định bằng tỷ số giữa chỉ số dẻo (AASHTO T90)/% kích cỡ hạt sét (AASHTO T 88);

- Các vật liệu có đặc tính hoá học và vật lý độc hại;
- Đất không đầm được theo các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

- Nhà thầu sẽ không được vận chuyển vật liệu không thích hợp để đổ đi nếu chưa có kiểm tra, xác nhận và chấp thuận của Kỹ sư Tư vấn giám sát bằng văn bản.

- Trường hợp nhận thấy vật liệu quá ướt hoặc quá khô mà chưa có sự xác nhận của Tư vấn giám sát thì sẽ chưa được coi là vật liệu không thích hợp.

6.3.3 Yêu cầu thi công.

- Vật liệu không thích hợp phải được đào đến độ sâu được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Phạm vi đào bỏ nằm trong khu vực nền đường sẽ phải đắp bù theo đúng các yêu cầu nêu trong phần Chỉ dẫn thi công - nghiệm thu 03400 "Xây dựng nền đường".

- Nhà thầu chịu trách nhiệm liên hệ và xin cấp phép cho các bãi đổ vật liệu không thích hợp. Tư vấn giám sát sẽ chịu trách nhiệm kiểm tra vị trí bãi đổ.

- Bãi đổ vật liệu phải gọn gàng, thoát nước tốt và không làm ảnh hưởng tới các công trình liền kề.

- Việc vận chuyển và đổ thải các loại vật liệu không thích hợp phải tuân theo yêu cầu ở các điều khoản có liên quan trong Hợp đồng hoặc phần Chỉ dẫn thi công - nghiệm thu tương ứng.

- Mái dốc của các đồng đất thải có độ dốc không nhỏ hơn 2:1 trừ khi có qui định khác trong các bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

6.3.4 Xác định khối lượng và thanh toán.

a) Xác định khối lượng.

- Khối lượng vật liệu không thích hợp là khối lượng được đào bỏ (tính theo m³) bao gồm các khối lượng đào đất yếu và vét bùn theo thiết kế và các yêu cầu của chỉ dẫn kỹ thuật và được Tư vấn giám sát chấp thuận dựa trên kết quả xác định khối lượng tại thực địa.

- Khối lượng đào thực tế sẽ được tính toán trên cơ sở bằng diện tích mặt cắt ngang trung bình được xác định bởi đường bao của đường tự nhiên sau khi phát quang dọn cỏ. Khối lượng phát sinh không do lỗi của nhà thầu thì xử lý theo các quy định hiện hành.

- Khối lượng vật liệu không thích hợp phải đào bỏ, vận chuyển đi do lỗi của Nhà thầu sẽ không được đo đạc để thanh toán.

b) Khoản mục thanh toán.

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được xử lý theo qui định hiện hành.

- Đơn giá cho hạng mục thanh toán “Đào bỏ vật liệu không thích hợp” gồm toàn bộ công tác đào, vận chuyển, đổ thải tại nơi quy định và san ủi bãi thải.

6.4 XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG ĐÁP

6.4.1 Mô tả.

Hạng mục này bao gồm các công tác như khai thác, cung cấp, vận chuyển vật liệu trong phạm vi công trường, rải, san gạt và đầm lèn theo yêu cầu, đúng cao độ

và kích thước hình học được thể hiện trên bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát, tuân thủ các quy định tại tiêu chuẩn thi công nghiệm thu: Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu TCVN 9436:2012.

Các yêu cầu kỹ thuật thi công - nghiệm thu lớp nền thượng được quy định trong mục 03330_ “Lớp nền thượng”

Các chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu của mục 03100 “Đào thông thường” và 03200 “Đào hố móng công trình” được coi là một phần có liên quan của mục này.

6.4.2 Vật liệu đắp nền.

Cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không phù hợp khác không được để lại trong nền đắp. Lớp thảm thực vật nằm trong nền đắp phải được gạt đi hoàn toàn bằng máy ủi hoặc máy san cho đến khi hết rễ cỏ.

Việc khai thác vật liệu đất đắp phải tuân thủ yêu cầu về bảo vệ môi trường và cảnh quan thiên nhiên. Việc khai thác vật liệu đắp phải kết hợp tốt với quy hoạch đất đai của địa phương và quy hoạch thoát nước nền đường, hạn chế tối đa việc chiếm dụng ruộng đất; tận dụng đất cần cỗi phong hóa; không lấy đất dưới mực nước ngầm; đào lấy đất không được ảnh hưởng đến độ ổn định của taluy và độ ổn định của cả nền đường; không được lấy đất ở hai bên phạm vi đầu cầu.

Khi nền tự nhiên có độ dốc ngang dưới 20% phải đào bỏ lớp đất hữu cơ rồi lu lớp nền tự nhiên trên cùng đạt độ chặt $K=0.9$ trước khi rải vật liệu đắp các lớp thuộc thân nền đường phía trên.

Khi mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 20% đến 50%, phải kết hợp đánh bậc cấp và đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp. Chiều rộng bậc cấp nên lớn hơn 2m, chiều cao bậc cấp nên lấy bằng bội số của bề dày lớp đất đầm nén tùy loại lu sẵn có. Mặt bậc cấp phải lu đạt yêu cầu và có độ dốc vào phía trong sườn dốc tối thiểu bằng 2%.

Phải có biện pháp hạn chế nước thấm vào mặt ranh giới giữa mặt nền tự nhiên và đáy thân nền đắp khi đắp trên sườn dốc.

Không được đắp trên mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 50% trở nên (nếu không có công trình chống đỡ).

Khi mặt nền tự nhiên có các hố, các chỗ trũng, phải vét sạch đáy và dùng vật liệu phù hợp với quy định để lấp đầy chúng; phải phân lớp đắp, lu lèn đạt độ chặt quy định.

Phải vét sạch, đào bỏ lớp đất hữu cơ và có biện pháp hút hết nước trước khi đắp thân nền đường qua vùng ruộng lúa nước.

Vật liệu để thi công nền đắp có thể là vật liệu khai thác từ mỏ hoặc vật liệu được xác định là thích hợp tận dụng từ các công tác đào, nếu kết quả thí nghiệm cho

thấy chúng đáp ứng được các yêu cầu cho từng loại vật liệu dưới đây.

a) Vật liệu đất đắp nền bằng đất.

Đất được sử dụng cho đắp nền đường đảm bảo độ chặt tối thiểu $K \geq 0,90$, (theo 22 TCN 333-06 phương pháp I) và phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- Giới hạn chảy $\leq 40\%$
- Chỉ số dẻo $IP \leq 17\%$
- CBR (ngâm nước 4 ngày) $\geq 5\%$ (độ chặt đầm nén $K \geq 0,90$, phương pháp đầm nén tiêu chuẩn I-A theo 22 TCN 333-06, mẫu thí nghiệm ngâm bão hoà nước 4 ngày đêm)

b) Vật liệu cát đắp nền bằng cát.

Trong trường hợp đắp nền bằng cát, về nguyên tắc các loại vật liệu không cấm theo Mục 5 TCVN 9436 :2012 đều có thể sử dụng để đắp nền đường. Tuy nhiên để đảm bảo chất lượng công trình, loại cát sử dụng để đắp nền nên là cát nhóm A-3 theo tiêu chuẩn AASHTO M145-91 (1995) và phù hợp các yêu cầu sau :

- + Tỷ lệ lọt sàng 0,425 mm $\geq 51\%$
- + Tỷ lệ lọt sàng 0,075 mm $\leq 10\%$
- CBR (ngâm nước 4 ngày) $\geq 5\%$ (độ chặt đầm nén $K \geq 0,90$, phương pháp đầm nén tiêu chuẩn I-A theo 22 TCN 333-06, mẫu thí nghiệm ngâm bão hoà nước 4 ngày đêm)

c) Một số vật liệu không thích hợp sử dụng cho công tác xây dựng nền đắp:

- Đá, bê tông vỡ, gạch vỡ hoặc các vật liệu rắn khác không được phép rải trên nền đắp ở những chỗ cần phải đóng cọc.

- Cấm sử dụng các loại đất, cát sau đây cho nền đắp: Đất, cát muối; đất, cát có chứa nhiều muối và thạch cao (tỷ lệ muối và thạch cao trên 5%), đất bùn, đất mùn và các loại đất mà theo đánh giá của Tư vấn giám sát là không phù hợp cho sự ổn định của nền đường sau này.

- Đất bùn, đất than bùn (nhóm A-8 theo AASHTO M145)
- Đất sét có độ trương nở cao vượt quá 3,0% (thí nghiệm xác định độ trương nở theo 22 TCN 332-06)

Khi đắp nền đường trong vùng ngập nước phải dùng các vật liệu thoát nước tốt để đắp như đá, cát, cát pha.

6.4.3 Các yêu cầu thi công.

a) Yêu cầu chung.

(a) Trước khi tiến hành thi công phần nền đắp, Nhà thầu phải hoàn tất công

việc như thoát nước mặt, dọn dẹp, nhổ cỏ trong phạm vi thi công, tuân thủ các yêu cầu chỉ ra trong phần Chỉ dẫn kỹ thuật "Dọn dẹp mặt bằng". Các công tác đào thông thường, đánh cấp v.v... sẽ tuân thủ các quy định của các mục tương ứng của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc chỉ dẫn của Kỹ sư TVGS.

(b) Biện pháp thi công nền đắp sẽ bao gồm các lưu ý sau phụ thuộc vào vị trí, địa hình xung quanh.

(c) Dây chuyền thiết bị thi công cần thiết.

(d) Phương án đảm bảo giao thông trong suốt quá trình tập kết, san gạt và đầm lèn vật liệu.

(e) Phương án đảm bảo vệ sinh môi trường.

(f) Nền đắp hoặc đợc gia tải cao hơn so với địa hình xung quanh phải có các biện pháp chống xói cho mái dốc như vổ mái lớp đắp bao mái ta luy v.v... hoặc theo sự hướng dẫn của Kỹ sư TVGS. Ngoài ra, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ các lớp nền đắp đã hoàn thiện tránh hiện tượng xói, sạt lở dẫn đến phải xử lý cục bộ làm giảm chất lượng của nền đắp.

(g) Các lớp đắp phải đợc đầm nén và tạo dốc ngang hợp lý để đảm bảo thoát nước mặt trong quá trình thi công.

b) Đánh cấp:

– Khi nền đắp nằm trên sườn đồi, độ dốc từ 20% trở lên hoặc khi nền đắp mới nằm trùm lên nền đắp cũ, hoặc khi nền đắp nằm trên một mái đất dốc ít nhất 1:5, hoặc ở những vị trí do TVGS yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải đợc đánh cấp (theo những bậc nằm ngang gọn ghẽ) theo như quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của TVGS.

– Mỗi cấp nền rộng hơn 2m (tùy thuộc vào biện pháp thi công) để máy san và máy đầm hoạt động. Mỗi bề ngang cấp sẽ bắt đầu từ giao điểm giữa mặt đất thiên nhiên và cạnh thẳng đứng của cấp trước. Vật liệu đánh cấp sẽ đợc đắp bù bằng vật liệu đắp nền phù hợp, cùng loại và đầm chặt cùng với vật liệu mới của nền đắp.

– Việc đánh cấp và đào rãnh thoát nước phải luôn đợc giữ cho mặt nền trước khi đắp khô ráo.

c) Nền đắp ở đầu các công trình

– Nếu đất đắp chỉ dựa vào 1 bên của mô cầu, tường cánh, trụ cầu, tường chắn, các cống đổ tại chỗ hoặc tường đầu cống phải hết sức cẩn thận sao cho diện tích kê sát ngay công trình không bị đầm quá nhanh đến mức có thể gây lật hoặc gây áp lực quá lớn đối với công trình.

– Khi nền đắp qua chỗ trước kia là mương tưới, giếng, đường ống nước, các hố đào từ trước, hoặc các chỗ khác mà không dùng đợc thiết bị đầm thông thường

việc thi công nền đắp ở những chỗ đó phải theo đúng các yêu cầu quy định cho việc lấp hố móng ở mục 03200, đắp vật liệu dạng hạt 03600 cho đến khi có thể dùng thiết bị đầm thông thường.

d) Thi công nền đắp thông thường

– Thông thường vật liệu đắp được chuyển thẳng từ mỏ vật liệu tới công trường thi công trong điều kiện thời tiết khô ráo và được rải xuống. Nhìn chung, không được phép đánh đồng vật liệu đắp nền, đặc biệt là trong mùa mưa.

– Vật liệu đắp nền trong phạm vi đường được rải thành từng lớp có chiều dày 20cm (đo trong điều kiện đất đắp đã lu lèn chặt), sau đó sẽ được đầm nén như quy định và được Kỹ sư TVGS kiểm tra, chấp thuận trước khi tiến hành rải lớp khác lên trên. Chiều dày của mỗi lớp vật liệu đã lu lèn không được vượt quá 20cm, trừ trường hợp đặc biệt, khi điều kiện thi công nền đắp không cho phép (lầy lội, không có điều kiện thoát nước v.v...) và phải được Kỹ sư TVGS chấp thuận

– Các lớp đất đắp bao có thể được rải trước hoặc rải sau lớp đắp nền tương ứng theo chỉ dẫn của kỹ sư TVGS nhưng phải đảm bảo cấu tạo và chiều dày theo bản vẽ thiết kế. Công tác đầm lèn lớp đất bao này được thực hiện đồng thời với lớp nền đường tương ứng và phải đảm bảo độ chặt $K \geq 0,95$.

– Phải sử dụng thiết bị, san đất phù hợp để đảm bảo độ dày đồng đều trước khi đầm nén. Trong quá trình đầm nén phải thường xuyên kiểm tra cao độ và độ bằng phẳng của lớp. Phải luôn đảm bảo độ ẩm phù hợp cho lớp vật liệu được đầm nén. Nếu độ ẩm quá thấp có thể bổ sung thêm nước. Ngược lại, nếu độ ẩm quá cao phải tiến hành các biện pháp như: cày xới, tạo rãnh, hoặc các biện pháp khác thoả mãn yêu cầu của Kỹ sư TVGS.

– Tại những vị trí đắp nền trên lớp đệm thoát nước dạng hạt thì cần phải lưu ý để tránh hiện tượng trộn lẫn hai loại vật liệu.

– Trong trường hợp nền đắp được thi công qua khu vực lầy lội không thể dùng xe tải hoặc các phương tiện vận chuyển khác có thể thi công phần dưới cùng của nền đắp bằng cách đổ liên tiếp thành một lớp được phân bố đều có độ dày không vượt quá mức cần thiết để hỗ trợ cho phương tiện vận chuyển đổ các lớp đất sau với điều kiện phải trình biện pháp thi công lên Kỹ sư TVGS kiểm tra, các khối lượng phát sinh so với hồ sơ thiết kế (nếu có) phải được trình lên đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

– Không được đổ bất kỳ lớp vật liệu khác lên trên phạm vi nền đường đang thi công cho đến khi việc đầm nén thoả mãn các yêu cầu nêu trong phần Chỉ dẫn thi công – nghiệm thu này.

– Phải bố trí hành trình của các thiết bị san và vận chuyển đất một cách hợp lý để sao cho có thể tận dụng tối đa tác dụng đầm nén trong khi di chuyển các thiết bị

đó, giảm thiểu được các vết lún bánh xe và tránh tình trạng đầm nén không đều.

– Trường hợp nền đường đắp bằng đá ở trạng thái tự nhiên hoặc đã qua chế biến, Nhà thầu phải thảo luận với TVGS về trình tự thi công và sau đó phải đệ trình bằng văn bản đề nghị chấp thuận biện pháp thi công đã kiến nghị.

– Khi đắp có bộ phận áp thì nền đắp không được vượt hơn cao độ của bộ phận áp cho đến khi bộ phận áp hoàn thiện. Khi phát hiện trong lớp đắp có đoạn cao su cục bộ, cần có ngay biện pháp xử lý thích hợp (cày xới - phơi đất, thay đất nếu cần thiết). Tuyệt đối không thi công lu rung trên nền đắp mà dưới đó có xử lý nền bằng thiết bị thoát nước thẳng đứng (giếng cát, bấc thấm...).

– Trường hợp nền đắp được xây dựng trên phạm vi đường cũ, nền hoặc mặt đường cũ phải được chuẩn bị bằng các phương pháp phù hợp như san gạt, đào bỏ, cày xới tạo nhám. Vật liệu thu được sẽ được đánh giá, xác định là thích hợp hay không thích hợp cho việc tái sử dụng.

e) Thi công nền đường mở rộng

Ngoài các yêu cầu tương tự đối với nền đắp thông thường ở trên, đối với những đoạn thi công mở rộng đường cũ cần tuân thủ thêm các quy định như sau:

– Trước khi thi công phải đào bỏ các kết cấu hiện tại theo các quy định tại các mục – Dọn dẹp mặt bằng và mục – Dỡ bỏ chướng ngại vật;

– Bố trí các công trình dẫn dòng tạm để đảm bảo không cho bất kỳ nguồn nước nào chảy vào khu vực thi công;

– Trước khi đắp phải gạt bỏ mái taluy nền đắp cũ hết bề dày lớp hữu cơ sau đó tạo bậc cấp theo thiết kế rồi mới đắp từ dưới lên;

– Phải có các biện pháp đảm bảo giao thông thông suốt, an toàn trên đường hiện tại. Thi công trong mùa mưa phải có biện pháp hạn chế đất rơi vãi trên mặt đường đang khai thác;

f) Thi công dải thử nghiệm đầm nén

(a) Đối với mỗi nguồn vật liệu đắp nền, trước khi thi công rộng rãi, Nhà thầu phải trình đề xuất bằng văn bản về kế hoạch thi công dải đầm thử nghiệm để xác định dây chuyền thiết bị thi công, số hành trình yêu cầu và phương pháp điều chỉnh độ ẩm.

Dải thử nghiệm đầm nén có chiều rộng $\geq 10\text{m}$ và chiều dài $\geq 100\text{m}$, trên đó áp dụng biện pháp thi công đã đề xuất với một số điều chỉnh hoặc bổ sung cần thiết nếu được Kỹ sư TVGS yêu cầu. Việc thử nghiệm đầm nén phải hoàn thành trước khi được phép áp dụng thi công chính thức.

(b) Khi kết thúc đầm nén, độ chặt trung bình của dải thử nghiệm sẽ được xác định bằng cách lấy trung bình kết quả của 10 mẫu thí nghiệm kiểm tra độ chặt

tại chỗ, vị trí thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên.

Nếu độ chặt trung bình của dải thử nghiệm thấp hơn 98% độ chặt của các mẫu đầm nén trong phòng thí nghiệm được xác định qua các quy trình thử nghiệm thích hợp với loại vật liệu đắp đang sử dụng thì TVGS có thể yêu cầu xây dựng một dải thử nghiệm khác.

(c) Trong quá trình thi công, nếu có thay đổi về vật liệu đắp hoặc thiết bị thi công thì Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm đầm nén bổ sung và trình kết quả thử nghiệm cho Kỹ sư TVGS kiểm tra, trình đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

(d) Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải triệt để tuân theo quy trình đầm nén đã xây dựng, và TVGS có thể yêu cầu hoặc Nhà thầu có thể đề nghị xây dựng một dải thử nghiệm mới khi:

- Có sự thay đổi về vật liệu hay công thức trộn vật liệu.
- Có lý do để tin rằng độ chặt của một dải kiểm tra không đại diện cho lớp vật liệu đang được rải.

g) Độ chặt yêu cầu của vật liệu đắp nền

(a) Độ chặt của vật liệu lớp nền thượng được quy định trong mục 03300.

(b) Các lớp vật liệu nằm bên dưới lớp nền thượng phải được đầm nén tới độ chặt $K \geq 0,90$ (22 TCN 333-06, đầm nén tiêu chuẩn, phương pháp I).

(c) Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra độ chặt của các lớp vật liệu đã được đầm nén bằng các phương pháp thí nghiệm tại hiện trường theo tiêu chuẩn 22 TCN 346-06 (phễu rót cát), AASHTO T191, T205 hoặc các phương pháp đã được chấp thuận khác. Nếu kết quả kiểm tra cho thấy ở vị trí nào đó mà độ chặt thực tế không đạt thì Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa để đảm bảo độ chặt yêu cầu.

Việc kiểm tra độ chặt phải được tiến hành trên toàn bộ chiều sâu của lớp đất đắp, tại các vị trí mà Kỹ sư TVGS yêu cầu. Khoảng cách giữa các điểm kiểm tra độ chặt không được vượt quá 200m. Đối với đất đắp bao quanh các kết cấu hoặc mang công, phải tiến hành kiểm tra độ chặt cho từng lớp đất đắp. Đối với nền đắp, ít nhất cứ 500 m³ vật liệu được đổ xuống phải tiến hành một thí nghiệm xác định độ chặt.

(d) Ít nhất cứ 1500 m² của mỗi lớp đất đắp đã đầm nén phải tiến hành một nhóm gồm 3 thí nghiệm kiểm tra độ chặt tại hiện trường. Các thí nghiệm phải được thực hiện đến hết chiều dày của lớp đất. Đối với đất đắp xung quanh các kết cấu hoặc mang công thì với mỗi lớp đất đắp phải tiến hành ít nhất một thí nghiệm kiểm tra độ chặt.

(e) Kết quả các thí nghiệm độ chặt tại hiện trường sẽ được sử dụng để đánh giá chất lượng của toàn bộ hạng mục, Nhà thầu phải có trách nhiệm tập hợp và chuẩn bị Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm độ chặt, nộp kèm với hồ sơ thanh toán vào cuối

mỗi tháng.

h) Thiết bị đầm nén

Thiết bị đầm nén phải có khả năng đạt được các yêu cầu về đầm nén mà không làm hư hại vật liệu được đầm. Thiết bị đầm nén phải là loại thiết bị được Kỹ sư TVGS chấp thuận. Những yêu cầu tối thiểu đối với máy lu như sau:

(a) Các lu chân cừu, lu rung bánh thép phải có khả năng tạo một lực 45N trên một mm của chiều dài trống lăn. Trong khu dân cư hạn chế sử dụng lu rung.

(b) Các lu bánh thép loại không rung phải có khả năng tác dụng một lực không nhỏ hơn 45N trên một mm của chiều rộng bánh (vòng) đầm nén.

(c) Các lu rung bánh thép phải có trọng lượng tối thiểu là 6 tấn. Phần đầm phải được trang bị điều khiển tần số và biên độ và được thiết kế đặc biệt để đầm nén các loại vật liệu phù hợp.

(d) Lốp của lu bánh hơi phải có talông trơn nhẵn với kích thước bằng nhau để tạo ra một lực đầm nén đồng đều trên toàn bộ bề rộng của lu và có khả năng tạo ra một áp lực ít nhất là 550 kPa lên mặt đất.

(e) Có thể sẽ yêu cầu thay thế các loại máy đầm bằng kiểu phù hợp với các vị trí mà các thiết bị đang sử dụng không có khả năng thi công hoặc đáp ứng được độ chặt quy định của nền đắp. Ví dụ như đắp nền cạnh các công trình hiện có, đắp mang cống hoặc diện tích hẹp v.v...

i) Bảo vệ nền đường trong quá trình xây dựng

Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ những đoạn nền đường đã hoàn thiện tránh những hư hỏng có thể xảy ra do nước mưa, phương tiện giao thông. Nền đắp phải có độ vòng và dốc ngang hợp lý, đảm bảo điều kiện thoát nước mặt tốt. Trong một số trường hợp, có thể phải sử dụng bao cát và bố trí các rãnh thoát nước ở chân taluy để tránh làm xói lở gây hư hại cho nền đắp.

j) Bảo vệ các kết cấu liền kề

Trong quá trình thi công nền đắp tại các đoạn tiếp giáp với các kết cấu như móng cầu, tường đầu hoặc tường cánh cống, phải có biện pháp và thiết bị thi công phù hợp để không làm hư hại các kết cấu đó. Nhà thầu phải có biện pháp tránh ảnh hưởng khi sử dụng lu rung gần khu vực dân sinh.

k) Các yêu cầu khác

Khi bề mặt nền bên dưới đáy kết cấu mặt đường (với nền đào) là nền đất, độ chặt yêu cầu như ở bảng dưới :

Phạm vi độ sâu từ đáy áo đường trở xuống (cm)	Độ chặt yêu cầu đối với nền đường (phương pháp đầm nén tiêu chuẩn theo
--	---

	22 TCN 333-06)
50	≥ 0.95
50 đến 80	$\geq 0,95$

Nếu nền thiên nhiên không đạt độ chặt yêu cầu như trên phải cày xới lên, đập vỡ và đầm đạt độ chặt yêu cầu.

Phải đảm bảo khu vực tác dụng của nền đường (khi không có tính toán đặc biệt, khu vực này có thể lấy tới 80 cm kể từ dưới đáy áo đường trở xuống) luôn đạt được các yêu cầu sau:

30 cm trên cùng phải đảm bảo sức chịu tải CBR tối thiểu bằng 8.

50 cm tiếp theo phải đảm bảo sức chịu tải CBR tối thiểu bằng 5.

Cần phải xử lý độ ẩm của vật liệu đắp trước khi tiến hành đắp các lớp cho nền đường. Độ ẩm của vật liệu đắp càng gần độ ẩm tốt nhất càng tốt (từ 90% đến 110% của độ ẩm tối ưu W_o). Nếu đất quá ẩm hoặc quá khô thì nhà thầu phải có các biện pháp xử lý như phơi khô hoặc tưới thêm nước được Tư vấn giám sát chấp thuận để đạt được độ ẩm tốt nhất của vật liệu đắp trong giới hạn cho phép trước khi đắp nền.

Tốt nhất nên dùng một loại vật liệu đồng nhất để đắp cho một đoạn nền đắp. Nếu thiếu mà phải dùng hai loại dễ thấm nước và khó thấm nước để đắp thì phải hết sức chú ý đến công tác thoát nước của vật liệu. Không được dùng đất khó thoát nước bịt kín đường thoát nước lớp đất dễ thoát nước.

Khi thi công đắp các đoạn tiếp giáp với các công trình nhân tạo (cầu, cống, tường chắn...) phải rải và đầm nén từng lớp dần từ dưới lên với bề dày lớp đầm nén chỉ nên từ 10 cm đến 20 cm (kể cả khi dùng lu nặng). Nếu dùng dụng cụ đầm nén nhỏ, bề dày lớp đầm nén chỉ nên dưới 10 cm. Không được để lọt bất kì vùng nào không được đầm nén kể cả các vùng sát thành vách công trình. Tại các vùng sát thành vách công trình phải dùng đầm bản nặng lớn hơn 100 kN hoặc mở rộng diện thi công sau mô để đủ diện thi công cho máy đầm nén nặng hoạt động;

l) Hoàn thiện nền đường và mái dốc

(a) Bề mặt nền đắp sẽ được hoàn thiện theo đúng các yêu cầu sau :

+ Trước khi thi công, các công trình nằm bên dưới phạm vi thi công nền thượng phải được hoàn thiện (cống, hệ thống thoát nước, đường hầm, hệ thống tuynen kỹ thuật và các công trình khác). Công tác thi công lớp nền thượng sẽ không được tiến hành khi Tư vấn giám sát xác định rằng những hạng mục trước đó chưa hoàn thiện.

+ Trong phạm vi đã được thi công lớp nền thượng, các hạng mục tiếp theo sẽ phải bố trí tiến hành thi công ngay. Trường hợp Nhà thầu chưa bố trí được, bề mặt lớp nền thượng, đã được hoàn thiện, phải được bảo vệ và bảo dưỡng cho đến

khi có thể thi công được những hạng mục tiếp theo.

(b) Để đảm bảo chất lượng đầm nén vùng sát gần mặt ta luy, bề rộng đắp mỗi lớp thân nền đường nên rộng hơn bề rộng thiết kế tương ứng mỗi bên 15cm đến 20cm.

(c) Trước khi tiến hành gia cố ta luy theo thiết kế phải hoàn thiện hình dạng mái ta luy (về độ dốc và độ bằng phẳng), tiến hành đầm nén lại bề mặt ta luy bằng đầm lăn với số lần đầm lăn từ 3 lần/điểm đến 4 lần/điểm và vệt đầm phải đè chồng lên nhau 20cm.

(d) Cứ 20 m dài phải kiểm tra chất lượng hoàn thiện hình dạng mái ta luy tại một mặt cắt ngang. Nếu độ dốc và độ bằng phẳng mái taluy chưa đạt yêu cầu thì phải sửa chữa cho đạt trước khi tiến hành các giải pháp gia cố.

(e) Nếu mái ta luy đắp có phủ ngoài một tầng hữu cơ thì tầng phủ ngoài này cũng phải rải và đầm nén từng lớp nằm ngang từ dưới chân ta luy lên dần đồng thời với lớp đắp thân nền đường phía trong. Trong quá trình thi công, lớp phủ ngoài này cũng phải được kiểm tra chất lượng như đối với đắp thân nền đường bên trong. Việc hoàn thiện hình dạng mái ta luy và kiểm tra chất lượng hoàn thiện trong quá trình thi công cũng yêu cầu như với các mái ta luy đắp đất khác.

(f) Việc thi công các kết cấu gia cố phòng hộ bề mặt ta luy nên được thực hiện càng sớm càng tốt và phải được thực hiện đúng hồ sơ thiết kế về cấu tạo và về các yêu cầu kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công.

m) Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu:

(a) Kiểm tra chất lượng vật liệu đắp theo khối lượng đắp cứ 10.000m³ làm thí nghiệm 1 lần, mỗi lần lấy 3 mẫu (ngẫu nhiên) và tính trị số trung bình của 3 mẫu. Những chỉ tiêu cần kiểm tra:

- Tỷ trọng hạt đất (Δ);
- Thành phần hạt;
- Trạng thái của đất, độ ẩm tự nhiên (W), giới hạn chảy (W_i), giới hạn dẻo (W_p), chỉ số dẻo I_p ;
- Dung trọng khô lớn nhất (γ_{max}) và độ ẩm tốt nhất (W_o);
- Góc nội ma sát φ , lực dính C ;
- CBR hoặc mô đun đàn hồi ($E_{đh}$).

(b) Kiểm tra độ chặt đầm nén: Mỗi lớp đất đầm nén xong đều phải kiểm tra độ chặt với mật độ ít nhất là hai vị trí trên 1000 m², nếu không đủ 1000 m² cũng phải kiểm tra hai vị trí; khi cần có thể tăng thêm mật độ kiểm tra và chú trọng kiểm tra cả độ chặt các vị trí gần mặt ta luy. Kết quả kiểm tra phải đạt trị số độ chặt K tối thiểu qui định mục 3.6 tùy theo vị trí lớp đầm nén. Nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.

(c) Những phần của công trình cần lắp đất cần phải nghiệm thu, lập biên bản trước khi lấp kín gồm:

- Nền móng tầng lọc và vật thoát nước
- Tầng lọc và vật thoát nước
- Thay đổi loại đất khi đắp nền
- Những biện pháp xử lý đảm bảo sự ổn định của nền (xử lý nước mặt, cát chảy, hang hốc, ngầm...)
- Móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông...
- Chuẩn bị mỏ vật liệu trước khi bước vào khai thác.
- Những phần công trình bị gián đoạn thi công lâu ngày trước khi bắt đầu tiếp tục thi công lại.

(d) Mọi mái taluy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và qui trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với những chỉ thị khác đã được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận. Nếu có sai số phải nằm trong giới hạn cho phép như quy định ở mục 3.1.3

Các qui định trên đây áp dụng cho các đoạn đường hai làn xe, các đoạn đường khác có trên hai làn xe chạy việc kiểm tra được phép nội suy.

Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

n) Sai số hình học cho phép

- 1) Sai số bề rộng đỉnh nền không nhỏ hơn thiết kế, cứ 50m đo kiểm tra một vị trí.
- 2) Sai số về độ dốc ngang và độ dốc siêu cao không quá $\pm 0,3\%$, cứ 50m đo một mặt cắt ngang bằng máy thủy bình.
- 3) Sai số độ dốc ta luy không được dốc hơn thiết kế (+10,*), cứ 20m đo một vị trí bằng các loại máy đo đạc.
- 4) Sai số về vị trí trục tim tuyến, cứ 50m kiểm tra một điểm và các điểm TD, TC... của đường cong.
- 5) Sai số cao độ trên mặt cắt dọc nằm trong khoảng -15mm đến +10mm (hoặc -20 đến +10,**), cứ 50m đo 1 điểm tại trục tim tuyến.
- 6) Sai số độ bằng phẳng mặt mái taluy đo bằng khe hở lớn nhất dưới thước 3m đối với ta luy nền đắp là 30mm. Trên cùng một mặt cắt ngang, đặt thước 3m rà liên tiếp trên mặt mái ta luy để phát hiện khe hở lớn nhất.

(* , **): áp dụng trường hợp đắp đá.

6.4.4 Xác định khối lượng và thanh toán

a) Đo đạc.

- Khối lượng nền đắp sẽ do Nhà thầu tính và TVGS kiểm tra. Khối lượng tính toán sẽ dựa trên các bản vẽ trắc ngang tự nhiên theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt hoặc kết quả khảo sát của Nhà thầu trước khi tiến hành thi công (trong trường hợp cao độ tự nhiên có thay đổi so với khi lập bản vẽ thi công). Bất cứ vật liệu nào rải trước khi các việc đo đạc tiến hành và không được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận đều không được đo đạc để thanh toán.

- Chủ đầu tư và TVGS có thể kiểm tra toàn bộ hoặc bất kỳ phần công việc nào khi thấy cần thiết để xác định sự phù hợp với hướng tuyến cao độ, độ dốc ngang, siêu cao và các trắc ngang do Nhà thầu lập và trình duyệt. Nhà thầu phải cung cấp thiết bị và lao động, bao gồm cả tổ khảo sát để giúp đỡ TVGS trong việc kiểm tra công việc bằng kinh phí của mình.

- Công việc đánh cắp được đo đạc thanh toán theo mục 03100, đào bóc lớp hữu cơ được đo đạc thanh toán theo mục 03500.

- Công việc vận chuyển không được đo đạc và thanh toán riêng rẽ.

- Công việc đắp vật liệu dạng hạt sẽ được đo đạc thanh toán theo mục 03600

b) Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng thanh toán cho công tác xây dựng nền đắp căn cứ theo khối lượng trong bảng tiên lượng mời thầu và khối lượng trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt.

- Khối lượng thanh toán cho nền đắp sẽ được tính từ các trắc ngang trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Khối lượng xây dựng nền đắp được đo bằng mét khối (m³) và được tính toán theo khối lượng đầm nén sau khi công tác đầm nén đã hoàn thành và được Tư vấn chấp thuận.

- Khối lượng đất không phù hợp phải đào bỏ được thanh toán như công việc đào thông thường. Khối lượng đất thích hợp khai thác được từ quá trình đào thông thường hoặc đào kết cấu mà Tư vấn đã cho phép có thể sử dụng để đắp nền thì sẽ được thanh toán theo mục này và được tính toán theo khối lượng nền đắp đã được đầm nén sau khi công tác đầm nén đã hoàn thành và được Tư vấn chấp thuận.

- Khối lượng nền đắp được cộng thêm cả khối lượng đắp bù lún.

- Nền đắp đối với vùng gia tải sẽ được đo đạc và thanh toán theo đơn giá được chấp thuận trong mục này.

- Khối lượng nền đường sẽ phải khấu trừ phần thể tích do các kết cấu chiếm chỗ, như: công, rãnh, hầm đi bộ, cầu và khối lượng vật liệu đắp xung quanh những kết cấu mà đã được tính trong các hạng mục khác.

- Mọi công việc yêu cầu trong mục này được thanh toán tính theo đơn giá

trúng thầu được duyệt và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

c) Khoản mục thanh toán:

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Đơn giá đắp đất tận dụng bao gồm việc cung cấp nhân công, máy để điều phối đất tận dụng, vận chuyển, đắp lu lèn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Đơn giá đắp đất K95, cát K95, đắp bao đất dính bao gồm việc khai thác, vận chuyển, chuẩn bị nền móng để đắp, rải vật liệu, trộn vật liệu (nếu cần), tưới nước, ...và các công việc cần thiết khác để hoàn thành công việc (thí nghiệm, đầm nén, tạo hình, cắt tỉa, hoàn thiện và bảo dưỡng nền đường,..).

- Khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được xử lý theo qui định hiện hành.

6.5 CẤP PHỐI ĐÁ DĂM.

6.5.1 Mô tả

Hạng mục này bao gồm các công việc như cung cấp, xử lý, vận chuyển, rải, tưới nước và đầm nén lớp móng trên và móng dưới làm bằng cấp phối đá dăm của kết cấu mặt đường.

Cấp phối đá dăm sử dụng bao gồm cấp phối loại I có $D_{max} = 19\text{mm}$ hoặc $D_{max} = 25\text{mm}$ và cấp phối loại II có $D_{max} = 37.5\text{mm}$, theo Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường TCVN 8859:2011.

Trước khi thi công lớp CPĐD móng dưới, phải tiến hành chuẩn bị lớp nền đường theo đúng các Quy định trong mục “Chuẩn bị lớp đỉnh nền thượng” và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đã chỉ rõ trong TCVN 8859:2011;

6.5.2 Các tiêu chuẩn áp dụng.

Cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường được thiết kết theo "Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế TCCS 38 :2022" và được thi công, nghiệm thu theo tiêu chuẩn TCVN 8859:2011.

- Các tiêu chuẩn thí nghiệm:

- + TCVN 4198:2012: Thí nghiệm thành phần hạt.
- + TCVN 4197:2012: Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm
- + AASHTO T176-97 : Thí nghiệm đương lượng cát xác định chỉ tiêu ES
- + TCVN 7572-13:2006: Thí nghiệm xác định hàm lượng hạt thoi dẹt.
- + 22 TCN 346-06: Kiểm tra độ chặt bằng phương pháp rót cát.
- + TCVN 8864:2011 : Kiểm tra độ bằng phẳng bằng phương pháp thước đo dài 3m.
- + TCVN 7572-10:2006 : Quy trình thí nghiệm xác định cường độ và hệ số hoá mềm của đá gốc
- + TCVN 7572-12:2006: Quy trình thí nghiệm xác định độ mài mòn Los Angeles của cốt liệu
- + 22 TCN 332-06 : Thí nghiệm xác định chỉ số CBR
- + 22 TCN 333 – 0 6: Quy trình đầm nén đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm.

6.5.3 Các tài liệu trình nộp của nhà thầu.

Chậm nhất là 30 ngày trước khi thi công hoặc sử dụng vật liệu mới của lớp móng trên và móng dưới, Nhà thầu phải đệ trình mẫu, các chứng chỉ vật liệu để làm thí nghiệm đối chứng và xin chấp thuận của TVGS. Số lượng, quy cách mẫu và hồ sơ về nguồn vật liệu sẽ bao gồm:

(a) Hai mẫu vật liệu, mỗi mẫu nặng tối thiểu 150kg (đối với CPĐD loại I) và 200kg (đối với CPĐD loại II). Một trong hai mẫu này sẽ được TVGS giữ lại để đối chiếu trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng;

(b) Hồ sơ về nguồn gốc và thành phần của vật liệu kiến nghị dùng làm lớp cấp phối đá dăm móng trên và móng dưới. Các chứng chỉ thí nghiệm, thể hiện sự phù hợp của loại vật liệu kiến nghị sử dụng đối với các yêu cầu kỹ thuật được Quy định trong phần Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này và tiêu chuẩn TCVN 8859:2011.

Ngay sau khi hoàn thành mỗi đoạn thi công và trước khi tiến hành hạng mục tiếp theo Nhà thầu phải trình lên TVGS các tài liệu sau:

(c) Kết quả thí nghiệm thực hiện trên công trường như quy định trong mục 10 của phần Chỉ dẫn kỹ thuật này.

(d) Kết quả đo đạc kích thước hình học, cao độ của phần việc đã được hoàn thiện, nằm trong phạm vi dung sai thi công cho phép như được Quy định trong bảng 3.

6.5.4 Yêu cầu về vật liệu.

a) Mỏ vật liệu

Nhà thầu chịu trách nhiệm khảo sát nguồn vật liệu kể cả những mỏ được thể hiện trong hồ sơ mời thầu hoặc các Nhà cung cấp có đủ năng lực phục vụ cho nhu

cầu của Dự án. Các mỏ hoặc Nhà cung cấp này đều phải lập thành hồ sơ, báo cáo cho TVGS để tiến hành kiểm tra, chấp thuận trước khi vật liệu được khai thác và vận chuyển tới công trường.

Nếu Nhà thầu có khả năng tự khai thác vật liệu, vị trí của những mỏ sẽ được khai thác đó phải có khoảng cách vận chuyển thích hợp không làm ảnh hưởng tới giá thành của vật liệu của Dự toán được duyệt. Trong trường hợp Nhà thầu vẫn muốn khai thác mỏ vật liệu của mình, chi phí vận chuyển vượt quá đơn giá được duyệt sẽ do Nhà thầu chịu.

Nếu mẫu vật liệu của mỏ được chọn không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật được quy định của Dự án, Nhà thầu phải tìm những các nguồn cung cấp phù hợp khác.

Vật liệu được cung cấp từ các Nhà sản xuất/ cung ứng sẽ phải kèm chứng chỉ vật liệu và kết quả thí nghiệm đối chứng xác nhận vật liệu được cung cấp phù hợp với các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

Hồ sơ của mỏ vật liệu sẽ bao gồm:

- Bình đồ vị trí mỏ.
- Hợp đồng và giấy phép khai thác tài nguyên.
- Thuyết minh biện pháp khai thác và vận chuyển tới công trường.
- Các phương án đảm bảo giao thông và bảo vệ môi trường tại mỏ.

Trong suốt quá trình khai thác, TVGS có thể yêu cầu kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất mỏ vật liệu nếu thấy cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp nhân lực và thiết bị thí nghiệm phối hợp kiểm tra. Việc TVGS chấp thuận một mỏ vật liệu nào đó chưa có nghĩa là đã chấp thuận tất cả các vật liệu khai thác từ mỏ đó.

b) Lưu kho, trộn và bốc xếp vật liệu

(a) Vật liệu phải được vận chuyển, bốc xếp, tập kết một cách hợp lý để đảm bảo chất lượng và tính đồng đều khi đem ra thi công. Nhà thầu phải có trách nhiệm kiểm tra thường xuyên các bước đã nêu trên. Vật liệu, dù đã được chấp thuận để đưa vào sử dụng cho Dự án được tập kết trên công trường cũng là đối tượng phải kiểm tra và thí nghiệm đối chứng với mẫu được lưu giữ lại trước khi sử dụng. Các bãi tập kết vật liệu trên công trường phải được bố trí, sắp xếp ở vị trí thuận lợi để việc kiểm tra được dễ dàng.

(b) Công tác bốc xếp và cất giữ vật liệu phải được thực hiện bằng các phương pháp hợp lý và phải được thống nhất với TVGS, luôn đảm bảo cho vật liệu không bị phân tầng hay bị nhiễm bẩn.

(c) Các kho bãi tập kết vật liệu cấp phối dùng làm móng trên và móng dưới phải được bố trí các biện pháp thoát nước, vật liệu không được để ngập nước dẫn đến việc giảm chất lượng của vật liệu.

(d) Trường hợp Nhà thầu có ý định trộn các loại vật liệu có thành phần hạt khác nhau để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của Dự án, Nhà thầu phải đệ trình phương pháp và dây chuyền thiết bị để được xem xét, chấp thuận bởi TVGS. Các kết quả thí nghiệm kiểm tra và đối chứng sẽ là cơ sở để chấp thuận và quyết định vật liệu trộn có sử dụng được cho Dự án. Không được phép trộn các vật liệu ngay trên lòng đường bằng máy san hoặc ủi.

c) Các vật liệu không được chấp nhận

Vật liệu không đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sẽ bị loại bỏ và phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường, ngoại trừ trường hợp TVGS có chỉ dẫn khác.

d) Các yêu cầu đối với vật liệu CPDD

(a) Cấp phối đá dăm loại I (dùng làm lớp móng trên): Là cấp phối hạt mà tất cả các loại cỡ hạt (kể cả hạt thô và mịn) đều được nghiền từ đá nguyên khai.

(b) Cấp phối đá dăm loại II (dùng làm lớp móng dưới): Là cấp phối hạt được nghiền từ đá nguyên khai hoặc cuội sỏi, trong đó cỡ hạt nhỏ hơn 2,36mm có thể là vật liệu hạt tự nhiên không nghiền nhưng khối lượng không được vượt quá 50% khối lượng cấp phối đá dăm. Khi cấp phối đá dăm được nghiền từ sỏi cuội thì ít nhất 75% số hạt trên sàng 9,5mm phải có từ hai mặt vỡ trở lên.

(c) Cấp phối đá dăm làm các lớp móng phải đảm bảo các chỉ tiêu quy định trong bảng sau đây.

Bảng 1: Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ lỗ sàng vuông (mm)	Tỷ lệ % lọt qua sàng			Ghi chú
	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{max}=37,5mm$	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{max}=25mm$	CPDD có cỡ hạt danh định $D_{max}=19mm$	
50	100	-	-	Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu $\geq 60MPa$ nếu dùng cho lớp móng trên và $\geq 40MPa$ nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết,
37,5	95 - 100	100	-	
25,0	-	79 - 90	100	
19,0	58 - 78	67 - 83	90 -	
9,5	39 - 59	49 - 64	58 - 73	
4,75	24 - 39	34 - 54	39 - 59	
2,36	15 - 30	25 - 40	30 - 45	
0,425	7 - 19	12 - 24	13 - 27	
0,075	2 - 12	2 - 12	2 - 12	

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPDD

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12 : 2006
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	≥ 100	Không quy định	22 TCN 332-06
3	Giới hạn chảy (WL), % ⁽¹⁾	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
4	Chỉ số dẻo (IP), % ⁽¹⁾	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012
5	Tích số dẻo PP ⁽²⁾ = Chỉ số dẻo I _p x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤ 45	≤ 60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, % ⁽³⁾	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572 -13: 2006
7	Độ chặt đầm nén (K _{yc}), %	≥ 98	≥ 98	TCVN 8859:2011

Ghi chú:

- (1) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm.
- (2) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product
- (3) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5 % khối lượng mẫu;
Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.
- (4) Độ chặt đầm nén (K_{yc}) theo Chỉ thị 11/CT-BGTVT ngày 9/7/2013 của Bộ Giao thông vận tải;

(d) Nhà thầu phải đệ trình kết quả thí nghiệm và mẫu vật liệu đối chứng lên Kỹ sư để được xem xét, chấp thuận trước khi khai thác, tập kết và đưa vật liệu vào sử dụng trên công trường.

e) Chấp thuận

TVGS phải thực hiện kiểm tra công tác thí nghiệm vật liệu theo yêu cầu và tần suất quy định. Các thí nghiệm phải được làm tại mỏ, nơi cung cấp, sản xuất (trạm trộn) nếu đạt yêu cầu mới được vận chuyển ra công trường để thi công.

Khi dùng phương pháp trạm trộn cố định, cốt liệu được chấp thuận ngay sau khi trộn dựa trên các mẫu thử định kỳ lấy ra ở cửa ra của trạm trộn.

Không chấp thuận CPĐD được sản xuất bằng phương pháp trộn ở trạm trộn dọc tuyến hoặc trộn trên đường. Đối với CPĐD loại II, khi sản phẩm nghiền không đủ tỷ lệ cỡ hạt nhỏ thì việc trộn thêm cỡ hạt nhỏ dưới 2,36mm không nghiền cũng phải tiến hành ngay ở xí nghiệp gia công để đảm bảo chất lượng trộn đều (bảo đảm cân đong chính xác và trộn kỹ).

6.5.5 Thiết bị thi công và trình độ tay nghề.

(a) Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình lên TVGS Thuyết minh biện pháp tổ chức thi công, nội dung mô tả “Dây chuyền thiết bị và trình tự thi công các lớp cấp phối đá dăm” để xem xét, chấp thuận.

(b) TVGS có quyền đình chỉ sử dụng bất cứ một loại thiết bị hay máy móc nào nếu thấy chúng không đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và hướng dẫn thay thế chúng bằng các loại thiết bị phù hợp khác. Nhà thầu phải tuân thủ hướng dẫn mà không được thanh toán thêm hay không được gia hạn thời gian thi công.

(c) Nhà thầu phải tuân thủ các hướng dẫn vận hành thiết bị của nhà chế tạo, đồng thời phải cử các cán bộ kỹ thuật, thợ máy, công nhân lành nghề để vận hành máy móc thi công theo đúng yêu cầu kỹ thuật. Tại mọi thời điểm, TVGS có quyền yêu cầu trục xuất hoặc thay thế bất cứ một cán bộ kỹ thuật, thợ máy hay công nhân được coi là không đủ tay nghề phù hợp với công việc đang thi công.

6.5.6 Yêu cầu thi công.

a) Yêu cầu chung.

Trước khi bắt đầu công tác thi công, Nhà thầu phải đệ trình lên TVGS “Kế hoạch thi công”, nội dung bao gồm:

- Kế hoạch đầm thử nghiệm (Vị trí, thời gian dự kiến);
- Biện pháp thi công chủ đạo (Dây chuyền thiết bị và trình tự thi công dự kiến);
- Phương pháp thí nghiệm và kiểm tra chất lượng.

Trong suốt thời gian thi công lớp cấp phối đá dăm, nhà thầu phải liên tục theo dõi tình hình và điều kiện thời tiết để hạn chế tối đa ảnh hưởng xấu tới chất lượng.

Tuyệt đối không được thi công khi trời mưa và không được tiến hành đầm nén khi độ ẩm của vật liệu vượt ra ngoài phạm vi quy định.

Mặt bằng khu vực thi công các lớp cấp phối đá dăm phải được chuẩn bị và được sự chấp thuận của TVGS, các vật liệu không phù hợp phải được dọn sạch. Ngoài ra, Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo thoát nước trong quá trình thi công nếu xét thấy cần thiết.

b) Xác định hệ số rỗng (hệ số lu lèn)

Phải căn cứ vào kết quả thi công thí điểm, có thể xác định hệ số rỗng sơ bộ như sau:

$$K_{r_{\text{rỗng}}}^* = \frac{\gamma_{k\text{max}} \cdot K_{yc}}{\gamma_{kr}} \quad \text{trong đó:}$$

$\gamma_{k\text{max}}$ là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, g/cm³;

γ_{kr} là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPĐĐ ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm³;

K_{yc} là độ chặt yêu cầu của lớp CPĐĐ.

c) Chuẩn bị các thiết bị phục vụ kiểm tra trong quá trình thi công:

- Xúc sắc không chế bề dày và thước mũi luyện.
- Bộ sàng và cân để phân tích thành phần hạt.
- Trang thiết bị xác định độ ẩm của CPĐĐ.
- Bộ thí nghiệm đương lượng cát (kiểm tra độ bần).
- Bộ thí nghiệm rót cát để kiểm tra độ chặt (xác định dung trọng khô sau khi đầm nén).

d) Chuẩn bị các thiết bị thi công :

- Ô tô tự đổ vận chuyển CPĐĐ.
- Trang thiết bị tưới nước ở mọi khâu thi công (xe xi-téc phun nước, bơm có vòi tưới cầm tay, bình tưới thủ công...)
- Sử dụng máy rải CPĐĐ để rải, không sử dụng máy ủi, máy san để chống phân tầng. Riêng đối với những khu vực phạm vi thi công hẹp, đoạn thi công ngắn và các trường hợp đặc biệt khác, Nhà thầu có thể đề xuất thay đổi thiết bị thi công, phải được TVGS và Chủ đầu tư chấp thuận.

- Các phương tiện đầm nén: Tốt nhất là có cỡ lu bánh sắt cỡ 3 - 6 tấn; ngoài lu rung phải có lu tĩnh bánh sắt 8 - 10 tấn. Nếu không có lu rung, có thể thay bằng lu bánh lốp với tải trọng bánh 2,5 - 4 tấn /bánh.

- Các phương tiện rải lớp nhựa thấm (khi làm lớp móng trên).

e) Chuẩn bị bề mặt nền (dưới kết cấu mặt đường)

- Trong mọi trường hợp phân lớp bề mặt nền (tiếp giáp với kết cấu mặt đường) phải đảm bảo độ chặt K100, mặt phẳng trên đó rải lớp cấp phối đá dăm phải được đầm chặt, vững chắc, đồng đều, bằng phẳng và bảo đảm độ dốc ngang.

- Với lớp móng dưới đặt trên lớp nền thượng, lớp nền thượng phải được nghiệm thu và được TVGS chấp thuận trước khi rải lớp cấp phối đá dăm.

- Đối với mặt đường cũ, phải phát hiện và xử lý triệt để để các vị trí hư hỏng cục bộ. Việc sửa chữa hư hỏng và bù vênh phải kết thúc trước khi thi công lớp móng CPĐĐ.

f) Vận chuyển CPĐĐ đến hiện trường

- Phải kiểm tra các chỉ tiêu của CPĐĐ trước khi tiếp nhận, vật liệu CPĐĐ phải được TVGS chấp thuận ngay tại cơ sở gia công hoặc bãi chứa.

- Không được dùng thủ công xúc CPĐĐ hất lên xe; phải dùng máy xúc gầu ngoạm hoặc bánh xúc gầu bánh lốp.

- Đến hiện trường xe đổ CPĐĐ trực tiếp vào máy rải.

g) Xây dựng dải đầm thử nghiệm

Trước khi tiến hành thi công đại trà các lớp cấp phối đá dăm, Nhà thầu phải chuẩn bị, thi công xây dựng một dải đầm thử nghiệm nhằm mục đích xác định khả năng thích hợp của vật liệu cũng như dây chuyền thiết bị, trình tự thi công dự kiến. Đối với mỗi loại vật liệu hoặc nguồn vật liệu, Nhà thầu sẽ phải sử dụng dây chuyền thiết bị và trình tự thi công để xây dựng một dải đầm thử có chiều dài không nhỏ hơn 50m. Đoạn thi công thí điểm phải đại diện cho phạm vi thi công của mỗi mũi thi công về: loại hình kết cấu của mặt bằng thi công, độ dốc dọc, dốc ngang, bề rộng lớp móng...

Sau khi công tác đầm kết thúc, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm độ chặt tại hiện trường và những thí nghiệm khác nếu được TVGS yêu cầu, so sánh với kết quả thí nghiệm trong phòng đã trình nộp.

Nếu kết quả không đạt yêu cầu, toàn bộ vật liệu của dải đầm thử phải dỡ bỏ và Nhà thầu tiến hành dải đầm thử nghiệm khác bằng chi phí của mình.

Trong trường hợp có sự thay đổi một trong những điều kiện ban đầu của quy trình thi công đã được xác định, Nhà thầu cũng phải tiến hành xây dựng dải đầm thử nghiệm tương ứng với những thay đổi đó.

h) Đổ vật liệu

(a) Nhà thầu phải tính toán khối lượng vật liệu cần thiết, có tính đến hệ số lu lèn để bố trí tập kết đủ vật liệu cho khu vực dự kiến thi công cấp phối đá dăm.

(b) Trong trường hợp độ dày của móng cấp phối yêu cầu phải được thi công

từ hai lớp trở lên, mỗi lớp sẽ phải thi công theo quy định trong mục 6.4 của phần Chỉ dẫn thi công - nghiệm thu này, được kiểm tra, chấp thuận của TVGS trước khi thi công lớp tiếp theo.

(c) Thiết bị vận chuyển có thể đi lại ngay trên các đoạn đường đã rải xong lớp cấp phối đá dăm móng trên và móng dưới với điều kiện là không làm hư hại tới vật liệu đã được rải và những thiết bị đó phải di chuyển đều trên toàn bộ mặt cắt ngang nhằm tránh để lại vết lún của bánh xe hoặc gây ra tình trạng đầm nén không đều. TVGS có quyền cho dừng việc đi lại của các phương tiện trên các đoạn đường đã rải xong hoặc rải một phần, nếu thấy rằng việc vận chuyển đó sẽ hoặc đang làm hư hại đến công đoạn vừa thi công.

i) Rải vật liệu

(a) Vật liệu CPĐD được rải bằng máy rải.

(b) Căn cứ vào tính năng của thiết bị, chiều dày thiết kế, có thể phân thành các lớp thi công. Chiều dày của mỗi lớp thi công sau khi lu lèn không nên lớn hơn 15cm. Trong trường hợp đặc biệt có yêu cầu chiều dày lớn hơn thì phải sử dụng thiết bị lu hiện đại và sơ đồ lu đặc biệt nhưng chiều dày không được vượt quá 18cm. Chiều dày tối thiểu của mỗi lớp phải không nhỏ hơn 3 lần cỡ hạt lớn nhất danh định D_{max} .

(c) Việc quyết định chiều dày rải (thông qua hệ số lu lèn) phải căn cứ vào kết quả thi công thí điểm, có thể xác định hệ số rải (hệ số lu lèn) sơ bộ $K^*_{rải}$ như sau:

$$K^*_{rải} = \frac{\gamma_{kmax} K_{yc}}{\gamma_{kr}} \quad (1)$$

Trong đó:

γ_{kmax} : là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, g/cm^3 ;

γ_{kr} : là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPĐD ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm^3 ;

K_{yc} : là độ chặt yêu cầu của lớp CPĐD.

(d) Phải thường xuyên kiểm tra cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc, độ ẩm, độ đồng đều của vật liệu CPĐD trong suốt quá trình san rải.

j) Đầm nén

(a) Phải lựa chọn và phối hợp các loại lu trong sơ đồ lu lèn. Thông thường, sử dụng lu nhẹ 60 – 80 kN với vận tốc chậm 3Km/h để lu 3 – 4 lượt đầu, sau đó sử dụng lu rung 100 – 120 kN hoặc lu bánh lốp có tải trọng bánh 25 – 40 kN để lu tiếp từ 12 – 20 lượt cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu, rồi hoàn thiện bằng 2 – 3 lượt lu bánh sắt nặng 80 – 100 kN.

(b) Số lần lu lèn phải đảm bảo đồng đều đối với tất cả các điểm trên mặt móng (kể cả phần mở rộng), đồng thời phải bảo đảm độ bằng phẳng sau khi lu lèn.

(c) Việc lu lèn phải thực hiện từ chỗ thấp đến chỗ cao, vệt bánh lu sau chông lên vệt lu trước ít nhất là 20cm. Những đoạn đường thẳng, lu từ mép vào tim đường và ở các đoạn đường cong, lu từ phía bụng đường cong dần lên phía lưng đường cong.

(d) Ngay sau giai đoạn lu lèn sơ bộ, phải tiến hành ngay công tác kiểm tra cao độ, độ dốc ngang, độ bằng phẳng và phát hiện những vị trí bị lỗi lồi, phân tầng để bù phụ, sửa chữa kịp thời:

(e) Nếu thấy có hiện tượng khác thường như rạn nứt, gợn sóng, xô dòn hoặc rời rạc không chặt... phải dừng lu, tìm nguyên nhân và xử lý triệt để rồi mới được lu tiếp. Tất cả các công tác này phải hoàn tất trước khi đạt được 80% công lu;

(f) Nếu phải bù phụ sau khi đã lu lèn xong, thì bề mặt lớp móng CPDD đó phải được cày xới với chiều sâu tối thiểu là 5 cm trước khi rải bù.

(g) Sơ đồ công nghệ lu lèn áp dụng để thi công đại trà cho từng lớp vật liệu như các loại lu sử dụng, trình tự lu, số lần lu phải được xây dựng trên cơ sở thi công thí điểm lớp móng CPDD.

k) Yêu cầu về công tác kiểm tra.

Để đánh giá chất lượng vật liệu CPDD phục vụ cho công trình và làm cơ sở xác định độ chặt lu lèn cũng như độ ẩm tối ưu. Khi thay đổi mỏ đá hoặc loại đá sản xuất cũng bắt buộc phải tiến hành các hạng mục kiểm tra này. Căn cứ theo yêu cầu của Quy trình hoặc Chỉ dẫn kỹ thuật để quyết định khả năng sử dụng.

Việc lấy mẫu tại hiện trường phục vụ cho công tác kiểm tra thành phần cấp phối sau khi chế tạo phải thực hiện như sau:

- Yêu cầu lấy mẫu tại các đồng đá CPDD đã được nghiền sàng và pha trộn thành phần.
- Khối lượng lấy mẫu vật liệu $\geq 200\text{kg}$ (với CPDD có $D_{\text{max}}=37,5$), $\geq 150\text{kg}$ (với CPDD có $D_{\text{max}}=25$), $\geq 100\text{kg}$ (với CPDD có $D_{\text{max}}=19$).
- San gạt lớp bề mặt, tiến hành dùng xẻng để lấy mẫu ở độ sâu tối thiểu 0,2m so với bề mặt ban đầu.
- Lấy đồng thời 04 mẫu đá tại 04 vị trí khác nhau trên một đồng đá CPDD, sau đó trộn lại thành một mẻ đá có khối lượng yêu cầu đem đóng vào thùng hoặc túi bảo quản và đưa về phòng thí nghiệm.

Trước khi thí nghiệm phân tích thành phần hạt, phải đổ mẫu từ thùng hoặc túi ra, trộn đều từ 2-3 phút, sau đó mới lấy mẫu đá chính thức để làm thí nghiệm theo trình tự :

- Trộn đều và chia chỗ đá đã lấy thành 4 phần bằng nhau;
- Xúc lấy mẫu đại diện từ 4 phần đó theo nguyên tắc lấy đều đối với từng phần.

Trước khi thí nghiệm phải lấy mẫu đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Việc lấy mẫu tùy thuộc vào mục đích kiểm tra và phải tuân thủ theo các yêu cầu trong mục 6.4.4 của TCVN 8859 :2011 và chỉ dẫn của TVGS.

Chi tiết các hạng mục kiểm tra theo các nội dung sau:

(a) Kiểm tra CPĐD trong giai đoạn thiết kế hỗn hợp.

Mẫu kiểm tra được lấy tại nguồn cung cấp, cứ 3.000 m³ vật liệu cung cấp cho công trình hoặc khi liên quan đến một trong các trường hợp sau, tiến hành lấy một mẫu:

- Nguồn vật liệu lần đầu cung cấp cho công trình;
- Có sự thay đổi nguồn cung cấp;
- Có sự thay đổi địa tầng khai thác của đá nguyên khai;
- Có sự thay đổi dây truyền nghiền sàng hoặc hàm nghiền hoặc cỡ sàng;
- Có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu được quy định tại Bảng 1, Bảng 2.

(b) Giai đoạn kiểm tra phục vụ công tác nghiệm thu chất lượng vật liệu CPĐD đã được tập kết tại chân công trình để đưa vào sử dụng

- Mẫu kiểm tra được lấy ở bãi chứa tại chân công trình, cứ 1.000 m³ vật liệu lấy ít nhất một mẫu cho mỗi nguồn cung cấp hoặc khi có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

- Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu quy định tại Bảng 1, Bảng 2 và đồng thời thí nghiệm đầm nén trong phòng.

(c) Kiểm tra trong quá trình thi công

Bảng các yêu cầu kiểm tra CPĐD trong quá trình thi công

TT	Hạng mục kiểm tra	Khối lượng mẫu	Mật độ kiểm tra
1	Thành phần hạt	1 mẫu	200 m ³ hoặc 1 ca thi công
2	Chỉ số dẻo	1 mẫu	
3	Tỷ lệ hạt dẹt	1 mẫu	
4	Độ ẩm	1 mẫu	
5	Độ chặt (theo 22 TCN 346-06)	1 mẫu	600 m ² diện tích CPĐD đã thi công

TT	Hạng mục kiểm tra	Khối lượng mẫu	Mật độ kiểm tra
6	Chỉ số CBR	1 mẫu	800 m ² (với lớp CPĐĐ móng trên)

Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng CPĐĐ

TT	Chỉ tiêu kiểm tra	Sai số cho phép		Ghi chú
1	Cao độ	-10 mm	-5 mm	Cứ 40m đến 50 m với đoạn tuyến thẳng, 20m đến 25 m với đoạn tuyến cong bằng hoặc cong đứng đo một trắc ngang.
2	Độ dốc ngang	± 0,5 %	± 0,3 %	
3	Chiều dày	± 10 mm	± 5 mm	
4	Bề rộng	- 50 mm	- 50 mm	
5	Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m (TCVN 8854:2011)	≤ 10 mm	≤ 5 mm	Cứ 100 m đo tại một vị trí.

Các số liệu thí nghiệm nêu trên là cơ sở để tiến hành nghiệm thu công trình.

(d) Kiểm tra sau thi công để phục vụ việc nghiệm thu hạng mục công trình

Đối với độ chặt lu lèn kết hợp kiểm tra thành phần hạt sau khi lu lèn và chiều dày lớp móng: cứ 200m dài (2 làn xe) thí nghiệm kiểm tra bằng phương pháp rót cát tại 1 vị trí ngẫu nhiên. Trường hợp quy mô gồm 4 làn xe, có dải phân cách giữa, số điểm kiểm tra là 2 điểm/200m dài đường, được bố trí ngẫu nhiên trên hai phần đường xe chạy;

Đối với các yếu tố hình học, độ bằng phẳng: mật độ kiểm tra bằng 20% khối lượng quy định cho công tác kiểm tra trong quá trình thi công, tương đương với mật độ đo như sau:

+ Đo kiểm tra các yếu tố hình học (cao độ tim và mép móng, chiều rộng móng, độ dốc ngang móng): 250 m/ vị trí trên đường thẳng và 100 m/ vị trí trong đường cong.

+ Đo kiểm tra độ bằng phẳng bề mặt móng bằng thước 3m: 500 m/ vị trí.

6.5.7 Dung sai và các yêu cầu chung.

Cấp phối lớp móng trên và móng dưới phải được rải với độ dày đồng đều và sau khi đầm nén sẽ phù hợp yêu cầu thiết kế về: chiều dày; cao độ; độ dốc dọc; và dốc ngang hay độ vồng của bề mặt. Dung sai cho phép của lớp nêu trong bảng dưới đây.

Dung sai đối với lớp móng trên và móng dưới

Thông số hình học	Sai số cho phép	
	Móng dưới	Móng trên
Độ dốc dọc (trên đoạn dài $\geq 25\text{m}$)	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,1 \%$
Độ không bằng phẳng của bề mặt (đo bằng thước 3m)	$\leq 10 \text{ mm}$	$\leq 5\text{mm}$

(h) Bề mặt của tất cả các lớp móng trên và móng dưới phải bằng phẳng, không được đọng nước.

(i) Trước khi tiến hành kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt lớp cấp phối đá dăm móng trên phải tiến hành quét sạch các vật liệu rơi vãi bằng chổi cứng.

6.5.8 Sửa chữa những đoạn không đạt yêu cầu.

(a) Tại những vị trí thi công mà không đảm bảo các yêu cầu thiết kế hình học như Quy định trong bảng 3 và bảng 4, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa bằng cách làm cày, xới bề mặt, dỡ bỏ, thay thế hoặc bù thêm vật liệu tùy theo yêu cầu cụ thể, sau đó tạo hình và lu lèn lại.

(b) Các lớp cấp phối đá dăm quá khô, không đảm bảo điều kiện lu lèn tốt, sẽ phải được cải thiện độ ẩm bằng cách cày xới, phun một lượng nước thích hợp và san gạt kỹ bằng thiết bị được TVGS chấp thuận. Lượng nước được sử dụng nhất thiết phải căn cứ trên các chỉ số về độ ẩm Quy định hoặc theo chỉ dẫn của TVGS.

(c) Các lớp cấp phối đá dăm quá ướt, không đảm bảo lu lèn tốt, phải được cải tạo bằng cách cày xới và hong khô lớp vật liệu đến độ ẩm thích hợp trong điều kiện thời tiết khô ráo. Trong trường hợp cách xử lý này cũng không mang lại hiệu quả thì TVGS có thể yêu cầu dỡ bỏ phần vật liệu đó và thay thế bằng vật liệu có độ ẩm phù hợp.

(d) Việc sửa chữa các khu vực móng trên và móng dưới cấp phối không đáp ứng độ chặt yêu cầu hoặc không đáp ứng các yêu cầu về vật liệu quy định trong mục này của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công - nghiệm thu phải được tiến hành theo chỉ dẫn của TVGS.

6.5.9 Kiểm soát giao thông trên bề mặt lớp móng CPĐĐ.

(e) Không được phép cho xe cộ, kể cả xe máy thi công của nhà thầu, lưu thông trên bề mặt các lớp móng cấp phối đá chưa hoàn thiện, đang trong giai đoạn thi công, trừ khi có hướng dẫn của TVGS với những biện pháp bảo vệ cụ thể.

(f) Trong khi chưa thi công lớp mặt đường bê tông nhựa, lớp móng cấp phối đá dăm sẽ được bảo dưỡng, duy tu như sau:

- Phải thường xuyên giữ đủ độ ẩm trên mặt lớp CPĐĐ để tránh các hạt mịn bị gió thổi. Đồng thời không cho xe cộ đi lại trên lớp móng khi chưa tưới nhựa thấm bắm để tránh bong bặt.

- Đối với lớp móng trên cấp phải nhanh chóng tưới nhựa thấm bám, việc tưới nhựa thấm bám tuân theo mục 05100 – lớp nhựa thấm bám của Quy định thi công và nghiệm thu này.

- Nếu phải đảm bảo giao thông, ngay sau khi tưới nhựa thấm bám phải phủ một lớp đá mặt kích thước 0,5x0,1cm và lu nhẹ khoảng 2-3 lần/điểm. Đồng thời đảm bảo thoát nước cho bề mặt, bù phụ, quét gạt các hạt đá bị văng dạt và lu lên những chỗ bị bong bật do xe chạy. Bề mặt lớp luôn được làm sạch bằng xe quét. Phải tiến hành phân luồng giao thông và hạn chế tốc độ xe chạy đồng thời cũng phải thường xuyên hoán đổi vị trí làn xe trên mặt cắt ngang đường để xe chạy đều trên toàn bộ mặt đường.

- Ở những vị trí vật liệu quá khô làm cho độ ổn định của vật liệu bị suy giảm hoặc khó được tăng lên dưới tác động của xe cộ đi lại hoặc thiết bị lu lên, thì phải tưới nước đều lên toàn bộ bề mặt lớp để cải thiện độ ẩm. Lượng nước phải đồng đều và nhẹ nhàng trên khắp bề mặt lớp vật liệu với định mức khoảng 4 lít/ m² để tránh làm ngập hoặc làm xói bề mặt.

6.5.10 Thí nghiệm.

(a) Số lượng và chủng loại các thí nghiệm bổ sung cần thiết để thông qua chất lượng vật liệu sẽ căn cứ theo chỉ dẫn của TVGS, nhưng phải bao gồm tất cả các thử nghiệm Quy định trong mục này trên cơ sở ít nhất là ba mẫu đại diện lấy từ mỏ vật liệu đề xuất, đại diện cho phạm vi chất lượng vật liệu lấy từ các mỏ đó.

(b) Nếu có bất kỳ thay đổi nào về vật liệu, nguồn vật liệu hoặc phương pháp khai thác thì có thể phải thí nghiệm lại toàn bộ các thí nghiệm đã thực hiện trước đó, theo yêu cầu của TVGS.

(c) Phải có một kế hoạch thí nghiệm để kiểm soát chất lượng vật liệu theo mục 6.11 của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công nghiệm thu này.

(d) Phải thường xuyên xác định độ chặt và độ ẩm hiện trường của vật liệu đã đầm nén theo 22 TCN 346-06 hoặc AASHTO T191. Các thí nghiệm để xác định các chỉ số nói trên phải được thực hiện cho toàn bộ chiều dày của lớp tại các vị trí mà TVGS chỉ định nhưng không cách xa nhau quá 200m và sau khi thí nghiệm phải lấp ngay các hố đào bằng vật liệu quy định và đầm nén tới độ chặt và dung sai bề mặt theo đúng yêu cầu trong Chỉ dẫn kỹ thuật thi công - nghiệm thu này.

6.5.11 Xác định khối lượng và thanh toán.

Phụ thuộc vào bản vẽ thi công và nội dung của dự toán được duyệt, các lớp móng trên và móng dưới có thể được xác định khối lượng thực hiện và thanh toán như quy định dưới đây.

a) Đơn vị đo đạc tính bằng diện tích

Tương ứng với bề dày của thiết kế các lớp móng đường, diện tích được được xác định như sau:

- Bề rộng của các diện tích được đo đạc sẽ được lấy là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị chiều rộng danh định như thể hiện trên Bản vẽ hoặc được TVGS chấp thuận và chiều rộng đã thi công thực sự (do Nhà thầu xác định bằng thước dây dưới sự giám sát của TVGS).

- Việc đo bằng thước dây sẽ được tiến hành bằng cách đo vuông góc với tim đường và sẽ không bao gồm các diện tích không đạt yêu cầu cần phải sửa chữa. Chiều rộng được sử dụng trong khi tính toán diện tích để kiểm tra khối lượng đối với bất kỳ đoạn móng đường được đo đạc sẽ là bề rộng trung bình của các lần đo đã được chấp nhận hoặc chiều rộng thiết kế danh định, chọn cái nào nhỏ hơn.

- Chiều dài theo phương dọc của lớp móng sẽ được đo dọc theo tim đường, sử dụng các phương pháp khảo sát kỹ thuật tiêu chuẩn và loại trừ bất kỳ đoạn không đạt yêu cầu. Chiều dài đo đạc này là chiều dài sẽ được sử dụng để kiểm tra khối lượng.

- Phần vật liệu nằm bên ngoài giới hạn thiết kế sẽ không được thanh toán.

- Các đoạn thử nghiệm không được xác định khối lượng riêng biệt mà được coi như khối lượng lớp móng trên và móng dưới thông thường.

- Vật liệu phụ nếu được sử dụng để bảo vệ bề mặt của lớp móng trên hoặc móng dưới trước tác hại của xe cộ qua lại sẽ không được đo đạc khối lượng để thanh toán riêng. Phần vật liệu dùng để sửa chữa các lớp đường bị hư hại do xe cộ đi lại hay do các điều kiện tự nhiên khác cũng sẽ không được xác định khối lượng để thanh toán.

- Khối lượng vật liệu bù cho phần thiếu hụt ở lớp móng trên hay lớp móng dưới sẽ không được đo đạc thanh toán.

b) Đơn vị đo đạc tính bằng thể tích.

Khối lượng lớp cấp phối đá được xác định như sau:

- Khối lượng lớp móng trên và móng dưới là thể tích tính bằng mét khối (m³) vật liệu đã được đầm nén, hoàn thiện tại công trường và đã được nghiệm thu. Khối lượng này tính được dựa trên các mặt cắt ngang thiết kế đã được Tư vấn chấp thuận, có yêu cầu chiều dày phải đồng đều, chiều dài được xác định dọc tim đường theo phương ngang. Không được phép có sai số vật liệu đã thi công vượt quá giới hạn thiết kế quy định trên mặt cắt ngang.

- Công tác chuẩn bị và bảo dưỡng lớp trên nền đường mà trên đó sẽ rải cấp phối móng trên hoặc móng dưới cũng không được tính, không được thanh toán riêng rẽ.

- Phần vật liệu nằm bên ngoài giới hạn thiết kế sẽ không được thanh toán.

- Các đoạn thử nghiệm không được xác định khối lượng riêng biệt mà được coi như khối lượng lớp móng trên và móng dưới thông thường.

- Vật liệu phụ nếu được sử dụng để bảo vệ bề mặt của lớp móng trên hoặc móng dưới trước tác hại của xe cộ qua lại sẽ không được đo đạc khối lượng để thanh toán

riêng. Phần vật liệu dùng để sửa chữa các lớp đường bị hư hại do xe cộ đi lại hay do các điều kiện tự nhiên khác cũng sẽ không được xác định khối lượng để thanh toán.

- Khối lượng vật liệu bù cho phần thiếu hụt ở lớp móng trên hay lớp móng dưới sẽ không được đo đạc thanh toán.

c) Xác định khối lượng sửa chữa.

- Công việc và khối lượng vật liệu dùng cho việc sửa chữa những đoạn hư hỏng do lỗi của Nhà thầu theo đúng các yêu cầu của TVGS, sẽ được chi trả bằng kinh phí của Nhà thầu mà không có bất kỳ một thanh toán bổ sung nào.

- Nếu TVGS yêu cầu phải điều chỉnh độ ẩm của vật liệu trước khi đầm nén thì mọi chi phí để tưới nước hoặc làm khô vật liệu và các công việc cần thiết khác nhằm đạt được độ ẩm yêu cầu cũng sẽ không được thanh toán thêm.

(D) Cơ sở thanh toán.

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Công việc như mô tả trong mục này đã bao gồm vận chuyển, cung cấp, đổ, đầm, hoàn thiện và thí nghiệm vật liệu, cung cấp và rải lớp hao mòn cũng như bảo dưỡng bề mặt cấp phối trong điều kiện có phương tiện đi lại, cung cấp nhân công, vật liệu, thiết bị, máy móc và tất cả các phần việc kèm theo có liên quan khác để hoàn thiện công việc như quy định trên Bản vẽ và theo đúng yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật.

- Khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được xử lý theo qui định hiện hành.

6.6 LỚP NHỰA THẨM BẨM

6.6.1 Mô tả.

Hạng mục này sẽ bao gồm việc cung cấp và rải vật liệu thẩm (nhựa lỏng) lên bề mặt lớp móng trên của kết cấu mặt đường trước khi thi công lớp bê tông nhựa, theo đúng các yêu cầu được thể hiện trên bản vẽ thiết kế, các quy định của trong Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

6.6.2 các tiêu chuẩn quy chiếu cho công tác thi công, nghiệm thu lớp nhựa thấm

Các tiêu chuẩn sau đây sẽ được áp dụng cho trình tự thi công, nghiệm thu Lớp nhựa thấm:

TCVN 8819:2011	: Mặt đường bê tông nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu
22TCN 356-06	: Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa sử dụng nhựa đường polime
TCVN 8809:2011	: Mặt đường đá dăm thấm nhện nhựa nóng - thi công và nghiệm thu
TCVN 8863:2011	: Mặt đường láng nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu
TCVN 8818-1:2011	: Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 8818- (2-:-5) :2011	: Nhựa đường lỏng - Phương pháp thử
TCVN 8817-1:2011	: Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN8818- (2-:-15) :2011	: Nhũ tương nhựa đường axit - Phương pháp thử
TCVN 7493:2005	: Bitum - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7494 đến 7504 : 2005	: Tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu Bitum
22 TCN 231-96	: Quy trình lấy mẫu vật liệu nhựa dùng cho đường bộ sân bay và bến bãi.

6.6.3 Vật liệu

Sử dụng một trong các loại vật liệu sau để thi công lớp nhựa thấm bám:

- Nhựa lỏng đông đặc vừa MC30 tưới ở nhiệt độ $45^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ (TCVN 8818-1:2011);

- Nhựa lỏng đông đặc vừa MC70 tưới ở nhiệt độ $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ (TCVN 8818-1:2011);

Yêu cầu đối với vật liệu:

- Lượng tiêu chuẩn sử dụng cho công trình theo hồ sơ thiết kế được duyệt quy định.
- Nhựa lỏng không được lẫn nước không được phân ly trước khi dùng và phải phù hợp với mọi yêu cầu trong tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

- Nhựa đường lỏng phải phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 8818-1:2011.

- Vật liệu bảo vệ và phủ lên bề mặt lớp nhựa thấm phải sạch, là cát hạt thô hoặc đá nghiền có kích cỡ 3 ~ 5mm phun, rải đều với lượng 9~10 lít/m².

6.6.4 Tài liệu trình nộp.

Trước khi thi công, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Tư vấn giám sát hồ sơ để xem xét chấp thuận, nội dung sẽ bao gồm các tài liệu và mẫu vật liệu sau:

- Một mẫu 5 lít của vật liệu bitum mà Nhà thầu đề xuất sử dụng để thi công, cùng với chứng chỉ từ nhà sản xuất.

- Một bộ copy đầy đủ các chứng chỉ đã hiệu chỉnh của tất cả các dụng cụ, thiết bị đo lường và phù kế dùng cho máy tưới. Các thiết bị kiểm tra đo lường sẽ được hiệu chỉnh và thời gian hiệu chỉnh, với độ chính xác được nêu trong chứng chỉ. Ngày hiệu chỉnh không được quá hai năm trước khi bắt đầu thi công.

- Sơ đồ thi công, đáp ứng được yêu cầu của mục 11.6 của mục này, để thuận lợi cho công tác kiểm tra và vận hành dây chuyền thiết bị phù hợp với điều kiện thực tế.

- Các mẫu của mẻ vật liệu đã được sử dụng trong mỗi ngày làm việc sẽ được tập hợp, trình nộp theo quy định ở tiểu mục 10(a) của phần Tiêu chuẩn này.

- Nhật ký thi công trên công trường, khối lượng nhựa đã sử dụng.

6.6.5 Các yêu cầu thi công.

a) Điều kiện bề mặt và hạn chế do thời tiết.

Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20 cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bám hoặc dính bám.

Lớp nhựa thấm sẽ chỉ được tưới trên bề mặt sạch, khô hoặc hơi ẩm. Không được thi công lớp nhựa thấm trong điều kiện thời tiết có gió to, mưa, sương mù hoặc có dấu hiệu sắp mưa.

b) Chất lượng thi công và sửa chữa phần việc không đạt yêu cầu

- Lớp nhựa thấm đã hoàn thành sẽ phải phủ đều trên toàn bộ diện tích, không có chỗ nào bị sót, lồi, đọng thành vệt hoặc vũng nhựa.

- Thời gian bảo dưỡng phải nằm trong khoảng từ 4 đến 6 giờ. Sau khi phân tích hết, nhựa sẽ ngấm vào trong lớp móng, bên trên chỉ còn đủ lượng nhựa tạo thành bề mặt có màu đen hoặc xám thẫm và không bị rỗng. Phải thấy được kết cấu của bề mặt các hạt của lớp móng và không để lại các vũng nhựa, màng nhựa hoặc nhựa trộn với các hạt đủ mịn để có thể gạt khỏi bề mặt bằng dao.

- Việc sửa chữa lớp nhựa thấm không đạt yêu cầu phải tuân theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát và có thể bao gồm việc loại bỏ vật liệu thừa hoặc tưới bổ sung.

6.6.6 Đảm bảo các điều kiện thi công.

- Khi thi công trong điều kiện có các phương tiện tham gia giao thông đang hoạt động, công tác thi công tưới nhựa thấm phải được bố trí và thực hiện sao cho

ảnh hưởng tới giao thông hiện có là hạn chế nhất nhưng không gây cản trở đến trình tự thi công.

- Các bề mặt lộ ra của những kết cấu liền kề với phạm vi thi công, cây cối hoặc các công trình lân cận khu vực thi công phải được bảo vệ để tránh không bị hư hại hoặc vấy bẩn.

- Không được trút bỏ vật liệu bitum thừa hoặc bỏ đi vào khu vực xung quanh, đổ vào các rãnh hoặc hệ thống thoát nước.

- Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về tất cả những hư hỏng do các phương tiện thi công hoặc xe cộ lưu thông quá sớm trên bề mặt mới tưới nhựa thấm. Nhà thầu có thể cấm các phương tiện lưu thông và điều tiết nếu thấy cần thiết bằng cách cung cấp một đường tránh tạm hoặc bố trí thi công theo giai đoạn, một nửa phần đường mỗi đợt.

6.6.7 Chuẩn bị bề mặt.

- Trước khi tưới lớp nhựa thấm, bụi bẩn và các vật liệu có không phù hợp khác phải được dọn sạch khỏi bề mặt bằng chổi máy hoặc máy thổi dùng khí nén hoặc kết hợp cả hai. Nếu như thế vẫn chưa mang đến một bề mặt sạch sẽ đồng đều thì phải sử dụng biện pháp thủ công, quét bằng chổi cứng và các dụng cụ phù hợp. Phải quét rộng ra ngoài các mép của khu vực cần phun nhựa ít nhất 20cm.

- Đối với lớp nhựa thấm rải trên móng cấp phối đá dăm, bề mặt đã được chuẩn bị phải bao gồm hạt thô và mịn chèn chặt chẽ với nhau, phẳng và sạch. Một bề mặt chỉ bao gồm hạt mịn sẽ không được chấp nhận.

- Bề mặt đã được làm sạch sẽ được tưới một lượt nước mỏng, trong trường hợp cần thiết, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tưới bổ sung để làm cho bề mặt sạch bụi và tăng cường độ thấm, dính bám. Nhà thầu sẽ không được phép để nước đọng trên bề mặt trước khi tưới.

- Nhà thầu không được phép tưới vật liệu bitum trước khi bề mặt được chuẩn bị, được kiểm tra và chấp thuận bởi Tư vấn giám sát.

6.6.8 Tỷ lệ và nhiệt độ của vật liệu.

a) Tỷ lệ vật liệu trên đơn vị diện tích.

Nhà thầu sẽ phải tiến hành các thử nghiệm tưới vật liệu tại hiện trường dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát để xác định tốc độ di chuyển hợp lý của xe tưới, đảm bảo lượng nhựa được rải trên một đơn vị diện tích phù hợp với thiết kế được duyệt. Các thử nghiệm đó sẽ phải được lặp lại khi nào có sự thay đổi về loại vật liệu bitum hoặc điều kiện thi công.

b) Nhiệt độ sấy quá cao.

Nhà thầu phải cung cấp thiết bị sấy có gắn sẵn nhiệt kế để kiểm soát và điều

chính nhiệt độ. Nhiệt độ sấy quá cao so với yêu cầu hoặc và kéo dài sẽ làm thay đổi tính chất của vật liệu. Bất kỳ mẻ vật liệu nào, theo ý kiến của Tư vấn giám sát, bị hỏng do quá trình sấy có sai sót phải được loại bỏ. Chi phí do Nhà thầu chịu.

c) Trường hợp cần đề phòng

Cần đặc biệt chú ý khi tiến hành đun sấy nóng các loại xi măng atphan chế phẩm có nguồn gốc từ dầu mỏ. Các đồng lửa hay đám tro ở ngoài trời không được để sát với vật liệu. Chế độ đun có kiểm soát phải được áp dụng đối với các thùng đun nhựa, các máy trộn, xe tưới hoặc các thiết bị khác thi công tuân thủ quy trình đã được thiết kế. Không được dùng lửa ngoài trời để kiểm tra các thùng trống, xe chở nhựa hoặc các thùng, thiết bị chứa vật liệu. Tất cả các xe chuyên chở những vật liệu này phải được thông hơi hợp lý. Chỉ có những cán bộ kỹ thuật hoặc công nhân có kinh nghiệm mới được phép giám sát công tác bốc dỡ, kiểm tra khối lượng dự trữ vật liệu.

d) Tưới nhựa thấm

- Phạm vi tưới nhựa, giới hạn của khu vực cần phun phải vạch bằng sơn hoặc căng dây. Chiều dài lượt xe chạy sẽ được đo đạc và đánh dấu trên bề mặt.

- Vật liệu phải được tưới sao cho đồng đều tại mọi điểm trên toàn bộ diện tích. Để đảm bảo độ đồng đều, thiết bị tưới phải được trang bị thanh phân phối có gắn những đầu phun có thể hiệu chỉnh được, đảm bảo tỷ lệ đã được chỉ định. Trừ trường hợp việc dùng xe, máy có thể không thi công được trong những khu vực có diện tích nhỏ, Kỹ sư Tư vấn giám sát có thể thông qua việc sử dụng thiết bị tưới nhựa cầm tay.

- Thiết bị tưới nhựa phải hoạt động theo sơ đồ và biểu đồ phun đã duyệt. Lưu lượng và tốc độ bơm, tốc độ xe, chiều cao thanh phân phối và vị trí của vòi phun phải được xác định trước theo biểu đồ.

- Nói chung, nhựa thấm phải được tưới đủ tỷ lệ trong một lần. Trong trường hợp, tỷ lệ lớn, tốc độ phân tích chậm và địa hình nghiêng, dốc làm cho lớp nhựa có xu hướng chảy ra khỏi bề mặt được tưới, thì có thể tưới làm hai lượt. Lượt thứ nhất phân tích hoàn toàn mới được tưới lượt thứ hai.

- Khi chiều rộng của khu vực tưới nhựa lớn hoặc được chỉ dẫn, vật liệu bitum phải được rải thành các vệt có phân chòm lên nhau tối thiểu rộng 20cm dọc theo mép. Tại mép của mặt đường hoặc mép của lề đường, vật liệu phải được tưới rộng hơn kích thước được thể hiện trên bản vẽ.

- Nhà thầu phải áp dụng các biện pháp hợp lý để đánh dấu các điểm bắt đầu và kết thúc vệt tưới. Dòng nhựa từ các vòi phun phải bắt đầu và kết thúc hoàn toàn ở các vị trí này. Có thể dùng bạt, bao giấy để che phủ phạm vi không cần tưới trên toàn bộ bề rộng của khu vực được tưới nhựa.

- Thiết bị tưới nhựa phải bắt đầu di chuyển ít nhất 5m trước khu vực cần phun để khi thanh phun tới vị trí điểm đầu thì xe chạy đạt tới đúng tốc độ và tốc độ này

phải được duy trì cho tới khi vượt quá điểm kết thúc dự định của việc phun..

- Công tác rải phải thực hiện sao cho sau mỗi lượt tưới, 10% hoặc một tỷ lệ phần trăm dự trữ khác do Nhà thầu và Kỹ sư Tư vấn giám sát xác định căn cứ trên dung tích thiết kế của thùng chứa phải được để lại trong thùng để tránh không khí lọt vào trong hệ thống cung cấp nhựa và để có thể cung cấp đủ nhựa nếu mức độ tiêu thụ bị vượt một chút.

- Khối lượng nhựa phun trong mỗi lượt tưới phải được đo bằng cách nhúng que đo vào thùng chứa vật liệu của thiết bị rải ngay trước và sau khi mỗi lần chạy.

- Tỷ lệ rải trung bình trong mỗi lần xe chạy, tính theo thể tích của thùng chứa và lượng nhựa sử dụng, số vôi và khoảng cách các vôi, phải nằm trong + 5% tỷ lệ được quy định. Mức tiêu thụ đã sử dụng phải được tính trước cho mỗi lượt tiếp theo và nếu cần thì điều chỉnh lại để đảm bảo mức tiêu thụ chỉ định.

- Phải ngừng phun ngay lập tức nếu có trục trặc trong thiết bị phun và sẽ không được bắt đầu phun cho đến khi đã sửa chữa xong.

- Sau khi phun nhựa, các khu vực đọng quá nhiều nhựa phải được xử lý bằng các biện pháp phù hợp, phân phối lại trên bề mặt cần phun cho đến khi nhựa được hấp thụ và giữ cho không bị di chuyển nữa.

6.6.9 Bảo dưỡng lớp nhựa thấm.

- Thời gian từ lúc tưới thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ (để nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5-10 mm, đủ để cho dầu nhẹ bay hơi hoặc để nhũ tương kịp phân tách) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.

- Không được cho phép xe cộ đi lại cho đến khi vật liệu đã thấm và phân tích hoàn toàn. Trong những trường hợp đặc biệt, nhưng không được sớm hơn 4 tiếng sau khi tưới, toàn bộ diện tích đã tưới nhựa phải được phủ một lớp cát, hoặc đá nghiền cỡ nhỏ sạch, sau đó có thể cho phép xe cộ đi trên làn đường đã được xử lý. Lớp phủ sẽ được rải bằng các phương pháp sao cho không công tác này không gây hư hỏng bề mặt bitum ướt chưa được phủ. Khi rải lớp cấp phối phủ trên làn đường đã xử lý sát với làn sắp được xử lý, một dải rộng ít nhất 20cm dọc theo mép tiếp giáp sẽ được để lại không rải, hoặc nếu đã rải thì sẽ bị dỡ bỏ lên khi chuẩn bị xử lý làn thứ hai, để có thể cho vật liệu bitum chồm lên nhau như đã yêu cầu.

6.6.10 Kiểm soát chất lượng và thí nghiệm hiện trường.

- Một mẫu và copy chứng chỉ về lô hàng nhựa lỏng sẽ phải được trình nộp lên cho mỗi lần nhập vật liệu tập kết đến công trường,

- Đối với nhựa lỏng MC30, MC70 để tưới thấm bám cần kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại các tiêu chuẩn tương ứng TCVN 8818-1:2011 và TCVN 8817-1:2011 cho mỗi đợt nhập vật liệu,

- Các mẫu của lớp nhựa thấm có thể sẽ được lấy từ thiết bị tưới để so sánh đối chiếu nếu có yêu cầu hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát,

- Dây chuyền thiết bị tưới sẽ phải được kiểm tra và thử nghiệm theo chu kỳ như sau:

+ Trước khi bắt đầu công tác rải;

+ Cứ sáu tháng một lần hoặc sau 150.000 lít nhựa được rải từ máy rải . Sử dụng cách nào phổ biến hơn ;

+ Sau khi có sự cố hoặc sửa đổi gì đối với máy rải, hoặc có gì bất thường mà theo ý kiến của Tư vấn giám sát, yêu cầu phải kiểm tra lại máy rải.

- Thành phần hạt của vật liệu cấp phối phủ dự kiến sẽ được trình lên Tư vấn giám sát xin chấp thuận trước khi đưa vào thi công.

- Nhật ký thi công, phiếu ghi chép hàng ngày của công tác thi công, bao gồm cả về vị trí, lượng nhựa dùng trong mỗi lần tưới và diện tích khu vực được tưới sẽ được nộp lên Tư vấn giám sát.

6.6.11 Thiết bị tưới.

a) Yêu cầu chung.

Dây chuyền thiết bị thi công của Nhà thầu đưa vào sử dụng sẽ bao gồm chổi máy và/hoặc máy thổi dùng khí nén, xe tưới bằng bơm áp lực, thiết bị để đun nóng vật liệu bitum và một xe lu bánh lốp và các phương tiện/dụng cụ khác để xử lý nhựa thừa, đọng trên bề mặt. Tư vấn giám sát sẽ không cho phép việc sử dụng máy tưới nhựa hoạt động trên nguyên tắc rơi tự do.

b) Năng suất

Máy tưới sẽ có năng suất tối thiểu là 1000 lít/h.

c) Vận hành thiết bị tưới

- Máy tưới phải được thiết kế, trang bị, bảo dưỡng và vận hành sao cho lượng bitum nóng có thể được rải đồng đều trên những bề mặt có chiều rộng khác nhau, theo tỷ lệ đã định theo tất cả các phương dọc và nằm trong phạm vi dung sai $\pm 10\%$ khối lượng nhựa tưới theo yêu cầu.

- Khi có chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, Nhà thầu sẽ đưa máy rải và công nhân vận hành tới làm thử nghiệm tại hiện trường và tạo mọi điều kiện cần thiết cho công tác này.

- Tỷ lệ rải bitum theo phương ngang từ thiết bị rải sẽ được thử nghiệm bằng cách cho thanh phun chạy trên một diện tích thử có rải các tấm vật liệu hấp thụ 25cmx25cm có mặt sau không thấm nhựa. Các tấm này được cân trước và sau khi rải. Sự chênh lệch về trọng lượng giữa sẽ được tính tới trong việc quyết định tỷ lệ rải được áp dụng thực tế cho mỗi tấm và sự thay đổi so với mức độ phun trung bình ở mỗi tấm trên suốt chiều rộng được phun không được vượt quá 15%.

d) Hệ thống bơm phun và thiết bị tưới nhựa

Hệ thống bơm phun phải có thiết kế tuần hoàn. Thanh phun phải điều chỉnh được để có thể duy trì ở một chiều cao không đổi bên trên bề mặt cần tưới. Miệng vòi của thanh phun phải có rãnh khía và sẽ được thiết kế sao cho có thể tạo ra một lớp bitum đồng đều không đứt đoạn trên bề mặt. Các van phải được điều khiển ở các cấp khác nhau sao cho một hay tất cả các van có thể đóng mở nhanh chóng trong một thao tác.

Máy tưới và thùng chứa phải được bảo dưỡng sao cho có thể tránh được hiện tượng hờ, nhỏ giọt vật liệu bitum từ bất cứ bộ phận nào của thiết bị. Một thiết bị phun cầm tay cũng phải được cung cấp như một bộ phận đi kèm.

Thiết bị rải sẽ phải được trang bị các máy bơm riêng rẽ cho công tác cấp nhựa, tưới nhựa dẫn động thủy lực có khả năng tưới một lớp nhựa đồng đều, với tỷ lệ đã định. Máy tưới phải được trang bị thiết bị sấy nóng vật liệu đạt yêu cầu để đảm bảo nhiệt độ rải của vật liệu.

e) Thiết bị đo đạc/ hiệu chỉnh

Thiết bị tưới sẽ phải bao gồm một máy đo tốc độ xe, các đồng hồ áp lực, que đo ở thùng nhựa, nhiệt kế đo nhiệt độ vật liệu chứa trong thùng. Tất cả các thiết bị đo trên máy rải phải được hiệu chỉnh theo định kỳ, một bản xác nhận các thiết bị đạt yêu cầu kiểm tra, hiệu chỉnh đó phải được trình lên Tư vấn giám sát.

f) Biểu đồ phun và số thao tác

- Xe tưới phải được trang bị một biểu đồ phun và số thao tác, gắn trong cabin của người điều khiển.

- Số thao tác phải gồm có biểu đồ lưu lượng nhựa và toàn bộ các chỉ dẫn cho các bước vận hành của thiết bị tưới.

- Biểu đồ phun sẽ chỉ ra tương quan giữa tốc độ và tỷ lệ nhựa được tưới cũng như tương quan giữa tốc độ bơm và số vòi được sử dụng, dựa trên lưu lượng bitum không đổi của một vòi. Lưu lượng bitum không đổi (lít/mét) cũng như áp lực phun sẽ được chỉ ra trong biểu đồ phun.

- Biểu đồ phun cần chỉ ra chiều cao của thanh phun kể từ mặt đường và góc nằm ngang chính xác của các vòi phun để bảo đảm các tia phun chờm lên nhau ba lần (nghĩa là chiều rộng của mặt đường được phủ bằng đúng 3 lần khoảng cách giữa các vòi).

g) Những thiết bị không đạt yêu cầu

- Vào bất kỳ thời điểm nào, Tư vấn giám sát sẽ có quyền ngừng việc sử dụng bất kỳ thiết bị hay nhà xưởng nào được coi là dưới mức chất lượng yêu cầu và tiến

hành chỉ dẫn việc dỡ bỏ những thiết bị đó và thay thế bằng thiết bị phù hợp hoặc thay đổi quy cách vận hành.

- Nhà thầu sẽ phải ngay lập tức tuân thủ các chỉ dẫn đó không được đòi bồi thường hoặc mở rộng phạm vi công việc do việc phải thực hiện các chỉ dẫn đó. Nhà thầu sẽ không được phép sử dụng bất kỳ thiết bị hoặc nhà xưởng nào trước khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát, và

- Nhà thầu sẽ phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật trong khi vận hành máy và sử dụng những cán bộ kỹ thuật, điều hành, thợ máy, lao động lành nghề để thực hiện công việc. Tư vấn giám sát có quyền loại bỏ bất kỳ cán bộ điều hành, thợ máy, lao động nào và chỉ dẫn sự thay thế thích hợp vào bất kỳ thời điểm nào Tư vấn giám sát cho là cần thiết.

6.6.12 Xác định khối lượng và thanh toán.

a) Xác định khối lượng.

- Khối lượng vật liệu được đo đạc để thanh toán sẽ là:

- + Số mét vuông thực tế của bề mặt đã tưới nhựa thấm, được kiểm tra và nghiệm thu;
- + Khối lượng tính bằng kilogram (kg) hoặc tấn (T) tính bằng phương pháp nhân diện tích được tưới với tỷ lệ vật liệu trên đơn vị diện tích đã được kiểm tra, xác nhận của Kỹ sư Tư vấn giám sát.

- Vật liệu bảo dưỡng bề mặt đã hoàn thiện được coi như một phần công việc tạo ra hạng mục và sẽ không được đo đạc hay thanh toán riêng rẽ.

- Các công tác chuẩn bị và sắp xếp để thi công hạng mục này sẽ không được đo đạc và thanh toán tại mục này của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

- Việc dọn dẹp, chuẩn bị bề mặt, hoàn thiện và bảo dưỡng khu vực đã thi công được coi như một phần công việc tạo ra hạng mục và sẽ không được đo đạc hay thanh toán riêng rẽ.

b) Xác định khối lượng phải sửa chữa.

- Chỉ thanh toán khối lượng đạt yêu cầu theo thiết kế bản vẽ thi công đã được duyệt, các khối lượng sửa chữa hư hỏng do lỗi của Nhà thầu đều không được thanh toán.

- Khối lượng chỉ được xác định một lần cho toàn bộ diện tích thi công.

c) Cơ sở thanh toán

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được xử lý theo qui định hiện hành.

6.7 MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA.

6.7.1 Mô tả.

Phần chỉ dẫn kỹ thuật này trình bày các qui định và yêu cầu kỹ thuật đối với việc sản xuất, thi công các lớp kết cấu mặt đường bằng bê tông nhựa rải nóng theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

6.7.2 Các tiêu chuẩn áp dụng

Công tác sản xuất, thi công và nghiệm thu các lớp mặt đường bê tông nhựa, phải tuân thủ các tiêu chuẩn hiện hành, bao gồm:

- 858/QĐ-BGTVT ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn.

- 9297/BGTVT-KHCN ngày 31 tháng 07 năm 2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc triển khai các giải pháp khắc phục hư hỏng “hằn lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác, sử dụng.

- 9565/BGTVT-CQLXD ngày 06 tháng 08 năm 2014 của Bộ Giao thông vận tải về một số công việc nhằm nâng cao chất lượng thiết kế, thi công BTN, khắc phục “hằn lún vệt bánh xe” trên các tuyến đường bộ.

- 27/2014/TT-BGTVT ngày 28 tháng 07 năm 2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc quy định về quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông.

- 22 TCN 356 06: Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa sử dụng nhựa đường polime.

- 22 TCN 319 -04: Tiêu chuẩn vật liệu nhựa đường polime

- TCVN 8820:2011: Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall

- TCVN 7572-2006: Cốt liệu bê tông và vữa-Phương pháp thử

- TCVN 7493:2005: Bitum- Yêu cầu kỹ thuật

- TCVN 7494:2005: Bitum – Phương pháp lấy mẫu

- TCVN 7495:2005: Bitum- Phương pháp xác định độ kim lún
- TCVN 7496:2005: Bitum-Phương pháp xác định độ kéo dài
- TCVN 7497:2005: Bitum- Phương pháp xác định điểm hóa mềm (dụng cụ vòng và bi)
- TCVN 7498:2005: Bitum- Phương pháp xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết cớc hờ Cleveland.
- TCVN 7499:2005: Bitum – Phương pháp xác định tổn thất khối lượng sau khi gia nhiệt.
- TCVN 7500:2005: Bitum– Phương pháp xác định độ hòa tan trong tricloetylen.
- TCVN 7501:2005: Bitum- Phương pháp xác định khối lượng riêng (phương pháp Pycnometer).
- TCVN 7503:2005: Bitum-Phương pháp xác định hàm lượng paraphin bằng phương pháp chưng cất.
- TCVN 8818-5:2011 Nhựa đường lỏng- phương pháp thử- thử nghiệm xác định độ nhót tuyệt đối
- TCVN 4197:2012: Đất xây dựng- Phương pháp xác định- giới hạn chảy và giới hạn dẻo trong phòng thí nghiệm
- ASTM D1754: Phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn xác định ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và khí nóng đến nhựa đường (thí nghiệm lò mảng mỏng)
- TCVN 7504:2005: Bitum-Phương pháp xác định độ dính bám với đá.
- TCVN 8860: 2011: Bê tông nhựa-Phương pháp thử
- TCVN 8819:2011: Mặt đường bê tông nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu
- AASHTO T168: Lấy mẫu hỗn hợp nhựa trải đường
- AASHTO T176: Hạt dẻo mịn trong cốt liệu và đất đã sàng bằng cách sử dụng phương pháp thử đương lượng cát.
- TCVN 8864:2011: Mặt đường ô tô- Phương pháp xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3.0 m
- TCVN 8865:2011: Mặt đường ô tô-Phương pháp đo và đánh giá độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI
- TCVN 8866:2011: Mặt đường ô tô-Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát- Thử nghiệm.
- 1617/QĐ-BGTVT ngày 29 tháng 04 năm 2014 của Bộ Giao thông vận tải về quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vết hằn bánh xe của Bê tông nhựa xác

định bằng thiết bị Wheel Tracking.

6.7.3 Tài liệu trình nộp.

Nhà thầu sẽ phải trình lên Tư vấn giám sát những tài liệu sau:

- Các mẫu vật liệu đã được chấp thuận sử dụng để Tư vấn giám sát giữ lại và đối chiếu trong suốt thời gian hợp đồng.
- Các báo cáo kết quả thí nghiệm đối với tất cả các loại vật liệu, như quy định trong điều 5 của phần tiêu chuẩn này.
- Báo cáo về công thức hỗn hợp sử dụng và số liệu các thí nghiệm, như quy định trong điều 6 của phần tiêu chuẩn này.
- Báo cáo kết quả đo đạc kiểm tra bề mặt lớp bê tông nhựa như quy định trong điều 9 của phần tiêu chuẩn này.
- Báo cáo về tỷ trọng của các hỗn hợp rải, theo quy định trong điều 9 của phần tiêu chuẩn này;
- Báo cáo về số liệu thí nghiệm trong phòng và thí nghiệm hiện trường như quy định trong điều 9 của phần tiêu chuẩn này, cho công tác kiểm tra hàng ngày đối với các mẻ trộn và chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa.
- Báo cáo về chiều dày của lớp và các kích thước của mặt đường theo như quy định trong điều 9 của tiêu chuẩn này.
- Mẫu bitum mà Nhà thầu đề xuất sử dụng cùng với tờ trình về nguồn gốc vật liệu và các chỉ tiêu thí nghiệm thoả mãn TCVN 7943:2005.

6.7.4 Phân loại hỗn hợp.

Hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng trong dự án là Bê tông nhựa chặt 12,5 (BTNC 12,5) và bê tông nhựa chặt 19 (BTNC 19) theo Quyết định 858/QĐ-BGTVT; Bê tông nhựa rỗng 19 (BTNR 19) và bê tông nhựa rỗng 25 (BTNR 25) theo TCVN 8819-2011. Chiều dày của các lớp bê tông nhựa được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

Bảng 1: Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa chặt (BTNC)

Quy định	BTNC 12,5	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định (mm)	12,5	19
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt sàng, % khối lượng	
25	-	100
19	100	90-100
12,5	74-90	60-78

Quy định	BTNC 12,5	BTNC 19
9,5	60-80	50-72
4,75	34-62	26-56
2,36	20-48	16-44
1,18	13-36	12-33
0,600	9-26	8-24
0,300	7-18	5-17
0,150	5-14	4-13
0,075	4-8	3-7
3. Hàm lượng nhựa đường tham khảo, % khối lượng hỗn hợp BTN (*)	5,0-6,0	4,8-5,8
4. Chiều dày rải hợp lý (sau khi đã lu lèn, cm)	5-7	6-8
5. Phạm vi áp dụng	Lớp mặt trên hoặc lớp mặt dưới	Lớp mặt dưới

Bảng 1a: Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa rỗng (BTNR)

Quy định	BTNR 19	BTNR 25
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định (mm)	19	25
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt sàng, % khối lượng	
37,5		100
25	100	90-100
19	90-100	-
12,5	-	40-70
9,5	40-70	-
4,75	15-39	10-34
2,36	2-18	1-17
1,18	-	-

Quy định	BTNR 19	BTNR 25
0,600	0-10	0-10
0,300	-	-
0,150	-	-
0,075	-	-
3. Hàm lượng nhựa đường tham khảo, % khối lượng hỗn hợp BTN (*)	4,0-5,0	3,5-4,5
4. Chiều dày rải hợp lý (sau khi đã lu lèn, cm)	8-10	10-12
5. Phạm vi áp dụng	Các lớp móng đường	

(*): Khi thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa có thể dự đoán hàm lượng nhựa tối ưu tùy thuộc vào phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36 và sàng 0,075mm như hướng dẫn ở mục 8.4.1 TCVN 8820:2011.

Các loại bê tông nhựa được khống chế lượng lọt sàng % của một cỡ hạt (mịn) theo bảng 1b dưới đây:

Bảng 1b: Khống chế cỡ hạt mịn trong thành phần cấp phối cốt liệu BTNC để tạo ra BTNC thô

Loại BTNC	Cỡ sàng vuông khống chế (mm)	Lượng % lọt qua cỡ sàng khống chế
BTNC 19	4,75	<45% (>50% đá dăm)
BTNC 12,5	2,36	<38%

Bảng 2: Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu của bê tông nhựa chặt (BTNC)

(Áp dụng đối với: BTNC 12,5; BTNC 19)

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1	Số chày đầm	75 x 2	TCVN 8860-1:2011
2	Độ ổn định ở 60°C, 40 phút, kN	≥ 8,0	
3	Độ dẻo, mm	1,5-4	
4	Độ ổn định còn lại, %	≥ 80	TCVN 8860-12:2011
5	Độ rỗng dư		TCVN 8860-9:2011

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
	Lớp BTNC trên cùng, %	4,0-6,0	
	Lớp BTNC lớp dưới, %	3,0-6,0	
6	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 4%), %		TCVN 8860-10:2011
	Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	≥13,5	
	Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	≥13	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 5%), %		TCVN 8860-10:2011
	Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	≥14,5	
	Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	≥14	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 6%), %		TCVN 8860-10:2011
	Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	≥15,5	
	Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	≥15	
7	Độ sâu vết hằn bánh xe (phương pháp HWTD - Hamburg Wheel Tracking Device) 10000 chu kỳ, áp lực 0,70 MPa, nhiệt độ 50°C, mm	≤12,5	AASHTO T 324-04

Bảng 2a: Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu của bê tông nhựa rỗng (BTNR)
(Áp dụng đối với: BTNR 19; BTNR 25)

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1	Số chày đầm	50 x 2	
2	Độ ổn định ở 60°C, 40 phút, kN	≥ 5,5	TCVN 8860-1:2011
3	Độ dẻo, mm	2-4	
4	Độ ổn định còn lại, %	≥65	TCVN 8860-12:2011
5	Độ rỗng dư, %	7-12	TCVN 8860-9:2011

6.7.5 Yêu cầu vật liệu.

a) Các yêu cầu chung.

- Tất cả các nguồn cung cấp vật liệu đều phải có sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát trước khi khai thác/mua về sử dụng. Mẫu của mỗi loại vật liệu phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát theo chỉ dẫn.

- Không được sử dụng bất cứ vật liệu nào khi chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Phải sử dụng thùng để vận chuyển cốt liệu tới xưởng trộn. Không cho phép trộn trước các vật liệu khác loại hoặc khác nguồn cung cấp.

- Khi chọn nguồn cung cấp cốt liệu, Nhà thầu phải xét đến khả năng nhựa đường có thể bị hút vào trong cốt liệu. Sự thay đổi về hàm lượng nhựa do mức độ hút nhựa của cốt liệu lớn hơn so với tính toán sẽ không được coi là cơ sở cho việc thương lượng đơn giá của hỗn hợp nhựa.

b) Đá dăm.

- Đá dăm trong hỗn hợp BTN được xay ra từ đá tảng, đá núi. Riêng với BTNR được dùng cuội sỏi nghiền vỡ, nhưng không được quá 20% khối lượng là cuội sỏi gốc silic.

- Không được dùng đá dăm xay từ đá mác-nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét.

- Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm dùng cho từng loại bê tông nhựa phải thỏa mãn các quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 : Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dăm trong BTN

Các chỉ tiêu	Quy định			Phương pháp thí nghiệm
	BTNC		BTN R	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng	
1. Cường độ nén của đá gốc, MPa	≥100	≥80	≥80	TCVN 7572-10:2006 (Căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất đá dăm sử dụng cho công trình)
- Đá mác ma, biến chất	≥ 80	≥60	≥60	
- Đá trầm tích				
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤28	≤35	≤40	TCVN 7572-12:2006

Các chỉ tiêu	Quy định			Phương pháp thí nghiệm
	BTNC		BTN R	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng	
3. Hàm lượng hạt thoi dẹt với cỡ hạt $\geq 9,5\text{mm}$ (*),%	≤ 12	≤ 15	≤ 15	TCVN 7572-13:2006
3. Hàm lượng hạt thoi dẹt với cỡ hạt $< 9,5\text{mm}$ (*),%	≤ 18	≤ 20	≤ 20	TCVN 7572-13:2006
4. Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, % (**)	≤ 3	≤ 5	≤ 5	TCVN 7572-17:2006
5. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	-	-	≥ 80	TCVN 7572-18:2006
6. Độ nén đập của cuội sỏi được xay vỡ, %	-	-	≤ 14	TCVN 7572-11:2006
7. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	TCVN 7572-8:2006
8. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,25$	$\leq 0,25$	$\leq 0,25$	TCVN 7572-8:2006
9. Độ dính bám của đá với nhựa đường (***), cấp	\geq cấp 3	\geq cấp 3	\geq cấp 3	TCVN 7504:2005

(*)(**):theo Quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014
 (***) : Trường hợp nguồn đá dăm dự định sử dụng để chế tạo bê tông nhựa có độ dính bám với nhựa đường nhỏ hơn cấp 3, cần thiết phải xem xét các giải pháp, hoặc sử dụng chất phụ gia làm tăng khả năng dính bám (xi măng, vôi, phụ gia hoá học) hoặc sử dụng đá dăm từ nguồn khác đảm bảo độ dính bám. Việc lựa chọn giải pháp nào do Tư vấn giám sát đề xuất, Chủ đầu tư quyết định.

c) Cát.

- Cát dùng trong việc chế tạo bê tông nhựa có thể dùng cát thiên nhiên hoặc cát xay hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xay.

- Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...).
- Cát xay phải được nghiền từ đá có giới hạn độ bền nén không nhỏ hơn của đá dùng để sản xuất ra đá dăm
- Các chỉ tiêu cơ lý của cát phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 4

Bảng 4 : Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát

TT	Chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thí nghiệm
1	Mô đun độ lớn (MK)	≥ 2	TCVN 7572-2:2006
2	Hệ số đương lượng cát (ES), % - Cát thiên nhiên - Cát xay	≥ 80 ≥ 50	AASHTO T176
3	Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 3	TCVN 7572-8:2006
4	Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,5$	TCVN 7572-8:2006
5	Độ góc cạnh của cát (độ rỗng của cát ở trạng thái chưa đầm nén), % - BTNC làm lớp mặt trên - BTNC làm lớp mặt dưới	≥ 43 ≥ 40	TCVN 8860-7:2011

Quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014 quy định như sau:

- Nếu dùng cát thiên nhiên phải sử dụng các loại cát hạt thô hoặc cát hạt vừa có mô đun độ lớn $M_k \geq 2$ và nên có thành phần hạt theo bảng 4a dưới đây:

Bảng 4a: Thành phần hạt cát thiên nhiên dùng chế tạo BTNC

Kích thước lỗ sàng, mm	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng	
	Cát hạt thô	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90-100	90-100
2,36	65-95	75-90
1,18	35-65	50-90
0,6	15-30	30-60
0,3	5-20	8-30

0,15	0-10	0-10
0,075	0-5	0-5

- Đối với cát nghiền nên có thành phần hạt như bảng 4b dưới đây:

Bảng 4b: Thành phần hạt cát nghiền dùng chế tạo BTNC

Loại cát	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng (mm)							
	9,5	4,75	2,36	1,18	0,60	0,30	0,15	0,075
To	100	90-100	60-90	40-75	20-55	7-40	2-20	0-10
Vừa	-	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

d) Bột khoáng.

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, dolomit ...) có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 20 Mpa, từ xỉ bazơ của lò luyện kim hoặc là xỉ măng;

- Không sử dụng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn (theo mục 1.a của 9565/BGTVT-CQLCL).

- Đá cacbonat dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%,

- Bột khoáng phải khô, to (không vón hòn).

- Các chỉ tiêu cơ lý và thành phần hạt của bột khoáng phải thoả mãn yêu cầu quy định tại Bảng 5

Bảng 5: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thí nghiệm
1	Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %		TCVN 7572-2:2006
	- 0,600 mm	100	
	- 0,300 mm	95-100	
	- 0,075 mm	70-100	
2	Độ ẩm, %	≤1,0	TCVN 7572-7:2006

3	Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát (*), %	≤ 4,0	TCVN 4197:2012
(*) : Xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. Sử dụng phân bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo.			

e) Nhựa đường.

- Nhựa đường dùng để chế tạo bê tông nhựa là loại nhựa đường đặc 60/70, gốc dầu mỏ thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 7493:2005 và các yêu cầu tại thông tư 27/2014/TT-BGTVT ngày 28 tháng 07 năm 2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc quy định về quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông.

Bảng 6: Các chỉ tiêu chất lượng của bitum

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức theo độ kim lún:		Phương pháp thử
		Min	Max	
1. Độ kim lún ở 25 °C, 5 giây	0,1 mm	60	70	TCVN 495:2005 (ASTM D 5-97)
2. Chỉ số độ kim lún PI		-1,5	1	Phụ lục II-27/2014/TT-BGTVT
3. Điểm hoá mềm (dụng cụ vòng và bi)	°C	46	–	TCVN 7497:2005 (ASTM D 36-00)
4. Độ nhớt động học ở 60 °C,	Pa.s	180		TCVN 8818-5:2011 (ASTM D 2171)
5. Độ kéo dài ở 25 °C, 5cm/phút,	cm	100		TCVN7496:2005 (ASTM D113)
6. Hàm lượng paraffin,	%		2,2	TCVN 7503:2005 (DIN 52015)
7. Điểm chớp nháy (cốc mở Cleveland),	°C	232		TCVN 7498:2005 (ASTM D92)

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức theo độ kim lún: 60/70		Phương pháp thử
		Min	Max	
8.Độ hoà tan trong tricloetylen,	%	99	–	TCVN 7500:2005 (ASTM D 2042-01)
9.Khối lượng riêng ở 25 °C,	g/cm ³	1,00	1,05	TCVN 7501:2005 (ASTM D 70-03)
10. Các chỉ tiêu thí nghiệm trên mẫu nhựa sau khi thí nghiệm TFOT, (Thin film oven test)				Chế bị theo mẫu ASTM D1754
10.1 Tồn thất khối lượng,	%		0,8	ASTM D1754
10.2. Tỷ lệ độ kim lún so với độ kim lún ban đầu ở 25 °C,	%	54	–	TCVN 7495:2005 (ASTM D 5-97)
10.3 Độ kéo dài ở 25 °C, 5cm/phút	cm	50		TCVN7496:2005 (ASTM D113)
11. Độ bám dính với đá	Cấp độ	Cấp 3		TCVN 7504:2005

Việc kiểm soát chất lượng, thí nghiệm kiểm tra nhựa đường phải được tiến hành theo các quy định tại điều 9.3.1, 9.3.2 theo TCVN 8819:2011.

f) Phụ gia.

Khi được Tư vấn giám sát yêu cầu, Chủ đầu tư chấp thuận thì Nhà thầu có thể bổ sung vào vật liệu nhựa đường một loại chất phụ gia đặc biệt để tăng độ kết dính và tăng khả năng chống bong cho nhựa. Chất phụ gia sử dụng phải là loại được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận và phải được trộn kỹ với nhựa trong một khoảng thời gian nhất định, theo tỷ lệ % mà nhà sản xuất hướng dẫn để tạo ra một hỗn hợp đồng nhất.

6.7.6 Thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa.

Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng (đá, cát, bột khoáng) để thoả mãn thành phần cấp phối hỗn hợp bê tông nhựa được quy định cho mỗi loại tại Bảng 1 và tìm ra được hàm lượng nhựa đường tối ưu thoả mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa tại Bảng 2.

Việc thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa được tiến hành theo phương pháp Marshall. Trình tự thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa: Công tác thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa được tiến hành theo 3 bước: thiết kế sơ bộ (Cold mix design), thiết kế hoàn chỉnh (Hot mix design) và xác lập công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (Job mix formular). Trình tự thiết kế theo hướng dẫn tại TCVN 8820:2011, Phụ lục A của TCVN 8819:2011 và các yêu cầu tại Văn bản số 651/CQLXD-PCĐT ngày 28/8/2013 của Cục Quản lý XD & Chất lượng công trình giao thông.

- **Thiết kế sơ bộ:** Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định sự phù hợp về chất lượng và thành phần hạt của các loại cốt liệu sẵn có tại nơi thi công, khả năng sử dụng những cốt liệu này để sản xuất ra bê tông nhựa thỏa mãn các chỉ tiêu quy định với hỗn hợp bê tông nhựa. Sử dụng vật liệu tại khu vực tập kết vật liệu của trạm trộn để thiết kế. Kết quả thiết kế sơ bộ là cơ sở định hướng cho thiết kế hoàn chỉnh.

- **Thiết kế hoàn chỉnh:** Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa tối ưu khi cốt liệu đã được sấy nóng. Tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của thiết kế sơ bộ. Lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Kết quả thiết kế hoàn chỉnh là cơ sở để quyết định sản xuất thử hỗn hợp bê tông nhựa và rải thử lớp bê tông nhựa.

Sau khi Tư vấn giám sát chấp thuận công thức trộn hỗn hợp, Nhà thầu phải tiến hành thi công thử (theo các yêu cầu tại mục 8.3 – Yêu cầu về đoạn thi công thử, TCVN 8859:2011), trên đó phải sử dụng qui trình, thiết bị, hỗn hợp bê tông nhựa đề nghị. Nếu đoạn thử cho thấy có bất kỳ chỉ tiêu nào không đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật thì phải tiến hành các điều chỉnh cần thiết và lặp lại đoạn thử. Công tác thăm đại trà sẽ không được phép tiến hành cho đến khi đoạn rải thử đạt yêu cầu và được Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát chấp thuận.

- **Xác lập công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa:** Trên cơ sở kết quả sau khi rải thử lớp bê tông nhựa, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phục vụ thi công đại trà lớp bê tông nhựa. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn, thi công, kiểm tra giám sát chất lượng và nghiệm thu. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phải chỉ ra các nội dung sau:

- + Nguồn cốt liệu và nhựa đường dùng cho hỗn hợp bê tông nhựa;
- + Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của nhựa đường, cốt liệu đá dăm, cát, bột khoáng;
- + Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;
- + Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, cát, bột đá tại phễu nguội, phễu nóng;
- + Kết quả thí nghiệm Marshall và hàm lượng nhựa đường tối ưu (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp bê tông nhựa);

- + Tỷ trọng lớn nhất bê tông nhựa (là cơ sở để xác định độ rỗng dư);
- + Khối lượng thể tích của mẫu bê tông nhựa ứng với hàm lượng nhựa đường tối ưu (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K);
- + Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp bê tông nhựa chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên 1 điểm, độ nhám mặt đường...

- Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào hoặc có sự biến đổi lớn về chất lượng của vật liệu thì phải làm lại thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa.

- Để đảm bảo việc thiết kế vừa có được một hỗn hợp BTNC, vừa có được hỗn hợp có cường độ chống cắt trượt cao, vừa có tính ổn định nhiệt cao hơn nhờ việc chọn một cấp phối hạt thô và chọn một đường cong cấp phối giảm tỷ lệ các thành phần hạt mịn, giảm các cỡ trong khoảng cỡ hạt gần cỡ hạt lớn nhất cần thực hiện theo một số hướng dẫn sau:

- Đường cong cấp phối phải nằm trong phạm vi cấp phối chặt (nằm trong giới hạn thành phần cấp phối quy định ở bảng 1) nhưng đường cong này có dạng chữ S với nhánh trên gần sát với giới hạn trên, nhánh dưới nằm gần giới hạn dưới của phạm vi cấp phối quy định để giảm tỷ lệ cỡ hạt $\leq 0,6\text{mm}$, còn nhánh giữa của chữ S có độ dốc lớn nhằm tăng tỷ lệ cỡ hạt trung gian (4,75 – 9,5mm và cỡ hạt 9,5-12,5mm). Đường cong cấp phối đồng thời phải thỏa mãn các điều kiện khống chế cỡ hạt mịn theo bảng 1.b.

- Chọn hàm lượng nhựa thiết kế phải thông qua thử nghiệm Marshall với 5 tổ hợp mẫu hỗn hợp BTN tương ứng với 5 hàm lượng nhựa khác nhau như hướng dẫn ở mục 8.8.1 TCVN 8820:2011. Tuy nhiên, hàm lượng nhựa tham khảo cũng nên dự đoán theo hàm lượng nhựa tối ưu tùy thuộc phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36mm và 0,075mm như hướng dẫn ở 8.4.1 TCVN 8820:2011 mà không nên dựa vào khoảng hàm lượng nhựa đường tham khảo ở bảng 2 TCVN8819:2011;

- Quá trình thiết kế hỗn hợp nhất thiết phải thí nghiệm vệt hằn bánh xe. Nếu không đạt yêu cầu về chỉ tiêu vệt hằn bánh xe quy định thì phải điều chỉnh thành phần hỗn hợp thiết kế hoặc thay bằng cát nghiền, hoặc thay đổi mác nhựa, hoặc thay loại đá khác đến khi đạt;

6.7.7 Sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm.

a) Yêu cầu chung.

- Trạm trộn là loại trộn theo kiểu chu kỳ, phải được trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn. Các số liệu này phải được lưu trữ phục vụ cho công tác kiểm định, kiểm tra sau này;

- Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần vật liệu để đảm bảo sai số cho phép theo quy định, điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn...;

- Việc sản xuất hỗn hợp BTN (bao gồm cả việc trộn thử để xác định thời gian trộn) được thực hiện theo hướng dẫn tại mục 7.3 TCVN8819:2011, trong đó riêng về nhiệt độ các khâu sản xuất lấy theo hướng dẫn tại bảng 10a trong Chỉ dẫn kỹ thuật này;

- Ở mỗi trạm trộn phải có đủ các thiết bị thí nghiệm để kiểm tra kịp thời chất lượng vật liệu, độ ẩm cốt liệu và để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTN sản xuất ra tại trạm trộn, trong đó đặc biệt chú trọng việc chế bị mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích γ_0 (g/cm³) làm tiêu chuẩn cho việc kiểm tra độ chặt lu lèn K của lớp BTN tại lý trình thi công tương ứng;

- Trạm trộn phải đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường, phù hợp với các điều khoản của Hợp đồng về kiểm soát và bảo vệ môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa ổn định về chất lượng với dung sai cho phép;

b) Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu.

- Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phải đảm bảo vệ sinh môi trường, thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

- Khu vực tập kết đá dăm, cát của trạm trộn phải đủ rộng, hồ cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm và cát phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn.

- Kho chứa bột khoáng: bột khoáng phải có kho chứa riêng, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

- Khu vực đun, chứa nhựa đường phải có mái che.

c) Yêu cầu đối với trạm trộn theo kiểu chu kỳ.

- Hệ sàng: cần điều chỉnh, bổ sung, thay đổi hệ sàng của trạm trộn cho phù hợp với từng loại bê tông nhựa có cỡ hạt lớn nhất danh định khác nhau, sao cho cốt liệu sau khi sấy sẽ được phân thành các nhóm hạt bảo đảm cấp phối hỗn hợp cốt liệu thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được xác lập. Kích cỡ sàng trong phòng thí nghiệm và kích cỡ sàng chuyển đổi tương ứng của trạm trộn được tham khảo tại Phụ lục B của tiêu chuẩn TCVN 8819:2011,

- Hệ thống lọc bụi: Trạm trộn phải có hệ thống lọc bụi để không thải các chất bụi độc hại vào không khí. Không cho phép bụi trong hệ thống lọc bụi quay lại thùng trộn để sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa,

- Đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa ổn định về chất lượng với dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa quy định tại Bảng 7.

Bảng 7: Dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (*)

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra và tần số kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Căn cứ kiểm tra
		≤0,075	≤2,36	≥4,75	
Thành phần cốt liệu	Kiểm tra từng mẻ trộn tại trạm trộn theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 2%	± 5%	± 6%	So với thành phần cấp phối cốt liệu của công thức chế tạo hỗn hợp BTN đã được duyệt
	Trị số trung bình mỗi cỡ hạt cho tất cả các mẻ trộn trong một ngày sản xuất	± 1%	± 2%	± 2%	
	Kiểm tra ngẫu nhiên 2 lần trong 1 ngày sản xuất tính trị số trung bình của 2 lần đó	± 2%	± 5%	± 6%	
Hàm lượng nhựa	Kiểm tra mỗi mẻ theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 0,3%			So với lượng nhựa theo công thức chế tạo hỗn hợp đã được phê duyệt
	Tính trung bình tất cả các mẻ trộn trong một ngày	± 0,1%			
	Tính trung bình của 2 lần kiểm tra ngẫu nhiên trong 1 ngày	± 0,3%			

(*):theo Quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014

d) Sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa

- Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn,
- Việc sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được lập,
- Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp bê tông nhựa khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa không được vượt quá giá trị quy định tại Bảng 7,
- Hỗn hợp bê tông nhựa chát sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa quy định tại Bảng 2,
- Nhiệt độ nhựa đường khi nấu sơ bộ nằm trong phạm vi 80°C -100°C để bơm đến thiết bị nấu nhựa đường.

- Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đông của máy trộn được chọn tương ứng với độ nhớt của nhựa đường khoảng 0,2 Pa.s. Tùy thuộc vào mác nhựa đường, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 8).

- Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi 75%-80% dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.

- Phải cân sơ bộ các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép $\pm 5\%$.

- Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi trống sấy cao hơn nhiệt độ trộn không quá 15°C. Độ ẩm của đá dăm, cát khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5%.

- Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đông, được đưa trực tiếp vào thùng trộn.

- Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật của loại trạm trộn sử dụng và với loại hỗn hợp bê tông nhựa sản xuất, thường từ lớn hơn 30s đến không quá 60s. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử.

Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn được quy định là thời gian ngắn nhất thỏa mãn yêu cầu sau:

+ Khi trộn các loại BTN dùng cho lớp mặt: có ít nhất 95% hạt cốt liệu được nhựa đường bao bọc hoàn toàn.

+ Khi trộn các loại BTN dùng cho lớp móng: có ít nhất 90% số hạt cốt liệu được nhựa bao bọc hoàn toàn.

- Nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa tương ứng với các công đoạn thi công và nhiệt độ thí nghiệm Marshall theo quy định tại Bảng 8 (theo Quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014)

Bảng 8: Nhiệt độ quy định của hỗn hợp bê tông nhựa tương ứng với giai đoạn thi công

STT	Các khâu công nghệ	Mác bitum sử dụng
		60-70
1*	Nhiệt độ đun nóng bitum	155-165°C
2*	Nhiệt độ nung sấy cốt liệu ở trạm trộn chu kỳ	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10-30°C
3*	Nhiệt độ hỗn hợp BTN khi ra khỏi phễu trút	145-165°C
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	$\geq 195^\circ\text{C}$
5	Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường	$\geq 145^\circ\text{C}$

6**	Nhiệt độ rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là 15-20°C 20-25°C 25-30°C >30°C	≥135°C(128°C) ≥132°C(126°C) ≥130°C(124°C) ≥125°C(120°C)
7	Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5°C
8	Nhiệt độ bề mặt lớp khi kết thúc lu lèn, không thấp hơn - Nếu dùng lu bánh thép - Nếu dùng lu bánh lốp - Nếu dùng lu rung	70°C 80°C 70°C
9	Nhiệt độ bề mặt mặt đường BTN khi cho xe lưu thông, không cao hơn	50°C

(*) Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1, 2, 3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (15~20°C) và khi bề dày lớp BTN chặt ≤ 50mm.

(**) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN ≤ 50mm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN thi công >80mm. Nếu bề dày lớp BTN thô trong khoảng 5~8cm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn và có ngoặc đơn.

- Nếu nhiệt độ hỗn hợp BTN cao hơn nhiệt độ lớn nhất quy định cho công đoạn trộn hỗn hợp trong thùng trộn, hoặc cao hơn nhiệt độ lớn nhất khi xả hỗn hợp vào thùng xe ô tô thì phải loại bỏ (xem Bảng 8).

e) Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa ở trạm trộn

- Mỗi trạm trộn sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa phải có trang bị đầy đủ các thiết bị thí nghiệm cần thiết để kiểm tra chất lượng vật liệu, các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn.

- Nội dung, mật độ thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn được quy định tại 9.3. và 9.4.

- Nếu nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa cao hơn nhiệt độ lớn nhất quy định cho công đoạn trộn hỗn hợp trong thùng trộn, hoặc cao hơn nhiệt độ lớn nhất khi xả hỗn hợp vào thùng xe ô tô thì phải loại bỏ (xem Bảng 8).

6.7.8 Thi công lớp bê tông nhựa

a) Phối hợp các công việc trong quá trình thi công:

- Phải đảm bảo nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn. Cần đảm bảo năng suất trạm trộn bê tông nhựa phù hợp với năng suất của máy rải. Khi tổng năng suất của trạm trộn thấp, cần bổ sung trạm trộn hoặc đặt hàng ở một số trạm trộn lân cận nơi rải.

- Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải xem xét cẩn thận sao cho hỗn hợp bê tông nhựa khi được vận chuyển đến hiện trường đảm bảo nhiệt độ quy định tại Bảng 8.

b) Yêu cầu về điều kiện thi công:

- Chỉ được thi công lớp bê tông nhựa khi nhiệt độ không khí lớn hơn 150C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.

- Cần đảm bảo công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, phải có đủ thiết bị chiếu sáng để đảm bảo chất lượng và an toàn trong quá trình thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

c) Yêu cầu về đoạn thi công thử:

- Trước khi thi công đại trà hoặc khi sử dụng một loại bê tông nhựa khác, phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ thi công làm cơ sở áp dụng cho thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng tối thiểu 2 vệt máy rải. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự.

- Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (theo 6.3.3);

- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bám, hoặc thấm bám; tỷ lệ tưới dính bám, hoặc thấm bám; thời gian cho phép rải lớp bê tông nhựa sau khi tưới vật liệu dính bám hoặc thấm bám; chiều dày rải lớp bê tông nhựa chưa lu lèn; nhiệt độ rải; nhiệt độ lu lèn bắt đầu và kết thúc; sơ đồ lu lèn của các loại lu khác nhau, số lượt lu cần thiết; độ chặt lu lèn; độ bằng phẳng; độ nhám bề mặt sau khi thi công...

- Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn thử khác, với sự điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

d) Chuẩn bị mặt bằng:

- Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải

hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bảm hoặc dính bảm.

- Trước khi rải bê tông nhựa trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt. Nếu dùng hỗn hợp đá nhựa rải nguội hoặc bê tông nhựa rải nguội để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày, nếu dùng bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.

- Bề mặt chuẩn bị, hoặc là mặt của lớp móng hay mặt của lớp dưới của mặt đường sẽ rải phải bảo đảm cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc với các sai số nằm trong phạm vi cho phép mà các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng đã quy định.

- Tưới vật liệu thấm bảm hoặc dính bảm: trước khi rải bê tông nhựa phải tưới vật liệu thấm bảm hoặc dính bảm.

- Tưới vật liệu thấm bảm: tưới trên mặt các lớp móng không dùng nhựa (cấp phối đá dăm, cấp phối đá gia cố xi măng...), tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) mà tưới vật liệu thấm bảm với tỷ lệ từ 0,5 lít/m² đến 1,3 lít/m². Dùng nhựa lỏng đông đặc vừa MC30, hoặc MC70 (TCVN 8818-1:2011) để tưới thấm bảm. Nhiệt độ tưới thấm bảm: với MC30 là 450C ± 100C, với MC70 là 700C ± 100C. Thời gian từ lúc tưới thấm bảm đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ để nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5mm-10mm và đủ để cho dầu nhẹ bay hơi, do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.

- Tưới vật liệu dính bảm: tưới trên mặt đường nhựa cũ, trên các lớp móng có sử dụng nhựa đường (hỗn hợp đá nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa ...) hoặc trên mặt lớp bê tông nhựa đã rải. Tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) và tuổi thọ mặt đường cũ mà tưới vật liệu dính bảm với tỷ lệ phù hợp. Dùng nhũ tương axit phân tách chậm CSS1-h (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,6 lít/m², có thể pha thêm nước sạch vào nhũ tương (tỷ lệ 1/2 nước, 1/2 nhũ tương) và khuấy đều trước khi tưới. Hoặc dùng nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70 (TCVN 8818-1:2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bảm. Thời gian từ lúc tưới dính bảm đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ (để nhũ tương CSS1-h kịp phân tách hoặc để nhựa lỏng RC70 kịp đông đặc) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 giờ.

- Trường hợp thi công vào ban đêm hoặc thời tiết ẩm ướt, có thể dùng nhũ tương phân tách nhanh CRS -1 (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bảm. Tất cả các trường hợp sử dụng nhũ tương để tưới dính bảm phải có sự chấp thuận của TVGS;

- Chỉ được dùng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của nhựa tưới dính bảm hoặc thấm bảm. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới.

- Chỉ được tưới dính bám hoặc thấm bám khi bề mặt đã được chuẩn bị đầy đủ theo quy định trong mục Chuẩn bị mặt bằng. Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa phải được gạt bỏ.

- Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vĩa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) vào thành đá vĩa.

- Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

e) Vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa

- Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa. Chọn ô tô có trọng tải và số lượng phù hợp với công suất của trạm trộn, của máy rải và cự li vận chuyển, bảo đảm sự liên tục, nhịp nhàng ở các khâu.

- Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định tại Bảng 8 / bảng 10a.

- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy thùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ.

- Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.

- Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải (xem Bảng 8) thì phải loại bỏ.

f) Rải hỗn hợp bê tông nhựa

- Hỗn hợp bê tông nhựa được rải bằng máy chuyên dùng, nên dùng máy rải có hệ thống điều chỉnh cao độ tự động. Trừ những chỗ hẹp cục bộ không rải được bằng máy thì cho phép rải thủ công và tuân theo quy định tại như dưới đây.

- Tùy theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng

thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10m đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.

- Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn.

- Ô tô chở hỗn hợp bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.

- Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh đảm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

- Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.

- Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm là từ từ để chiều dày lớp bê tông nhựa không bị thay đổi đột ngột.

- Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:

+ Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nôi, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nôi trước khi lu lèn;

+ Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp bê tông nhựa mới rải.

- Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ 5m-7m mới được ngừng hoạt động.

- Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40‰ phải tiến hành rải hỗn hợp bê tông nhựa từ chân dốc đi lên.

- Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp bê tông nhựa còn lại.

- Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:

+ Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa;

+ Nếu lớp bê tông nhựa đã được lu lèn trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu lèn yêu cầu. Ngược lại thì phải

ngừng lu và san bỏ hỗn hợp bê tông nhựa ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.

- Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:

+ Dùng xẻng xúc hỗn hợp bê tông nhựa và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;

+ Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp bê tông nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng $1,35 \div 1,45$ bề dày lớp bê tông nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lèn tại hiện trường);

+ Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nối.

- Mỗi nối ngang:

+ Mỗi nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường. Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nối sau đó dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.

+ Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;

+ Các mối nối ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25cm.

- Mỗi nối dọc:

+ Mỗi nối dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;

+ Các mối dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.

+ Các mối nối dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nối dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.

g) Lu lèn hỗn hợp bê tông nhựa:

- Thiết bị lu lèn bê tông nhựa gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10-12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhả đi theo một máy rải.

- Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:

+ Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;

+ Lu rung phối hợp với lu bánh thép;

+ Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.

- Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhả đồng đều và có khả năng

hoạt động với áp lực lớp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.

- Ngay sau khi hỗn hợp bê tông nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 8).

- Sơ đồ lu lèn, tốc độ lu lèn, sự phối hợp các loại lu, số lần lu lèn qua một điểm của từng loại lu để đạt được độ chặt yêu cầu được xác định trên đoạn rải thử.

- Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa đi đến đâu là máy lu phải theo sát để lu lèn ngay đến đó. Trong các lượt lu sơ bộ, bánh chủ động sẽ ở phía gần tầm là của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 8).

- Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mỗi nối dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ điểm cuối của các lượt trước.

- Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lớp vài lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lớp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.

- Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.

- Máy lu và các thiết bị nặng không được đỗ lại trên lớp bê tông nhựa chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn.

- Trong khi lu lèn nếu thấy lớp bê tông nhựa bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

Ngoài các quy định ở trên, cần thực hiện và kiểm tra thường xuyên theo các nội dung sau:

- Bề dày lu lèn một lớp BTN chặt thô lớn nhất (sau khi nén chặt) đều không nên quá 10cm. Nếu sử dụng các thiết bị lu lèn công suất lớn và được kiểm chứng, đánh giá thông qua làm thử thấy đạt yêu cầu về độ chặt thì bề dày lu lèn một lớp lớn nhất

đối với BTN chặt có cỡ hạt danh định 25mm có thể tăng đến 15cm;

- Quá trình lu nên được thực hiện với tốc độ đều và chậm như hướng dẫn sau:

+ Trong giai đoạn đầu (lu sơ bộ) có thể dùng lu bánh thép nhẵn hoặc lu bánh lốp nhẵn đi với tốc độ 2-3 km/h;

+ Trong giai đoạn lu chặt tốc độ lu của lu bánh thép hoặc lu bánh lốp đi với tốc độ 3-5km/h; nếu dùng lu chân động thì tốc độ chỉ nên bằng 3-4,5km/h;

+ Các hành trình lu cuối cùng (không dùng lu chân động) tốc độ lu nên bằng 4-6km/h;

- Không được thay đổi đột ngột hướng đi của lu để tránh hỗn hợp bị đẩy trôi;

- Nhiệt độ khi lu phải phù hợp với quy định tại bảng 8;

- Lu sơ bộ phải bám sát máy rải để nhanh chóng lu lên bề mặt nhằm tránh hiện tượng mất nhiệt của hỗn hợp; thông thường dùng lu bánh sát 6-8 tấn lu 1-2 lần/điểm. Đối với BTNC 19 thô có thể dùng ngay lu bánh lốp nhẵn để lu sơ bộ. Kết thúc lu sơ bộ cần kiểm tra độ dốc mũi luyên và độ bằng phẳng của lớp thi công;

- Giai đoạn lu chặt:

+ Không được dùng đồng thời các loại lu khác nhau trên cùng một lượt lu trong phạm vi bề rộng của đoạn thi công để tránh gây ra không đồng đều về độ chặt. Chiều dài mỗi đoạn lu chặt không nên quá 60m;

+ Trong giai đoạn này nên dùng lu bánh lốp như quy định của TCVN 8819:2011 và có tổng trọng lượng ≥ 25 tấn, áp lực lốp không dưới 0,6Mpa và phải bơm để áp lực hơi các bánh bằng nhau;

+ Đối với lớp BTNC 19 thô nên dùng lu chân động để luy chặt trừ trường hợp bề dày lớp hỗn hợp mỏng hơn 50mm, tần suất chân động nên chọn bằng 35-50Hz với biên độ chân động bằng 0,3-0,8mm. Mỗi khi chuyển hướng lu phải tắt chân động;

+ Nếu dùng lu bánh thép nhẵn để lu chặt thì phải dùng lu nặng ≥ 12 tấn.

- Giai đoạn lu cuối nên dùng lu bánh thép loại hai bánh hoặc lu chân động tắt chân động lu ít nhất 2 lượt cho đến khi mặt lớp BTN không còn vết hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt BTN không còn vết hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt lớp BTN không còn vết hằn thì có thể bỏ qua giai đoạn này;

- Sau khi kết thúc lu lèn phải để bề mặt lớp BTN nguội đến dưới 500C mới được cho thông xe. Đối với các lớp BTN phía dưới, khi lu lèn xong nên cấm xe, giữ gìn bề mặt sạch để tạo thuận lợi cho việc thi công BTN phía trên; cấm không được đổ đồng vật liệu hoặc trộn vữa xi măng trên mặt lớp BTN phía dưới đã rải.

6.7.9 Giám sát, kiểm tra & nghiệm thu lớp bê tông nhựa

a) Yêu cầu chung:

Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp bê tông nhựa. Các quy định về công tác kiểm tra nêu dưới đây là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế tại công trình mà Tư vấn giám sát có thể tăng tần suất kiểm tra cho phù hợp.

b) Kiểm tra hiện trường trước khi thi công:

Bao gồm việc kiểm tra các hạng mục sau:

- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ rải bê tông nhựa, độ dốc ngang, dốc dọc, cao độ, bề rộng;
- Tình trạng lớp nhựa tươi thấm bám hoặc dính bám;
- Hệ thống cao độ chuẩn;
- Thiết bị rải, lu lèn, thiết bị thông tin liên lạc, lực lượng thi công, hệ thống đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động.

c) Kiểm tra chất lượng vật liệu.

*** Kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình:**

- Tư vấn giám sát phải thực hiện kiểm tra công tác thí nghiệm vật liệu theo yêu cầu và tần suất quy định. Các thí nghiệm phải được làm tại mỏ, nơi cung cấp, sản xuất, nếu đạt yêu cầu mới được vận chuyển ra công trường để thi công.

- Nhựa đường: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại TCVN 7493: 2005 (trừ chỉ tiêu Độ nhớt động học ở 135⁰C) cho mỗi đợt nhập vật liệu;

- Vật liệu tưới thấm bám, dính bám: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng của vật liệu tưới dính bám, thấm bám áp dụng cho công trình cho mỗi đợt nhập vật liệu;

- Đá dăm, cát, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.2, tại 5.3 và tại 5.4 cho mỗi đợt nhập vật liệu.

*** Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa: theo quy định tại Bảng 9:**

Bảng 9: Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Đá dăm	- Thành phần hạt - Hàm lượng hạt thoi dẹt - Hàm lượng chung bụi, bùn, sét	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết đá dăm	Bảng 3

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
2. Cát	- Thành phần hạt	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết cát	Bảng 4a
	- Hệ số đương lượng cát- ES			Bảng 4
3. Bột khoáng	- Thành phần hạt - Chỉ số dẻo	2 ngày/lần hoặc 50 tấn	Kho chứa	Bảng 5
4. Nhựa đường	- Độ kim lún - Điểm hoá mềm	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa đường sơ bộ	TCVN 7493: 2005

CHÚ THÍCH:

Với trạm trộn liên tục: tần suất kiểm tra cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) là 1 lần/ngày

Tư vấn giám sát phải có trách nhiệm giám sát chặt chẽ quá trình cân đong vật liệu trước khi đưa vào thùng trộn. Kết quả giám sát này, cùng với các số liệu in tự động về số liệu từng mẻ trộn phải được lưu trữ để phục vụ cho công tác kiểm tra, kiểm định sau này.

Ngoài ra, theo Quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014, đối với thành phần cấp phối cốt liệu và lượng nhựa của bê tông nhựa chặt cần kiểm tra từng mẻ trộn theo các nội dung ở bảng 9b dưới đây:

Bảng 9b: Kiểm tra TP cấp phối cốt liệu, lượng nhựa và sai số cho phép

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra và tần suất kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Căn cứ kiểm tra
		≤0,075	≤2,36	≥4,75	
Thành phần cốt liệu	Kiểm tra từng mẻ trộn tại trạm trộn theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 2%	± 5%	± 6%	So với thành phần cấp phối cốt liệu của công thức chế tạo BTN
	Trị số trung bình mỗi cỡ hạt cho tất cả các mẻ trộn	± 1%	± 2%	± 2%	

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra và tần suất kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Căn cứ kiểm tra
		≤0,075	≤2,36	≥4,75	
	trong một ngày sản xuất				đã được duyệt
	Kiểm tra ngẫu nhiên 2 lần trong 1 ngày sản xuất tính theo trị số trung bình của 2 lần đó	± 2%	± 5%	± 6%	
Hàm lượng nhựa	Kiểm tra mỗi mẻ theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 0,3%			So với lượng nhựa theo công thức chế tạo hỗn hợp đã được phê duyệt.
	Tính trung bình tất cả các mẻ trộn trong một ngày	± 0,1%			
	Tính trung bình của 2 lần kiểm tra ngẫu nhiên trong 1 ngày	± 0,3%			

- Qua các số liệu về thành phần vật liệu mỗi mẻ trộn, nếu phát hiện có những biến động bất thường của mỗi thành phần vật liệu (ví dụ % cốt liệu mịn tăng nhưng lượng nhựa không tăng hoặc ngược lại...) hoặc có những thành phần vượt quá sai số cho phép thì cần phải kịp thời xử lý để đảm bảo trong phạm vi mặt đường sử dụng cùng một nguồn vật liệu, cùng một công thức chế tạo hỗn hợp có chất lượng BTN là đồng nhất;

d) Kiểm tra, kiểm soát nhiệt độ ở các khâu thi công.

*** Nhiệt độ các khâu thi công:**

Bảng 10a: Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công BTNC (0C)

STT	Giai đoạn thi công	Mức bitum sử dụng 60/70
1*	Nhiệt độ đun nóng bitum	155÷165

STT	Giai đoạn thi công	Mác bitum sử dụng 60/70
2*	Nhiệt độ nung sấy cốt liệu ở trạm trộn chu kỳ	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10-30°C
3*	Nhiệt độ hỗn hợp BTN khi ra khỏi phễu trút	145-165
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	≥195
5	Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường	≥145
6**	Nhiệt độ rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là:	
	15-20°C	≥135°C (128°C)
	20-25°C	≥132°C (126°C)
	25-30°C	≥130°C (124°C)
	>30°C	≥125°C (120°C)
7	Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5°C
8	Nhiệt độ bề mặt lớp khi kết thúc lu lèn, không thấp hơn:	
	Nếu dùng lu bánh thép	70°C
	Nếu dùng lu bánh lốp	80°C
	Nếu dùng lu rung	70°C
9	Nhiệt độ bề mặt mặt đường BTN khi cho xe lưu thông, không cao hơn:	50°C

CHÚ THÍCH:

(*) Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1, 2, 3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (15 - 20°C) và khi bề dày lớp BTN ≤ 50mm;

(**) Nhiệt độ rải thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN ≤ 50mm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày >80mm.

STT	Giai đoạn thi công	Mác bitum sử dụng 60/70
Nếu bề dày lớp BTN trong khoảng 50-80mm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa hai trị số;		

*** Tần suất kiểm tra**

Tại trạm trộn:

Theo quy định tại Bảng 10:

Bảng 10: Kiểm tra tại trạm trộn

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Vật liệu tại các phễu nóng	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Các phễu nóng (hot bin)	Thành phần hạt của từng phễu
2. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa	- Thành phần hạt - Hàm lượng nhựa đường - Độ ổn định Marshall - Độ rỗng dư - Khối lượng thể tích mẫu bê tông nhựa	1 ngày/lần	Trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt
	- Tỷ trọng lớn nhất của bê tông nhựa	2 ngày/lần		
3. Hệ thống cân đong vật liệu	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định, kiểm tra tình trạng thực tế	1 ngày/ lần	Toàn trạm trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
4. Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/ lần	Toàn trạm trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
5. Nhiệt độ nhựa đường	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Thùng nấu sơ bộ, thùng trộn	Bảng 8

6. Nhiệt độ cốt liệu sau khi sấy	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Tang sấy	Bảng 8
7. Nhiệt độ trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Thùng trộn	Bảng 8
8. Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng khiển điều	Theo 7.4
9. Nhiệt độ hỗn hợp khi ra khỏi thùng trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Phòng khiển điều	Bảng 8

Trong khi thi công:

Theo quy định tại Bảng 11:

Bảng 11: Kiểm tra trong khi thi công lớp bê tông nhựa

Hạng mục	Chỉ tiêu/ phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Nhiệt độ hỗn hợp trên xe tải	Nhiệt kế	Mỗi xe	Thùng xe	Bảng 8
2. Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 8
3. Nhiệt độ lu lèn hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Mặt đường	Bảng 8
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa	Thuôn sắt	50 mét/điểm	Mặt đường	Hồ sơ thiết kế
5. Công tác lu lèn	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu, tải trọng lu, các quy định khi lu lèn	Thường xuyên	Mặt đường	Theo 8.3.2 và 8.7
6. Các mối nối dọc, mối nối ngang	Quan sát bằng mắt	Mỗi mối nối	Mặt đường	Theo 8.6.14 và 8.6.15
7. Độ bằng phẳng sau khi lu	Thước 3 mét	25 mét/mặt cắt	Mặt đường	Khe hở không

Hạng mục	Chỉ tiêu/ phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
sơ bộ				quá 5 mm

e) Kiểm tra khi nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa

* Kích thước hình học: theo quy định tại Bảng 12

Bảng 12: Sai số cho phép của các đặc trưng hình học

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1	Bề rộng	Thước thép	50m/mặt cắt	- 5 cm	Tổng số chỗ hẹp không quá 5% chiều dài đường
2	Độ dốc ngang	Máy thủy bình	50m/mặt cắt		≥ 95 % tổng số điểm đo
	- Đối với lớp dưới			± 0,5%	
	- Đối với lớp trên			± 0,25%	
3	Chiều dày	Khoan lỗ	2500 m ² / 1 tổ 3 mẫu		≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá 10 mm.
	- Đối với lớp dưới			± 8% chiều dày	
	- Đối với lớp trên			± 5% chiều dày	
4	Cao độ		50 m/ điểm		

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
	- Đối với lớp dưới	Máy thủy bình		- 10 mm; + 5 mm	≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại sai số không vượt quá ±10 mm
	- Đối với lớp trên			± 5 mm	

*** Độ bằng phẳng mặt đường:**

- Sử dụng thiết bị đo IRI để kiểm tra độ bằng phẳng. Báo cáo kết quả kiểm tra IRI được chi tiết cho từng 100m dài; trường hợp mặt đường có độ bằng phẳng kém cục bộ thì báo cáo kết quả IRI cho từng đoạn 50 m hoặc nhỏ hơn. Trường hợp chiều dài đoạn bê tông nhựa ngắn (≤ 1 Km) thì kiểm tra bằng thước 3 mét. Tiêu chuẩn nghiệm thu nêu tại Bảng 13.

Bảng 13: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
1. Độ bằng phẳng IRI	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	Theo quy định tại TCVN 8865:2011
2. Độ bằng phẳng đo bằng thước 3m (khi mặt đường có chiều dài ≤ 1 Km)	25m / 1 làn xe	Theo quy định tại TCVN 8864:2011

*** Độ nhám mặt đường:**

Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại bảng 14:

Bảng 14: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	5 điểm đo / 1 Km/ 1làn	Theo quy định tại TCVN 8866:2011

*** Độ chặt lu lèn:**

Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp bê tông nhựa không được nhỏ hơn 0,98 .

$$K = \gamma_{tn} / \gamma_o$$

Trong đó:

- γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa sau khi thi công ở hiện trường, g/cm³ (xác định trên mẫu khoan);

- γ_o : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa ở trạm trộn tương ứng với lý trình kiểm tra, g/cm³ (xác định trên mẫu đúc Marshall tại trạm trộn theo quy định tại Bảng 10 hoặc trên mẫu bê tông nhựa lấy từ các lý trình tương ứng được đúc chế bị lại).

Mật độ kiểm tra: nếu đoạn đường kiểm tra đồng nhất về nguồn vật liệu, công thức chế tạo và cùng một trạm trộn sản xuất thì cứ 2000-2500 m² phải 3 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày theo quy định ở Bảng 12). Trong trường hợp thay đổi nguồn trạm trộn khác hoặc phần diện tích mặt đường thi công nhỏ hơn 2000 m² thì vẫn phải khoan một tổ hợp 3 mẫu;

Việc xác định khối lượng thể tích γ_o cần tuân theo một số quy định sau:

- Phải xác định phạm vi lớp BTN cần kiểm tra độ chặt đã sử dụng hỗn hợp trộn trong thời gian nào ở trạm trộn: nhất định mỗi phạm vi lý trình kiểm tra phải sử dụng hỗn hợp ở cùng một trạm trộn, cùng một công thức chế tạo với cùng một nguồn vật liệu đầu vào (đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa);

- Mỗi ngày sản xuất ở trạm trộn đều phải lấy mẫu và tạo mẫu Marshall theo quy định (tại bảng 10) để xác định khối lượng thể tích mẫu γ_{io} của ngày sản xuất thứ i. Nhiệt độ tạo mẫu ở trạm trộn phải bằng nhiệt độ lúc lu chặt ở hiện trường và có thể lấy như hướng dẫn ở bảng 8;

- Trị số γ_o lấy làm tiêu chuẩn kiểm tra là trị số trung bình của các trị số γ_{io} của các ngày mà phạm vi đoạn kiểm tra đã sử dụng hỗn hợp tại trạm.

Xác định khối lượng thể tích trung bình γ_{tn} của BTN sau khi đã thi công ở hiện trường thông qua mẫu khoan:

- Chỉ khoan lấy mẫu sau khi BTN hoàn toàn nguội trong phạm vi đoạn đường kiểm tra có cùng các điều kiện giống nhau về nguồn BTN; ít nhất phải khoan lấy 3 mẫu một cách ngẫu nhiên và để một ngày cho mẫu hoàn toàn khô mới xác định dung trọng khô của các mẫu;

- Trị số trung bình của 3 mẫu được dùng làm trị số γ_{tn} để tính độ chặt K của đoạn đường cần kiểm tra;

Nếu độ chặt K tính theo γ_{tn} trung bình của 3 mẫu hoặc 60% số mẫu không đạt 0,98 thì khoan thêm 3 mẫu nữa để tính trung bình 6 mẫu là lấy trị số trung bình 6 mẫu đó để đánh giá độ chặt cho đến khi tăng số mẫu khoan lên 12 mẫu trong một

đoạn đồng nhất mà độ chặt trung bình hoặc 60% số mẫu vẫn không đạt độ chặt K yêu cầu thì phải xem xét bóc bỏ lớp BTN để làm lại.

*** Kiểm tra thành phần cấp phối, hàm lượng nhựa.**

Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa đường lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường tương ứng với lý trình kiểm tra phải thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định ở Bảng 7. Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường/ 1 mẫu.

*** Độ ổn định Marshall kiểm tra trên mẫu khoan:**

Sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày và độ chặt để xác định. Độ ổn định Marshall phải $\geq 75\%$ giá trị độ ổn định quy định ở Bảng 2 và bảng 2a. Độ dẻo, độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép (Bảng 2 và bảng 2a).

*** Kiểm tra độ dính bám**

Sự dính bám giữa lớp bê tông nhựa với lớp dưới phải tốt, được nhận xét đánh giá bằng mắt tại các mẫu khoan.

*** Kiểm tra chất lượng mối nối**

Chất lượng các mối nối được đánh giá bằng mắt. Mối nối phải ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không bị khác, không có khe hở.

*** Khôi phục mặt đường sau khi thử nghiệm**

Tất cả các lỗ khoan lấy mẫu để kiểm tra và thí nghiệm hoặc các mục đích khác Nhà thầu phải lấp ngay lại bằng nhựa nóng và được đầm chặt theo các yêu cầu ở mục 8.7.

f) Hồ sơ nghiệm thu.

Bao gồm các nội dung sau:

- Kết quả kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình;
- Thiết kế sơ bộ;
- Thiết kế hoàn chỉnh;
- Biểu đồ quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (tấn/giờ) và tốc độ băng tải (m/phút) cho đá dăm và cát.
- Thiết kế được phê duyệt- công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa;
- Hồ sơ của công tác rải thử, trong đó có quyết định của Tư vấn về nhiệt độ lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên một điểm...
- Nhật ký từng chuyến xe chở hỗn hợp bê tông nhựa: khối lượng hỗn hợp, nhiệt độ của hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào xe, thời gian rời trạm trộn, thời gian đến công trường, nhiệt độ hỗn hợp khi đổ vào máy rải; thời tiết khi rải, lý trình rải;
- Hồ sơ kết quả kiểm tra theo các yêu cầu quy định từ Bảng 9 đến Bảng 14, độ

chặt lu lèn.

6.7.10 An toàn lao động và bảo vệ môi trường¹

a) Tại trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa.

- Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng cháy, chống sét, bảo vệ môi trường, an toàn lao động, an toàn sử dụng điện hiện hành.

- Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa đường, nơi chứa nhiên liệu, máy trộn...) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình bọt dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.

- Nơi nấu nhựa đường phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa đường rơi vãi phải được dọn sạch và rắc cát.

- Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt.

- Khi vận hành máy ở trạm trộn cần phải:

+ Kiểm tra các máy móc và thiết bị;

+ Khởi động máy, kiểm tra sự di chuyển của nhựa đường trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa đường chảy được;

+ Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn khò ở trống sấy.

- Trình tự thao tác khi đốt đèn khò phải tiến hành tuân theo chỉ dẫn của trạm trộn. Khi môi lửa cũng như điều chỉnh đèn khò phải đứng phía cạnh buồng đốt, không được đứng trực diện với đèn khò.

- Không được sử dụng trống rang vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn khò, cũng như khi có hiện tượng ngọn lửa len qua các khe hở của buồng đốt phụt ra ngoài trời.

- Ở các trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa điều khiển tự động cần theo các quy định:

+ Trạm điều khiển cách xa máy trộn ít nhất là 15 m;

+ Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra các đường dây, các cơ cấu điều khiển, từng bộ phận máy móc thiết bị trong máy trộn;

+ Khi khởi động phải triệt để tuân theo trình tự đã quy định cho mỗi loại trạm trộn từ khâu cấp vật liệu vào trống sấy đến khâu tháo hỗn hợp đã trộn xong vào thùng.

- Trong lúc kiểm tra cũng như sửa chữa kỹ thuật, trong các lò nấu, thùng chứa, các chỗ ẩm ướt chỉ được dùng các ngọn đèn điện di động có điện thế 12V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống rang và thùng trộn hỗn hợp phải để các bộ phận này nguội hẳn.

- Mọi người làm việc ở trạm trộn bê tông nhựa đều phải học qua một lớp về an toàn lao động và kỹ thuật cơ bản của từng khâu trong dây chuyền công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa ở trạm trộn, phải được trang bị quần áo, kính, găng tay, dày bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.

- Ở trạm trộn phải có y tế thường trực, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng, có trang bị đầy đủ các dụng cụ và thuốc men mà cơ quan y tế đã quy định.

b) Tại hiện trường thi công bê tông nhựa

- Trước khi thi công phải đặt biển báo "Công trường" ở đầu và cuối đoạn đường thi công, bố trí người và biển báo hướng dẫn đường tránh cho các loại phương tiện giao thông trên đường; quy định sơ đồ chạy đến và chạy đi của ô tô vận chuyển hỗn hợp, chiếu sáng khu vực thi công nếu làm đêm.

- Công nhân phục vụ theo máy rải, phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo lao động phù hợp với công việc phải đi lại trên hỗn hợp có nhiệt độ cao.

- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công, sửa chữa điều chỉnh để máy làm việc tốt. Ghi vào sổ nhật ký thi công về tình trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời.

- Đối với máy rải hỗn hợp bê tông nhựa phải chú ý kiểm tra sự làm việc của băng tải cấp liệu, đốt nóng tấm là. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải trông chừng không để có người đứng kê sau máy rải.

6.7.11 Đo đạc và cơ sở thanh toán

Công tác đo đạc để thanh toán sẽ tuân thủ và phù hợp với đơn vị đo đạc tại Bảng tiên lượng mời thầu của Hồ sơ mời thầu.

a) Đơn vị thanh toán là diện tích.

Diện tích danh định của hỗn hợp nhựa dùng cho việc xác định khối lượng sẽ được tính toán trên cơ sở bản vẽ thi công được phê duyệt hoặc những kết quả đo đạc kích thước hình học của diện tích được thi công được lu lên theo yêu cầu và hoàn thành tại hiện trường trong trường hợp không thể dùng bản vẽ thi công. Những diện tích được đưa vào tính toán phải được chấp thuận đưa vào nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát.

b) Phương pháp xác định:

- Bề rộng của các diện tích rải hỗn hợp nhựa được kiểm tra sẽ được lấy là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị chiều rộng danh định như thể hiện trên Bản vẽ hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận và chiều rộng đã rải thực sự (do Nhà thầu xác định bằng thước dây dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát).

- Việc đo bằng thước dây sẽ được tiến hành bằng cách đo vuông góc với tim đường và sẽ không bao gồm các diện tích không đạt yêu cầu dọc theo mép của lớp

hỗn hợp nhựa. Chiều rộng được sử dụng trong khi tính toán diện tích để kiểm tra khối lượng đối với bất kỳ đoạn mặt đường được đo đạt sẽ là bề rộng trung bình của các lần đo đã được chấp nhận hoặc chiều rộng thiết kế danh định, chọn cái nào nhỏ hơn.

- Chiều dài theo phương dọc của hỗn hợp nhựa sẽ được đo dọc theo tim đường, sử dụng các phương pháp khảo sát kỹ thuật tiêu chuẩn và loại trừ bất kỳ đoạn không đạt yêu cầu. Chiều dài đo đạt này sẽ được sử dụng để kiểm tra khối lượng.

c) Đơn vị thanh toán là khối lượng (tấn, m³)

- Khối lượng hỗn hợp nhựa được đo đạt để thanh toán sẽ được xác định từ việc tính toán bề dày trung bình của lõi khoan dựa trên các lô (lấy trung bình theo lô nhỏ), kích thước lớp phủ và tỷ trọng trung bình của hỗn hợp đã lu lèn xác định trong phòng thí nghiệm. Diện tích một lô là 800m² được chia thành 4 lô nhỏ 200m²;

- Việc xác định tỷ trọng trong phòng thí nghiệm sẽ được tiến hành ít nhất mỗi ngày một lần cho hỗn hợp đang được sản xuất. Cứ 200 tấn hỗn hợp sản xuất được thì lấy một mẫu để làm thí nghiệm, với sự giám sát của Tư vấn giám sát.

- Bề dày của hỗn hợp nhựa sử dụng trong việc tính toán kiểm tra khối lượng sẽ là bề dày trung bình của các lô nhỏ. Giá trị đã điều chỉnh là giá trị nhỏ hơn giữa bề dày danh định trung bình ghi trong Bản vẽ và bề dày rải thực tế. Giá trị nhỏ hơn trong hai bề dày này sẽ được điều chỉnh để có thể thể hiện được độ lu lèn trung bình đạt được; Điều này sẽ được tiến hành bằng cách nhân giá trị đó với tỷ số của dung trọng trung bình của các hố khoan mặt đường lấy từ những đoạn đường đang được đo đạt trên dung trọng trung bình của thí nghiệm Marshall trong phòng thí nghiệm đối với hỗn hợp lấy trên cùng một đoạn đường.

- Trọng lượng danh định của hỗn hợp nhựa được sử dụng sẽ là kết quả của việc xác định diện tích danh định đã mô tả ở phần trên và bề dày được điều chỉnh được xác định theo cách đã nói ở trên.

d) Quy định trong đo đạt thanh toán.

- Trong trường hợp chiều dày các lớp bê tông nhựa nhỏ hơn giá trị theo hồ sơ thiết kế nhưng vẫn đảm bảo sai số theo các quy định hiện hành, khối lượng bê tông nhựa sẽ được giảm trừ khi thanh toán theo các điều khoản quy định trong Hợp đồng. Phần chiết giảm như sau:

Với bê tông nhựa lớp dưới (dày 7cm):

Độ dày lớp bê tông nhựa (theo phương pháp khoan lõi)	Tỷ lệ thanh toán cho Nhà thầu theo giá trị hợp đồng
---	--

-1 đến 1mm	100%
1 đến 2 mm	99 %
2 đến 4 mm	97 %
4 đến 5.6 mm	95%
>5.6mm	Không được thanh toán

Với bê tông nhựa lớp trên (dày 6cm):

Độ dày lớp bê tông nhựa (theo phương pháp khoan lõi)	Tỷ lệ thanh toán cho Nhà thầu theo giá trị hợp đồng
-1 đến 1mm	100%
1 đến 2 mm	99 %
2 đến 3 mm	96 %
>3mm	Không được thanh toán

e) Xác định khối lượng phải sửa chữa.

- Khối lượng phải sửa chữa do không đạt yêu cầu để nghiệm thu, do Tư vấn giám sát yêu cầu và chỉ dẫn sẽ không được xác định để thanh toán bổ sung. Việc sửa chữa có thể bao gồm việc dỡ bỏ và thay thế, thêm lớp hỗn hợp bổ sung hoặc các biện pháp khác mà Tư vấn cho là cần thiết. Không thanh toán thêm cho phần việc phụ thêm hoặc khối lượng cần thiết do việc sửa chữa.

- Tất cả các hố khoan được tiến hành để khoan lõi mặt đường phục vụ cho công tác thí nghiệm sẽ được lấp lại với vật liệu hỗn hợp asphalt bằng chi phí của Nhà thầu mà không được chậm trễ và được lu lèn đến độ chặt và các yêu cầu dung sai bề mặt được yêu cầu trong Mục Tiêu chuẩn kỹ thuật này.

- Khối lượng chỉ được xác định một lần cho toàn bộ diện tích thi công.

f) Cơ sở thanh toán.

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt

và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Việc thanh toán sẽ bao gồm đủ cả cho các công việc được miêu tả trong công tác này bao gồm cả việc cung cấp, sản xuất, trộn, rải, lu lèn, bảo dưỡng,...; bao gồm cả lao động, thiết bị, thí nghiệm, dụng cụ và các chi phí phụ cần thiết để hoàn thành công việc như đã được chỉ ra trong bản vẽ, tiêu chuẩn kỹ thuật và chỉ thị của Tư vấn.

- Khối lượng phát sinh, khối lượng tại các vị trí thay đổi thiết kế được xử lý theo qui định hiện hành.