



HỒ SƠ MỜI THẦU

Số hiệu gói thầu: Gói thầu EPC-01

**Tên gói thầu: Xây dựng Nhà máy xử lý nước và
Mạng lưới cấp nước**

Dự án: Hệ thống cấp nước Khu kinh tế Nhơn Hội

Chủ đầu tư: Công ty CP Halcom Việt Nam

Quốc gia: Việt Nam

Phát hành ngày:/..../2024

Tập 2: Quy định kỹ thuật

MỤC LỤC

PHẦN A: NHỮNG YÊU CẦU CHUNG	13
1 Yêu cầu kỹ thuật	13
2 Các tài liệu trình nộp của Nhà thầu	13
2.1 Biểu đồ	13
2.2 Thuyết minh biện pháp thi công	15
2.3 Nhân sự, Tổ chức và Quản lý Công trình của Nhà thầu	15
2.4 Bản vẽ	16
2.5 Quy trình thẩm tra Bản vẽ	16
2.6 Bảo đảm chất lượng	16
2.7 Kế hoạch kiểm tra/vận hành thử	17
2.8 Vật tư thiết bị cơ điện, ống và phụ tùng, vật liệu phù hợp với mục đích sử dụng	17
2.9 Bản vẽ hoàn công và Sổ tay hướng dẫn vận hành	17
2.10 Công trình tạm	19
2.11 Các cao trình đo, định vị và khảo sát đo đạc	20
2.12 Liên lạc với các bên khác	20
2.13 Những công trình phải giữ gìn	20
2.14 Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường	21
2.15 Biển quảng cáo	21
2.16 Cáp và công trình ngầm	21
2.17 Mẫu	22
2.18 Hộp và báo cáo tiến độ	22
2.19 Nguy cơ cháy (lửa trần)	22
2.20 Thi công gần nơi có thiết bị điện	22
2.21 Giấy phép, Giấy ủy quyền	22
2.22 Sở hữu công trường	22
2.23 Đường vào Công trình	23
2.24 Rào công trường tạm thời	23
2.25 Giữ vệ sinh công trường	23
2.26 Thiết bị và vật liệu thừa	23
2.27 Tính tương đương của các Tiêu chuẩn và Quy phạm	23
2.28 Vật liệu	24
2.29 An toàn	24
2.30 Đo đếm và thanh toán	28

PHẦN B: CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU 30

1	Chung	30
2	Ống	30
2.1	Ống nước chính	30
2.2	Phụ tùng ống và vật tư phụ	30
3	Van	31
3.1	Van cửa	31
3.2	Van 1 chiều	31
3.3	Van bướm	31
3.4	Van điện	31
3.5	Van cửa phai	32
3.6	Van cửa lật	32
3.7	Van hóa chất	32
3.8	Bu lông	32
3.9	Gioăng	32
3.10	Thử nghiệm tuyến ống có áp	32

PHẦN C: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CHO CÔNG TÁC ĐÀO ĐẮP LẮP ĐẶT . 35

1	Chung	35
2	Công tác đất	35
2.1	Chung	35
2.2	Đệ trình	36
2.3	Đảm bảo chất lượng	36
2.4	Lịch trình	38
2.5	Biên bản	38
2.6	Các vật liệu tạo nền và lấp đất	39
2.7	Đào và đắp	41
3	Lắp đặt tuyến ống	48
3.1	Chung	48
3.2	Thu mua và lưu giữ ống và các vật liệu	48
3.3	Lắp đặt và đặt ống	49
3.4	Kết cấu thuộc tuyến ống hoặc các phụ kiện.	56
3.5	Hoàn trả mặt bằng thi công	57
3.6	Chứng nhận hoàn thành	57

PHẦN D: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CHO KẾT CẤU 58

1	Công tác bê tông	58
----------	-------------------------	-----------

1.1	Phạm vi áp dụng	58
1.2	Tiêu chuẩn tham chiếu	58
1.3	Tài liệu trình nộp của Nhà thầu	58
1.4	Vật liệu	60
1.5	Bê tông	63
2	Ván khuôn và cốt thép cho bê tông	81
2.1	Phạm vi	81
2.2	Tài liệu trình nộp của Nhà thầu	81
2.3	Tiêu chuẩn tham khảo	82
2.4	Ván khuôn	82
2.5	Cốt thép	86
3	Ép, đóng cọc	88
3.1	Phạm vi	89
3.2	Tiêu chuẩn tham chiếu	89
3.3	Trình nộp	89
3.4	Đóng cọc cừ tràm	89
3.5	CHỈ DẪN KỸ THUẬT ĐỐI VỚI CÔNG TÁC ÉP CỌC	91
	PHẦN E: KỸ THUẬT THÉP	104
1	Phạm vi	104
2	Tiêu chuẩn tham chiếu	104
3	Trình nộp của Nhà thầu	104
4	Vật tư	104
4.1	Yêu cầu chung	104
4.2	Các hạng mục thép - yêu cầu chung	105
4.3	Thang thép	105
4.4	Cầu thang thép	106
4.5	Các bậc lên xuống của hố	106
4.6	Nắp che lối vào, lưới chắn rác ở đường và khung	106
4.7	Các hộp bê mặt	106
4.8	Sàn và lối đi bằng kim loại	107
4.9	Tấm thép vôn	107
4.10	Tay vịn	107
4.11	Các móc trợ giúp	108
4.12	Các thiết bị cố định cho các hạng mục kim khí	108
4.13	Van cửa phai:	109

5	Hàn	113
5.1	Tổng quát	113
5.2	Chấp thuận Quy trình hàn	114
5.3	Tay nghề thợ hàn và thợ vận hành máy hàn	114
5.4	Que hàn	114
5.5	Kiểm tra mối hàn	114
5.6	Sửa chữa mối hàn	114
6	Sơn bảo vệ	115
6.1	Tổng quát	115
6.2	Tiêu chuẩn và quy chuẩn	115
6.3	Vật liệu	115
6.4	Hệ thống sơn	116
6.5	Ứng dụng sơn	121
6.6	Tính liên tục và độ dày của sơn	121
6.7	Khả năng tương thích	121
6.8	Đặc tính độc hại	121
6.9	Tẩy nhòen	121
6.10	Ứng dụng	121
6.11	Vận chuyển	122
6.12	Giao và lưu chứa	122
7	Tay nghề công nhân	122
7.1	Dung sai	122
7.2	Lắp đặt	123
PHẦN F: KỸ THUẬT NÈ VÀ KẾT CẤU GẠCH, ĐÁ.....		124
1	Công tác nè và kết cấu gạch	124
1.1	Tổng quan	124
1.2	Vật liệu	124
1.3	Công tác nè cho các lanh tô bằng bê tông	124
1.4	Công tác nè	124
1.5	Mẫu	125
2	Công tác nè và kết cấu xây đá	125
2.1	Tổng quan	125
2.2	Vật liệu	125
2.3	Công tác nè	125
2.4	Mẫu	126

3	Công tác rọ đá và đá chèn	126
3.1	Rọ đá	126
3.2	Đá chèn	127
	PHẦN G: PHẦN THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ.....	128
	CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN VỀ CUNG CẤP THIẾT BỊ:.....	129
1	Thiết bị cụm xử lý	129
1.1	Thiết bị hòa trộn tĩnh staticmixer	129
1.2	Bể Phân chia lưu lượng	129
1.3	Thiết bị lọc trọng lực tự rửa tự động	130
1.4	Thiết bị lắng Lamella	130
1.5	Sàn công tác	131
1.6	Bơm đầu ra cụm xử lý	131
2.	Thiết bị nhà hoá chất	132
2.1	Thiết bị pha chế, châm PAC	132
2.2	Thiết bị pha chế, châm POLYMER nước sạch	132
2.3	Thiết bị pha chế, châm PH	132
2.4	Thiết bị pha chế, châm POLYMER máy ép bùn	132
2.5	Thiết bị pha chế, châm JAVEN	133
2.6	Thiết bị pha chế - châm SODA	133
2.7	Vật tư lắp nhà hóa chất	133
3	Thiết bị đo	133
3.1	Đồng hồ nước thô điện từ DN400	133
3.2	Thiết bị đo độ đục nước sạch	134
3.3	Thiết bị đo độ đục nước thô	134
3.4	Thiết bị đo và phân tích Clo dư	134
3.5	Cảm biến áp lực	134
3.6	Cảm biến mức nước sạch	134
4	Thiết bị trạm bơm	134
4.1	Trạm bơm nước thô	134
4.2	Trạm bơm nước sạch	134
4.3	Bơm nước sau xử lý nước thải	136
4.4	Khu xử lý bùn	136
5	Thiết bị nhà quản lý	136
5.1	Bể nước mái	136
5.2	Chậu rửa lavabo	137

5.3	Gương	137
5.4	Vòi chậu	137
5.5	Chậu rửa bát	137
5.6	Bồn tiểu nam	137
5.7	Xí bệt	137
5.8	Vòi xịt	137
5.9	Bình nước nóng	137
5.10	Vòi sen	138
5.11	Bể tách mỡ	138
6.	Thiết bị khác	138
6.1	Máy ép bùn lệch tâm	138
6.2	Bể nén bùn	138
6.3	Cụm xử lý nước thải	138
PHẦN H: PHẦN ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN.....		139
1	Khái quát	139
1.1	Các công trình trong Hợp đồng	139
1.2	Sự phối hợp của các nhà thầu	139
1.3	Khả năng áp dụng	139
1.4	Sức khoẻ và an toàn lao động	139
1.5	Các tiêu chuẩn	139
1.6	Công việc thiết kế và xây dựng	140
1.7	Khả năng thay thế được	141
1.8	Tiêu chuẩn hệ mét	141
1.9	Mức cao độ	141
1.10	Làm việc trong các khu vực nguy hiểm	141
1.11	Việc sử dụng kim loại	141
1.12	Trách nhiệm nhà thầu	142
1.13	Các chỉ dẫn về vận hành, bảo dưỡng	143
1.14	Cất giữ và bảo quản thiết bị tại công trường	144
1.15	Việc dỡ hàng, Lắp ráp và chạy rô đa các thiết bị	144
1.16	Nghiệm thu bàn giao, hoàn tất và bảo dưỡng	145
1.17	Các phụ tùng	146
1.18	Các nhà thầu phụ phải được cung cấp Các Yêu cầu Kỹ thuật	146
1.19	Các thoả thuận về dịch vụ	146
2	Những chỉ tiêu kỹ thuật lắp đặt cơ điện tổng quát	147

2.1	Phạm vi áp dụng	147
2.2	Tiêu chuẩn lắp đặt	147
2.3	Chất lượng công trình (tay nghề)	147
2.4	Vật tư	147
2.5	Giảm cấp do điều kiện thời tiết	148
2.6	Cực tính	148
2.7	Khoá liên động an toàn	148
2.8	Tủ điện và tủ điều khiển động cơ trung tâm	149
2.9	Lắp dựng loại tủ hợp bộ	150
2.10	An toàn	150
2.11	Công tác tiếp đất cầu dao	150
2.12	Các cầu dao chính	151
2.13	Các ngăn phân phối	151
2.14	Các thanh cái và đấu nối thanh cái	151
2.15	Hộp cáp, tấm đệm và cầu đấu	152
2.16	Công tác phụ trợ	152
2.17	Cầu dao cách ly	152
2.18	Mạng dây dẫn phụ trợ và các khối cầu đấu	153
2.19	Đèn hiển thị	153
2.20	Thiết bị hiển thị và đồng hồ	154
2.21	Cầu chì điện áp thấp	154
2.22	Biến dòng	154
2.23	Nguồn điện áp thấp phụ	155
2.24	Cấp độ ngắt điện	155
2.25	Rơ le bảo vệ	155
2.26	Bảo vệ động cơ	156
2.27	Rơ le bảo vệ rò tiếp đất và quá dòng	156
2.28	Bảo vệ nhiệt trực tiếp động cơ	157
2.29	Thiết bị ngắt mạch (CB) điện áp thấp	157
2.30	Công tác ngắt điện áp thấp và Thiết bị phối hợp công tác cầu chì	158
2.31	Tổng quát về Khởi động động cơ	159
2.32	Chung cho các loại khởi động.	160
2.33	Điều khiển tự động	160
2.34	Tụ điện hiệu chỉnh hệ số công suất	161
2.35	Động cơ điện	161

2.36	Dây Cáp điện	164
2.37	Các nút bấm dừng khẩn cấp	165
2.38	Cáp L.V.	165
2.39	Kéo dây cáp nhỏ L.V.	165
2.40	Cáp thiết bị và điều khiển	165
2.41	Phương pháp đi dây cáp cho nguồn động lực	166
2.42	Công tác làm rãnh cáp điện	168
2.43	Thi công máng cáp	168
2.44	Công tác xây lắp	168
2.45	Hệ thống ống lồng dây dẫn	169
2.46	Các ống mềm	170
2.47	Công tác điện	170
2.48	Đèn chiếu sáng và phụ kiện.	170
2.49	Ổ cắm điện	171
2.50	Tủ điều khiển	171
2.51	Tủ điện phân phối.	171
2.52	Tiếp đất tổng quát	172
2.53	Hệ thống tiếp đất	172
2.54	Bảo vệ hệ thống tiếp đất	173
2.55	Bảo vệ chống sét	173
2.56	Cấu trúc và các công trình xây dựng	173
2.57	Các thiết bị chống sét cho công trình	173
2.58	Cọc tiếp địa	174
2.59	Thi công đóng cọc tiếp địa	174
2.60	Ắc-qui	175
2.61	Bộ nạp ắc-qui	175
2.62	Nhãn tên	176
3	Các yêu cầu tổng quát của Thiết bị đo đếm, Giám sát, Điều khiển.	176
3.1	Giới thiệu	176
3.2	Trách nhiệm của Nhà thầu	176
3.3	Các yêu cầu tổng quát của thiết kế	177
3.4	Phê chuẩn lắp đặt	178
3.5	Kiểm tra và Hiệu chỉnh nghiệm thu	178
3.6	Dây dẫn và kéo dây	178
3.7	Thiết bị đo đếm và điều khiển	179

3.8	Cấp nguồn cho các thiết bị điều khiển ở xa	179
3.9	Cấu trúc các bảng điện	179
3.10	Các tủ điện dùng trong nhà	180
3.11	Dây dẫn cho thiết bị và cho tủ điện	180
3.12	Dây dẫn cho tủ điện	181
3.13	Bảo vệ tủ điện	181
3.14	Nối đất cho tủ điện	181
3.15	Thiết bị sấy tủ	182
3.16	Thiết bị trong tủ điện	182
3.17	Cầu đấu và phương pháp đấu nối	182
3.18	Nhãn tên	183
3.19	Nguồn ắc-qui điều khiển/Bộ nạp ắc-qui	184
3.20	Ắc-qui	184
3.21	Bộ nạp ắc-qui	184
3.22	Các mạch hiển thị và điều khiển cho công trình	186
3.23	Công tắc phao.	186
3.24	Đồng hồ và Rơ-le hiển thị	187
3.25	Thiết bị hiển thị kỹ thuật số	187
3.26	Rơ-le Đồng hồ hiển thị.	188
3.27	Thiết Bị Đo Đồng Bộ và Thiết Bị Đo Đếm	188
3.28	Rơ-le điều khiển và Rơ-le trung gian	188
3.29	Thiết bị chuyển mạch không đồng bộ	189
3.30	Nút nhấn có đèn hiển thị và Đèn báo trạng thái.	189
3.31	Đèn báo dùng nguồn DC	190
3.32	Đèn báo dùng nguồn AC	190
4	Các Yêu cầu Chung về Thử nghiệm, Kiểm tra tổng quát và Chuẩn bị Vận hành.	190
4.1	Chi phí Thử nghiệm và Kiểm tra các Công trình	190
4.2	Các Dụng cụ Thử nghiệm	191
4.3	Giấy Chứng nhận Thử nghiệm	191
4.4	Kiểm tra, Thử nghiệm và Bảo đảm	191
4.5	Điều phối Chương trình Thử nghiệm tại Công trường	193
4.6	Thử nghiệm Dây cáp trong quá trình Lắp đặt	193
4.7	Thử nghiệm khi Hoàn thành	194
4.8	Chuẩn bị vận hành và Bảo dưỡng	197

PHẦN A: NHỮNG YÊU CẦU CHUNG

1 Yêu cầu kỹ thuật

Phần Các yêu cầu chung đề ra những yêu cầu đối với các công trình xây lắp, công trình xây dựng và các hạng mục cơ điện. Phần Bản vẽ thể hiện Công trình sẽ được thi công, đã được Đại diện của Chủ đầu tư thiết kế. Nhà thầu phải thi công Công trình theo đúng với Bản vẽ và Yêu cầu kỹ thuật.

2 Các tài liệu trình nộp của Nhà thầu

2.1 Biểu đồ

Nhà thầu phải trình nộp các bản chương trình tiến độ dưới dạng một Biểu đồ chi tiết, trong đó thể hiện quy trình thực hiện công tác thi công để hoàn thành Công trình vào ngày hoàn thành dự kiến. Biểu đồ này phải nhất quán với các tài liệu Thuyết minh biện pháp thi công và phải được nộp kèm theo các bảng kế hoạch huy động Thiết bị Thi công và Nhân sự khi được Giám đốc dự án yêu cầu. Tiến độ Thi công phải được cập nhật trên Biểu đồ và trình nộp cho Giám đốc dự án hàng tháng. Biểu đồ tiến độ hàng tháng phải bao gồm:

- Chương trình tiến độ ban đầu đã được phê duyệt (chương trình cơ sở).
- Chương trình tiến độ mới nhất được phê duyệt.
- Tiến độ thực tế thi công Công trình (các ngày bắt đầu/hoàn thành thực tế và phần trăm hoàn thành).
- Tất cả các hoạt động tính đến khi hoàn thành Công trình tại ngày hoàn thành thi công đã được phê duyệt.

Nhà thầu phải cung cấp bản file điện tử của Biểu đồ tiến độ thi công khi được yêu cầu.

2.2 Thiết kế bản vẽ thi công

Nhà thầu thực hiện thiết kế chi tiết và thi công các **hạng mục mạng lưới cấp nước** về công nghệ, xây dựng dựa trên bản vẽ thiết kế cơ sở của Chủ đầu tư và theo các tiêu chuẩn sau:

Các tiêu chuẩn công nghệ

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam QCVN 07:2016/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;
- QCVN 08-MT-2015: Quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước mặt
- QCVN 01-1:2018/BYT: Quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước ăn uống
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 185:2002 – Các quy định chủ yếu về thiết kế;
- TCXDVN 33:2006 Cấp nước –Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXDVN 7957:2008 Thoát nước –Mạng lưới và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế

Các tiêu chuẩn hạ tầng kỹ thuật

- QCVN 03:2012/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị;
- QCXDVN 01-2019 Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Quy hoạch xây dựng; TT 01/2016/TT-BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình HTKT;
- TCVN-4447, 2012 - Công tác đất, Qui phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN -9361,2012 - Thi công và nghiệm thu các công tác nền móng.
- TCVN -9166, 2012 - Qui trình thi công đắp đất bằng biện pháp đầm nén nhẹ.
- TCVN-8297,2009 - Qui phạm qui tắc thi công và nghiệm thu các công việc tiêu nước mặt và hạ nước ngầm bằng nhân tạo.
- QCVN 41-2016/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ;
- TCVN 4447-2012 Công tác đất: Thi công và nghiệm thu;
- TCN 263-2000: Quy trình khảo sát đường ô tô;
- QĐ 3230 –BGTVT Ban hành quy định tạm thời tiết kế mặt đường BTXM thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông;

Các tiêu chuẩn kết cấu công trình

- TCVN 5574: 2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9386: 2012 Thiết kế công trình chịu động đất
- TCVN 5575: 2012 Kết cấu thép – tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 7888: 2014 Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước
- TCVN 10304:2014 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9393 : 2012 Cọc – Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục
- TCVN 9394: 2012 Đóng và ép cọc – Thi công và nghiệm thu
- TCVN 2737: 1995 Tiêu chuẩn thiết kế - Tải trọng và tác động
- TCVN 9152: 2012 Quy trình thiết kế tường chắn công trình thủy lợi Eurocode 2: 2008 Design of concrete structures
- QCVN 04-05:2012/BNNPTNT Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế

Nhà thầu phải trình nộp hồ sơ thiết kế chi tiết các hạng mục. Nhà thầu phải thẩm tra tất cả các bản vẽ và hồ sơ do các nhà thầu phụ và nhà sản xuất của mình lập để đảm bảo các tài liệu đã tuân thủ, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. Những bản vẽ này phải được Nhà thầu xác nhận rõ là đã được kiểm tra. Tất cả các bản vẽ chưa được xác nhận như vậy sẽ bị bác bỏ và chuyển trả lại Nhà thầu mà không có bất cứ ý kiến nhận xét nào. Các bản vẽ và hồ sơ phải được đánh số thứ tự.

Các tài liệu/hồ sơ trình nộp sau 14 ngày sẽ được gửi lại cho Nhà thầu. Chủ đầu tư kiểm tra và có ý kiến 'Chấp thuận' hoặc 'Chấp thuận có điều kiện' hoặc 'Trả lại để chỉnh sửa'.

Chấp nhận có nghĩa là Chủ đầu tư không phản đối việc Nhà thầu sử dụng bản vẽ để thực hiện, và nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm, thiết kế, máy móc, hoặc biện pháp thực hiện công việc đề xuất hoặc cung cấp vật tư và thiết bị đề xuất

2.3 Thuyết minh biện pháp thi công

Thuyết minh biện pháp thi công các Công trình Tạm thời và Vĩnh cửu phải được trình nộp cho Chủ nhiệm Dự án ít nhất 28 ngày trước khi bắt đầu triển khai hoạt động tương ứng. Hạng mục công việc yêu cầu trình nộp thuyết minh biện pháp thi công sẽ không được triển khai nếu Giám đốc dự án chưa phê duyệt thuyết minh biện pháp thi công đó.

2.4 Nhân sự, Tổ chức và Quản lý Công trình của Nhà thầu

Nhà thầu, trong vòng mười bốn (14) ngày tính từ ngày phát hành Thư chấp thuận, phải trình nộp Giám đốc dự án phê duyệt biểu đồ tổ chức nhân sự. Biểu đồ này phải bao gồm tên và số chứng minh thư nhân dân, tài liệu chứng minh trình độ học vấn và năng lực và thông tin chi tiết về quá trình công tác của các chuyên gia và Giám đốc dự án giám sát. Bất kỳ nhân sự đề xuất thay thế nào cho nhân sự có tên trong hồ sơ dự thầu của Nhà thầu phải có trình độ và kinh nghiệm tương ứng hoặc cao hơn so với nhân sự được đề xuất trong hồ sơ dự thầu.

Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện công quản lý công trường và giám sát thi công Công trình một cách hiệu quả, đáp ứng yêu cầu của Kỹ sư. Công tác Giám đốc dự án và giám sát thi công Công trình phải được thực hiện bởi một lực lượng nhân sự đầy đủ, có năng lực và kinh nghiệm phù hợp. Nhà thầu phải bố trí Giám đốc dự án của nhà thầu hoặc nhân sự tương ứng làm việc liên tục tại công trường và duy trì việc tổ chức công trường một cách hiệu quả, cung cấp thông tin liên lạc và thiết bị cần thiết để tất cả các chỉ dẫn của Giám đốc dự án được truyền đạt đến công trường ngay lập tức, và đến các nhà thầu phụ và nhà sản xuất.

Nhà thầu có trách nhiệm thu thập thông tin dữ liệu hàng ngày và cung cấp hồ sơ tài liệu giữa Nhà thầu và Đại diện của Giám đốc dự án tại công trường. Tất cả các văn bản liên quan đến hợp đồng giữa Nhà thầu và Giám đốc dự án và ngược lại phải là bản in (bản cứng). Bản sao của tất cả những công văn liên quan đến hợp đồng hoặc vấn đề nào khác cũng phải được cung cấp cho Giám đốc dự án dưới dạng bản file điện tử gửi qua thư điện tử hoặc theo một hình thức nào khác.

Nhà thầu phải duy trì một đội ngũ nhân sự thi công có năng lực làm việc liên tục tại công trường (ví dụ: các Đại diện của Nhà thầu, Giám đốc dự án quản lý thi công, kỹ sư, công nhân điện, Giám đốc dự án giám sát chất lượng và các nhân viên phụ trách an toàn công trường) cần thiết để đảm bảo công tác thi công Công trình.

Nhà thầu phải tuyển dụng:

- a. Một Đại diện của Nhà thầu, người sẽ thường trú tại công trường trong suốt thời gian thi công.
- b. Một Đại diện thay thế của Nhà thầu, người sẽ làm việc tại công trường trong trường hợp Đại diện của Nhà thầu vắng mặt tạm thời và Giám đốc dự án phải được thông báo về Đại diện thay thế này.

- c. Một Giám đốc dự án khảo sát để thực hiện tất cả các công việc về khảo sát, từ giai đoạn định vị công trình ban đầu, thiết lập các mốc định vị tạm thời thông qua kiểm soát các hướng và cao độ tuyến cho đến công tác khảo sát cuối cùng và chuẩn bị chi tiết khảo sát hoàn công.
- d. Một Giám đốc dự án cơ điện, người sẽ thường trú tại công trường trong suốt thời gian lắp đặt, thử nghiệm và vận hành máy móc và thiết bị.

Quy định này, ở bất kỳ khía cạnh nào, sẽ không giới hạn trách nhiệm và nghĩa vụ của Nhà thầu trong việc cung cấp nhân sự phù hợp và đầy đủ tại công trường.

2.5 Bản vẽ

Nhà thầu phải trình nộp hồ sơ bản vẽ của bất cứ hạng mục San nền, sân công trường rào, Công trình thu và trạm bơm nước sông, hồ sơ lằng, Ống và phụ kiện nào sẽ được lắp đặt cho Giám đốc dự án phê duyệt trước khi đặt hàng. Trước khi trình nộp, Nhà thầu phải thẩm tra tất cả các bản vẽ và hồ sơ do các Nhà thầu phụ và nhà sản xuất của mình lập để đảm bảo các tài liệu đó tuân thủ Yêu cầu kỹ thuật. Những bản vẽ này phải được Nhà thầu xác nhận rõ là đã được kiểm tra. Tất cả các bản vẽ chưa được xác nhận như vậy sẽ bị bác bỏ và chuyển trả lại Nhà thầu mà không có bất cứ ý kiến nhận xét nào. Các bản vẽ và hồ sơ phải được đánh số thứ tự.

2.6 Quy trình thẩm tra Bản vẽ

Các tài liệu/hồ sơ trình nộp sẽ được gửi lại cho Nhà thầu sau khi Giám đốc dự án kiểm tra xong và có ý kiến 'Chấp thuận' hoặc 'Chấp thuận có điều kiện' hoặc 'Trả lại để chỉnh sửa'.

Chấp nhận có nghĩa là Đại diện của Chủ đầu tư không phản đối việc Nhà thầu sử dụng, và nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm, thiết kế, máy móc, hoặc biện pháp thực hiện công việc đề xuất hoặc cung cấp trang bị vật tư và thiết bị đề xuất.

2.7 Bảo đảm chất lượng

Các nhà thầu phải trình nộp bằng chứng chứng minh rằng bất kỳ chủng loại vật tư thiết bị cơ điện, Ống và phụ kiện nào được cung cấp từ bên ngoài lãnh thổ Việt nam sẽ được sản xuất và vận chuyển theo quy định của tiêu chuẩn ISO 9002 - Hệ thống Chất lượng – Mô hình Bảo đảm Chất lượng trong Sản xuất, Lắp đặt và Dịch vụ (hoặc ISO 9001) và tuân thủ theo Các Yêu cầu kỹ thuật. Những bằng chứng này bao gồm:

- (i) Chứng chỉ do một Cơ quan Chứng nhận độc lập Bên thứ ba, được quốc tế công nhận, ban hành là đơn vị được đề xuất để sản xuất Thiết bị và vật liệu đang hoạt động theo các hệ thống đảm bảo chất lượng theo đúng các yêu cầu của ISO 9001 hoặc 9002. Bản chứng chỉ phải nêu rõ tên của cơ quan chứng nhận, số chứng nhận và sản phẩm hoặc thiết bị được chứng nhận. Để được chấp nhận là cơ quan chứng nhận độc lập bên thứ ba độc lập được quốc tế công nhận, cơ quan đó phải đã hoạt động trong công việc xác nhận có tính chất tương tự tại ít nhất là hai quốc gia. Để chứng minh cho yêu cầu này, nhà thầu phải trình nộp bản sao các chứng chỉ liên quan do cơ quan chứng nhận phát hành hoặc một thông báo của cơ quan chứng nhận hoặc từ một Cơ quan thành viên của tổ chức ISO nêu rõ cách thức mà cơ quan đó đáp ứng tiêu chí này.

(ii) Nhà thầu phải trình nộp một bản Dự thảo kế hoạch Chất lượng trong đó thể hiện các yêu cầu chế tạo, thí nghiệm, sản xuất và vận chuyển của Hợp đồng, và các tiêu chuẩn mà các thiết bị và vật liệu sẽ được chế tạo. Kế hoạch Chất lượng sẽ bao gồm những nội dung sau nếu thích hợp:

- Công tác mua sắm thiết bị, các hạng mục công việc và vật liệu thô;
- Công tác căn chỉnh thiết bị kiểm tra;
- Công tác lấy mẫu, thí nghiệm phá huỷ/không phá huỷ, tần suất lấy mẫu và thử nghiệm;
- Quy trình giám sát;
- Công tác sửa chữa những sai hỏng;
- Hệ thống ghi chép;
- Quản lý hàng tồn kho, đóng gói;
- Chương trình tiến độ sản xuất, vận chuyển và chuyển giao dự kiến.

2.8 Kế hoạch kiểm tra/vận hành thử

Các đề xuất kiểm tra/chạy thử phải được trình nộp ít nhất 4 tuần trước ngày hoàn thành dự kiến hoặc sớm hơn, nếu thích hợp và phải được Giám đốc dự án đồng ý.

2.9 Vật tư thiết bị cơ điện, ống và phụ tùng, vật liệu phù hợp với mục đích sử dụng

Tất cả Vật tư thiết bị cơ điện, ống và phụ tùng, vật liệu và máy móc sẽ đưa vào Công trình phải phù hợp với mục đích sử dụng. Chúng phải mới và chưa sử dụng, và phải là loại model hiện có hoặc gần nhất trên thị trường và được cập nhật tất cả những cải tiến gần nhất về thiết kế và vật liệu, trừ khi được quy định khác đi trong Yêu cầu Kỹ thuật này.

2.10 Bản vẽ hoàn công và Sổ tay hướng dẫn vận hành

2.10.1 Tổng quan

Nhà thầu phải trình nộp 5 (năm) bộ sổ tay hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng nếu được yêu cầu và hồ sơ bản vẽ hoàn công của các hạng mục thiết bị cơ điện và công trình xây lắp bằng tiếng Việt và tiếng Anh. Trong trường hợp toàn bộ hoặc một phần của bất kỳ sổ tay hướng dẫn hoặc bản vẽ hoàn công đã trình nộp bị bác bỏ, Nhà thầu có trách nhiệm chỉnh sửa lại, nếu cần thiết, để đáp ứng các yêu cầu của Kỹ sư.

2.10.2 Sổ tay hướng dẫn Vận hành và Bảo dưỡng

Các tài liệu hướng dẫn phải thể hiện quy trình lắp đặt, vận hành thử, thử nghiệm, vận hành, điều khiển, tháo dỡ để bảo dưỡng và sửa chữa Thiết bị. Sổ tay phải bao gồm đầy đủ các hướng dẫn về việc tham khảo với những vấn đề diễn giải, hồ sơ bản vẽ và danh sách phụ tùng thay thế. Sổ tay hướng dẫn phải nêu đầy đủ và rõ ràng các kiến nghị và chỉ dẫn của Nhà thầu để đảm bảo thực hiện tốt công tác lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và đại tu Thiết bị. Ngoài ra, phần trình bày viết hoặc sơ đồ/biểu đồ đi kèm phải nêu các chỉ dẫn về cách đi đường dây, xử lý và lắp đường dây điện, nếu có.

Quyển sổ tay hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng phải có bìa ngoài bằng nhựa khổ A4. Toàn bộ tài liệu tạo thành bộ sổ tay hướng dẫn phải có cùng kích thước, ngoại trừ phần in rời hoặc biểu đồ được gấp lại. Trong quá trình kiểm tra và chạy thử Công trình, dự thảo các sổ tay hướng dẫn phải được Nhà thầu kiểm tra kỹ, cập nhật và chỉnh sửa để đảm bảo rằng tài liệu bao gồm đầy đủ chi tiết và có thể áp dụng cho Thiết bị đã lắp đặt và trong các điều kiện vận hành.

Nhà thầu phải nộp bản dự thảo của sổ tay hướng dẫn cho Giám đốc dự án để thẩm tra ít nhất 28 ngày trước khi đề nghị phát hành Chứng nhận Hoàn thành. Phải có Sổ tay hướng dẫn trước khi hoạt động đào tạo cho nhân sự của Đại diện của Chủ đầu tư được triển khai.

Giám đốc dự án sẽ tiến hành đánh giá tính phù hợp của sổ tay hướng dẫn để sử dụng tài liệu trong công tác vận hành và bảo dưỡng Công trình, và trong vòng 14 ngày kể từ ngày nhận được sổ tay hướng dẫn sẽ:

- (a) Thông báo đến Nhà thầu rằng các sổ tay hướng dẫn được chấp thuận; hoặc
- (b) Thông báo đến Nhà thầu về mọi ý kiến đóng góp hoặc sửa đổi các sổ tay hướng dẫn đó.

Trong vòng 14 ngày kể từ ngày nhận được các ý kiến nhận xét, Nhà thầu phải chỉnh sửa và nộp lại các sổ tay hướng dẫn cho Kỹ sư. Các sổ tay hướng dẫn được phê duyệt là một điều kiện để phát hành Chứng nhận Hoàn thành công trình.

Nhà thầu phải trình nộp cho Giám đốc dự án sáu bộ Sổ tay Hướng dẫn hoàn chỉnh bằng tiếng Anh và tiếng Việt để Đại diện của Chủ đầu tư phát hành.

2.10.3 Chương trình bảo dưỡng

Ngoài sổ tay vận hành và bảo dưỡng Vật tư thiết bị cơ điện, ống và phụ tùng, Nhà thầu phải cung cấp một chương trình bảo dưỡng tổng hợp hàng năm để các cán bộ vận hành và bảo dưỡng của Đại diện của Chủ đầu tư sử dụng. Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp một hoặc các biểu đồ treo tường cho thời gian một năm với các mốc đánh dấu tô màu khác nhau.

2.10.4 Bản vẽ hoàn công

Hồ sơ bản vẽ hoàn công của các công trình xây lắp phải thể hiện Công trình đã hoàn thành, bao gồm cả những chỉnh sửa đã được tiến hành trong quá trình chế tạo hoặc sau khi kiểm tra công việc của Nhà thầu hoặc của Nhà thầu phụ và nhà sản xuất và tất cả các chỉnh sửa đã được thực hiện trong khi lắp đặt, chạy thử và kiểm tra Công trình. Hồ sơ bản vẽ này phải được Giám đốc dự án phê duyệt và có thể được lập bằng cách chỉnh sửa các bản vẽ chế tạo và/hoặc thi công đã lập trước đó, hoặc có thể được lập một cách riêng rẽ. Những ghi chú và tài liệu miêu tả quan trọng phải được lập bằng ngôn ngữ tiếng Việt.

Các bản vẽ phải được sắp xếp thành từng tập, bao gồm cả bản kèm (trên giấy kính nhựa) và bản in đóng thành từng tập theo các kích thước đã duyệt.

Hồ sơ bản vẽ hoàn công phải được bàn giao cho Giám đốc dự án như sau:

- Hai bộ để Giám đốc dự án chuyển tới Đại diện của Chủ đầu tư gồm có một bản gốc và ba bộ copy của mỗi bản in.
- Một bộ để Giám đốc dự án lưu, gồm một bản copy của từng bản in.

Hồ sơ bản vẽ hoàn công phải được Nhà thầu bàn giao cho Giám đốc dự án trong vòng ba tháng kể từ ngày phát hành Chứng nhận hoàn thành.

2.11 Công trình tạm

2.11.1 Khái quát

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm thực hiện bất kỳ công trình tạm nào tại công trường cần thiết để phục vụ cho công tác xây dựng Công trình. Các hạng mục công trình này bao gồm văn phòng làm việc, nhà xưởng, kho bãi và các vật dụng phục vụ chúng như được quy định trong phần Các Yêu cầu Kỹ thuật cụ thể.

2.11.2 Cấp nước

Ngoài những nguồn nước cần thiết phục vụ công tác thi công, thử nghiệm và vận hành thử Công trình, Nhà thầu có trách nhiệm bố trí các nguồn cấp nước uống, tắm giặt, vệ sinh và mục đích làm sạch nói chung.

2.11.3 Cấp điện

Ngoài những nguồn cấp điện mà Nhà thầu có thể cần để phục vụ công tác thi công, thí nghiệm và vận hành thử Công trình, Nhà thầu phải lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sau đó tháo dỡ tất cả các nguồn cấp điện tạm thời phục vụ công tác chạy máy điều hoà không khí, sưởi ấm, chiếu sáng, thông gió văn phòng, nhà kho, phòng thí nghiệm và những khu nhà tạm khác do Nhà thầu sử dụng và các phương tiện/thiết bị được cung cấp để Giám đốc dự án sử dụng.

2.11.4 Chỗ ở của Nhà thầu

Nhà thầu có trách nhiệm lắp ráp, xây dựng, và duy trì và sau đó tháo dỡ toàn bộ văn phòng, công trình vệ sinh, nhà kho, xưởng, lán trại, khu để xe máy và nơi ở tạm để đảm bảo rằng Nhà thầu có thể thực hiện và giám sát thi công công trình một cách có hiệu quả.

2.11.5 Yêu cầu đảm bảo vệ sinh

Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả công nhân của Nhà thầu đều được hướng dẫn về sự cần thiết của việc đảm bảo vệ sinh. Nhà thầu phải sa thải ngay và đuổi khỏi công trường bất kỳ công nhân hoặc đại diện nào của Nhà thầu đã làm ô nhiễm hoặc làm mất vệ sinh Công trường và sẽ phải thực hiện các biện pháp sửa chữa thích hợp để tránh lặp lại sự việc đó và phải tẩy uế những khu vực liên quan.

2.11.6 Nhà vệ sinh và phương tiện sơ cứu của Nhà thầu

Nhà thầu phải bố trí, duy trì và cọ rửa hàng ngày các nhà vệ sinh và khu tắm giặt và cung cấp đủ xà phòng, thuốc tẩy và những thứ tương tự và bố trí tiêu thoát nước phù hợp cho công nhân của Nhà thầu sử dụng.

Nhà thầu phải cung cấp đủ các phương tiện sơ cứu cho cán bộ của mình tại công trường. Các phương tiện này sẽ được cất trong tủ tránh bụi ở trong phòng sạch. Có đầy đủ băng gạc vô trùng, thuốc sát trùng, thuốc sát trùng phun, cao dán, kéo, v.v.

Thiết bị vệ sinh và phương tiện sơ cứu phải được bố trí sẵn sàng để sử dụng trong vòng một tuần kể từ khi bắt đầu công việc tại Công trường.

2.11.7 Thí nghiệm vật liệu

Nhà thầu chịu trách nhiệm bố trí để các tổ chức, đơn vị có năng lực tiến hành thí nghiệm đất và kiểm soát chất lượng bê tông. Những tổ chức/đơn vị này phải có đủ nhân sự và các trang thiết bị, dụng cụ đo lường thích hợp cho công tác lấy mẫu và kiểm tra vật liệu và có chuyên môn cần thiết cho việc xác nhận sự đáp ứng đối với Yêu cầu kỹ thuật.

2.11.8 Hỗ trợ cho Giám đốc dự án

Nhà thầu phải có trách nhiệm hỗ trợ cho Giám đốc dự án và cán bộ của Giám đốc dự án trong quá trình thực hiện nhiệm vụ và phải cung cấp đầy đủ thước đo, búa, mia đo khoảng cách, sổ ghi chép số liệu đo đạc, móc cắm, sơn, dây, dụng cụ, thiết bị, máy thủy chuẩn và các nguyên vật liệu khác, thiết bị, đồng hồ đo, máy đo và các dụng cụ nhỏ để kiểm tra và định dung sai cho Công trình. Nhà thầu cũng phải cung cấp cho Giám đốc dự án và cán bộ của họ quần áo chống nước, mũ bảo hiểm, ủng cao su, đèn pin v.v. như họ yêu cầu. Những nơi hạng mục công trình được thi công trong một không gian giới hạn, Nhà thầu phải bố trí biện pháp thông khí, thực hiện giám sát chất lượng không khí bằng các thiết bị điện tử và những thiết bị an toàn khác có thể được yêu cầu cho việc giám sát công trình. Những đồ dùng này vẫn thuộc quyền sở hữu của Nhà thầu và sẽ do Nhà thầu căn chỉnh, kiểm tra và thay thế khi cần do bị hỏng và rách.

2.11.9 Dụng cụ khảo sát đo đạc

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp tất cả các thiết bị đo đạc khảo sát cần thiết để sắp đặt và thực hiện công việc. Nhà thầu phải cho phép Giám đốc dự án sử dụng các thiết bị đó khi cần để kiểm tra công trình. Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về tất cả các thiết bị và phải đảm bảo chúng luôn được sửa chữa và căn chỉnh tốt nếu bị mất hoặc hư hỏng do bất kỳ nguyên nhân nào.

2.12 Các cao trình đo, định vị và khảo sát đo đạc

Giám đốc dự án sẽ bàn giao cho Nhà thầu các cột mốc dùng để xác định cao trình của những hạng mục hiện có được nêu trên Bản vẽ. Nhà thầu phải tự xác định các điểm mốc tạm thời và các số liệu cơ bản. Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về các cao trình và mốc định vị mà nhà thầu sử dụng tại Công trình.

2.13 Liên lạc với các bên khác

Nhà thầu phải cung cấp các thông tin để Đại diện của Chủ đầu tư có thể liên lạc với các ban ngành, đơn vị có liên quan, bao gồm nhưng không hạn chế, ngành đường sông, cầu đường, điện, chính quyền địa phương và các bộ ngành để xin ý kiến phê duyệt và thống nhất cần thiết để thi công Công trình.

Nhà thầu phải tham khảo ý kiến của Giám đốc dự án để bố trí tiến độ thi công nhằm giảm thiểu sự bất tiện cho Đại diện của Chủ đầu tư, các ban ngành của chính quyền, các nhà thầu khác và cộng đồng. Nhà thầu phải đáp ứng mọi yêu cầu của các cơ quan chức năng, bao gồm cả các giới hạn về tải trọng của cầu đường bộ.

2.14 Những công trình phải giữ gìn

Nhà thầu có trách nhiệm đảm bảo giảm thiểu việc gây tác động đến các công trình hiện có, dù đó là công trình tự nhiên hay nhân tạo. Không được chặt cây trừ khi

được Giám đốc dự án cho phép và phải đảm bảo diện tích giải phòng mặt bằng Công trường ở mức ít nhất cần thiết để thi công Công trình. Trước khi bắt đầu thực hiện công việc ở công trường, Nhà thầu phải nắn dòng tất cả các kênh rạch nhỏ, hiện đang chạy cắt qua Công trường, ra bên ngoài ra khỏi phạm vi công trường để đảm bảo cho công tác tưới tiêu nông nghiệp.

2.15 Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường

Nhà thầu phải luôn luôn đảm bảo không gây ra bất kỳ những thiệt hại hoặc ô nhiễm cho các công trình hiện có và nhà thầu phải thực hiện các biện pháp tích cực để giảm thiểu sự bất tiện đối với các cộng đồng dân cư. Nhà thầu phải luôn luôn tôn trọng các phong tục, lối sống của người dân địa phương và thời gian có các hoạt động tôn giáo tại địa phương.

Nhà thầu phải phải trách nhiệm thực hiện xả hoặc xử lý toàn bộ nước và các chất thải ra khỏi Công trường tuân thủ theo đúng yêu cầu của Giám đốc dự án và các ban ngành có thẩm quyền hoặc người có quyền lợi liên quan tới đất và nguồn nước mà nhà thầu sẽ thải nước và chất thải. Các yêu cầu tại Điều khoản này không giới hạn bất kỳ nghĩa vụ và trách nhiệm pháp lý nào của Nhà thầu.

2.16 Biển quảng cáo

Trừ khi được Giám đốc dự án cho phép bằng văn bản, Nhà thầu không được phép trưng bày hoặc cho phép gắn bất kỳ biển quảng cáo nào tại công trường. Các bảng quảng cáo này có thể cũng phải được sự đồng ý của ban ngành địa phương trước khi lắp ráp và phải dỡ bỏ đi nếu được Giám đốc dự án yêu cầu.

2.17 Cáp và công trình ngầm

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi biện pháp tạm thời cần thiết để giảm thiểu tác động đến các công trình và dịch vụ hiện có trong quá trình thi công công trình và đảm bảo toàn bộ các liên lạc cần thiết với những cơ quan có thẩm quyền liên quan. Trước khi tiến hành đào, Nhà thầu phải tìm hiểu từ các cơ quan chức năng để xác định xem họ có bất cứ đường điện hoặc cáp điện thoại ngầm trong khu vực đó không, và sau đó phải tiến hành công tác đào theo đúng cách thức và trình tự được chỉ dẫn bởi các ban ngành chức năng đó.

Nếu trong quá trình đào, Nhà thầu phát hiện thấy có các đường cáp hoặc ống không biết trước được thì phải dừng ngay công việc và nếu chưa được cơ quan có thẩm quyền liên quan hướng dẫn các quy trình phải thực hiện thì không được tiếp tục công việc.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm áp dụng các biện pháp đảm bảo an toàn, thông qua các phương tiện văng chống tạm thời hoặc vĩnh viễn hoặc các phương tiện khác theo như chỉ dẫn hoặc phê duyệt của cơ quan chức năng, tất cả các đường ống, dây cáp, bao gồm cả đường dây điện và dây điện thoại trên cao và những thứ khác có thể bị hư hại nếu không tiến hành các biện pháp phòng chống như vậy.

Nhà thầu không được gây ảnh hưởng hoặc chuyển hướng các đường dây điện hoặc điện thoại trong quá trình thi công Công trình, trừ khi được cơ quan có thẩm quyền cho phép.

2.18 Mẫu

Nhà thầu phải trình nộp cho Giám đốc dự án khi được yêu cầu, các mẫu vật liệu và hàng hoá mà nhà thầu dự kiến sử dụng hoặc đưa vào cho Công trình. Những mẫu này, nếu được phê duyệt, phải được Giám đốc dự án lưu giữ lại.

Nhà thầu có trách nhiệm tìm hiểu từ Giám đốc dự án về những chủng loại vật liệu và thành phần nào cần phải thí nghiệm và phải đảm bảo rằng những mẫu đó được trình nộp trước một khoảng thời gian hợp lý để tránh làm chậm trễ công việc.

2.19 Hợp và báo cáo tiến độ

Nhà thầu phải trình nộp cho Giám đốc dự án một bản báo cáo tiến độ trong tuần làm việc đầu tiên của mỗi tháng theo mẫu định dạng để có thể so sánh được tiến độ thực tế tại thời điểm cuối tháng trước đó với chương trình tiến độ công việc của Nhà thầu.

Trong quá trình làm việc, để giám sát và quản lý hợp đồng, Giám đốc dự án hoặc Nhà thầu sẽ tổ chức họp tại công trường. Các đại diện có trách nhiệm và được uỷ quyền của Giám đốc dự án và Nhà thầu phải tham dự các cuộc họp đó.

2.20 Nguy cơ cháy (lửa trần)

Nhà thầu không được phép dùng lửa trần trong hoặc xung quanh khu công trường trừ trường hợp ở ngoài trời nếu như không có sự cho phép bằng văn bản của Kỹ sư. Nếu theo ý kiến của Kỹ sư, việc sử dụng lửa trần có thể gây nguy cơ cháy thì Nhà thầu phải bằng chính chi phí của mình tiến hành mọi biện pháp cảnh báo và cung cấp các thiết bị chống cháy bổ sung (kể cả dụng cụ chữa) mà Giám đốc dự án thấy cần thiết. Thuật ngữ 'lửa trần' được hiểu là bao gồm cả hồ quang điện và đất đèn và các loại lửa khác phát sinh khi hàn hoặc cắt kim loại.

2.21 Thi công gần nơi có thiết bị điện

Công tác lắp dựng tất cả các hàng rào hoặc công trình bảo vệ khác cần thiết xung quanh thiết bị điện phải được hoàn chỉnh trước khi thực hiện đấu nối với nguồn cấp điện. Trong trường hợp thực tế không thể thực hiện được thì Giám đốc dự án có thể cho phép sử dụng hàng rào và công trình bảo vệ tạm thời.

Nếu thực hiện công việc ở gần nơi có thiết bị điện sau khi đã đấu nối với nguồn điện thì Nhà thầu phải áp dụng một hệ thống "Giấy phép thi công" được Giám đốc dự án phê duyệt.

2.22 Giấy phép, Giấy ủy quyền

Trước khi thi công Công trình, Nhà thầu có trách nhiệm về chi phí, việc thực hiện thủ tục và xin cấp phép đúng thời gian tất cả các giấy phép, giấy ủy quyền và các phê duyệt cần thiết cho việc thực hiện Công trình.

2.23 Sở hữu công trường

Theo các điều kiện của Hợp đồng, Đại diện của Chủ đầu tư sẽ cho phép Nhà thầu sở hữu khu vực đất có diện tích cần thiết để thi công Công trình. Giới hạn của Công trường sẽ là phần diện tích đất mà Công trình chiếm giữ. Thông thường, Đại diện của Chủ đầu tư không cấp thêm đất để phục vụ mục đích thi công hoặc đường vào công trình, trừ khi được Giám đốc dự án yêu cầu.

2.24 Đường vào Công trình

Nhà thầu có trách nhiệm bố trí, thi công, duy trì, dỡ bỏ và hoàn trả nguyên trạng khi hoàn thành Hợp đồng, bất kỳ đường tạm nào cần thiết để thi công Công trình. Việc hoàn trả nguyên trạng bao gồm cả việc khôi phục lại khu vực tuyến đường vào ít nhất phải đảm bảo theo tiêu chuẩn về tính ổn định, tiêu thoát nước, an toàn và các điều kiện chung khác đã có trước khi Nhà thầu vào Công trường. Bất cứ giới hạn nào về đường tạm vào Công trình được nêu trong phần Yêu cầu Cụ thể.

2.25 Rào công trường tạm thời

Tại những nơi không có hàng rào hoặc tường bao, Nhà thầu phải cung cấp, lắp dựng và duy trì trong điều kiện tốt hàng rào bao quanh khu vực của Nhà thầu như được thể hiện trên Bản vẽ hoặc tại những nơi được Giám đốc dự án chỉ định. Trừ khi có quy định khác đi, các hàng rào phải cao 2.4 và có cổng khóa tại mỗi cổng vào Công trường.

Nhà thầu phải lắp, dựng những hàng rào này trước khi triển khai thi công Công trình.

Nhà thầu phải cung cấp, lắp dựng, duy trì và sau đó rời bỏ các hàng rào và rào chắn tạm thời khi cần thiết để bảo vệ cộng đồng hoặc để bảo vệ Công trình.

2.26 Giữ vệ sinh công trường

Trong quá trình thực hiện công việc, Nhà thầu có trách nhiệm giữ gìn công trường và mọi khu vực làm việc khác sạch sẽ, ngăn nắp và an toàn, không có rác và chất thải. Bất kỳ công trình tạm, máy thi công, vật liệu hoặc những thứ khác mà nhà thầu không sử dụng tới nếu được Giám đốc dự án đồng ý có thể mang ra khỏi khu công trường còn nếu không phải được xếp gọn và an toàn thích hợp ở Công trường và không gây hại tới trật tự công cộng.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ điều kiện sinh hoạt cho lực lượng lao động của nhà thầu ở khu lán trại trong hoặc ngoài khu công trường được an toàn, đảm bảo không gian sinh sống, cung cấp đầy đủ lương thực, công trình tắm giặt và vệ sinh. Lán trại phải đảm bảo luôn sạch sẽ gọn gàng và vệ sinh cho đến khi hoàn thành Công trình.

2.27 Thiết bị và vật liệu thừa

Nhà thầu chịu trách nhiệm về đổ thải an toàn các vật liệu thừa không cần thiết để thi công Công trình. Phương pháp đổ phế thải và bãi đổ phế thải của Nhà thầu phải được Giám đốc dự án phê duyệt. Không được đổ thải hoặc đổ bất kỳ nước thải hoặc chất thải các loại trong phạm vi Công trường mà phải chở tới bãi rác.

Những vật liệu và thiết bị thừa vẫn là tài sản của Đại diện của Chủ đầu tư và phải được Nhà thầu chuyển tới khu vực lưu giữ theo yêu cầu. Sau đó, Giám đốc dự án sẽ quyết định xem những vật liệu và thiết bị thừa đó có cần phải giữ lại hay không. Bất kỳ vật liệu và thiết bị thừa được giữ lại nào phải được chuyển tới nơi lưu giữ do Đại diện của Chủ đầu tư chỉ định. Nếu không, Nhà thầu phải bố trí việc đổ vật liệu và thiết bị thừa đó ra khỏi khu vực Công trường.

2.28 Tính tương đương của các Tiêu chuẩn và Quy phạm

Đối với bất kỳ những tiêu chuẩn và qui phạm cụ thể được nêu trong Hợp đồng mà các vật liệu hoặc thiết bị cung cấp, và công việc thực hiện hoặc kiểm tra phải kiểm

tra phải tuân thủ theo, thì phải áp dụng các điều khoản của bản sửa đổi hoặc xuất bản mới nhất hiện hành của các tiêu chuẩn và qui phạm đó, trừ khi có quy định khác đi trong Hợp đồng. Khi các tiêu chuẩn và qui phạm áp dụng là ở cấp quốc gia hoặc liên quan tới một quốc gia hoặc vùng cụ thể, những bộ tiêu chuẩn, quy phạm có hiệu lực khác, đảm bảo chất lượng tương đương hoặc cao hơn những tiêu chuẩn và qui phạm được áp dụng, sẽ được chấp nhận sử dụng sau khi đã được Đại diện của Chủ đầu tư kiểm tra và phê duyệt bằng văn bản.

Sự khác nhau giữa các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng với các những tiêu chuẩn, quy phạm đề xuất thay thế phải được Nhà thầu diễn giải đầy đủ bằng văn bản để chứng minh sự tuân thủ và nộp cho Đại diện của Chủ đầu tư thông qua. Trong trường hợp mà Đại diện của Chủ đầu tư thấy là những sai khác này không đảm bảo chất lượng tương đương hoặc cao hơn thì Nhà thầu phải tuân thủ theo đúng các tiêu chuẩn, quy phạm trong Hợp đồng.

2.29 Vật liệu

Các chủng loại vật liệu, được sử dụng rộng rãi tại Việt nam, phải tuân thủ các tiêu chuẩn Việt Nam.

Phụ lục B bao gồm một danh sách những Tiêu chuẩn Quốc tế. Những tiêu chuẩn này sẽ được áp dụng nếu không có các Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng đảm bảo có chất lượng tương đương hoặc cao hơn, như đã được quy định trong Điều 'Tính tương đương của các Tiêu chuẩn và Quy phạm' ở trên.

2.30 An toàn

Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm đảm bảo an toàn Công trình và nhân sự của Đại diện của Chủ đầu tư khi họ ở công trường.

Tham khảo dưới đây:

An toàn lao động:

Yêu cầu chung

Là một vấn đề ưu tiên hàng đầu trong mọi hoạt động, cam kết và nỗ lực, Nhà thầu phải đảm bảo các biện pháp an toàn liên tục và thường xuyên cho cộng đồng và những người trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến công trình. Nhà thầu phải tuân thủ tất cả các quy định và quy tắc của sức khỏe và sự an toàn lao động của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam hiện hành.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo đảm an toàn cho người dân được phép đi lại tại công trường. Rào chắn và tín hiệu nên được sắp xếp cho tất cả các công trình liên quan đến đào đắp, máy móc hoặc những vật có thể gây nguy hiểm cho cộng đồng theo yêu cầu của Giám đốc dự án và Nhà thầu phải luôn luôn cung cấp đủ số lượng bảo vệ để đảm bảo an toàn cho tất cả mọi người. Các tuyến đường cho người đi bộ phải được giữ an toàn trừ khi có những tuyến đường khác để đáp ứng các yêu cầu của Giám đốc dự án.

Cung cấp các tài liệu liên quan đến vấn đề an toàn: Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu của Giám đốc dự án như: tại mỗi địa điểm văn phòng, nhà xưởng và cảng tin để treo hướng dẫn an toàn; tại hiện trường, nó là cần thiết để luôn luôn có các bản sao của các tài liệu và các quy định an toàn. Tất cả các quy định và các văn bản phải được dịch sang các ngôn ngữ mà người lao động của nhà thầu hoặc nhà thầu phụ có thể hiểu được.

Hỗ trợ Giám đốc dự án: Nhà thầu phải hợp tác và hỗ trợ đầy đủ Giám đốc dự án hoặc Chủ đầu tư trong việc giám sát an toàn đó.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng các hàng rào không thể được gỡ bỏ bằng tay và nó rất hữu ích trong việc tách các công trình xây dựng với khu vực công và tư để đảm bảo an toàn công cộng. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cho việc xây dựng hàng rào tại các vị trí cần thiết mà không có sự hướng dẫn của Giám đốc dự án.

Nếu Nhà thầu không lắp đặt hàng rào, Giám đốc dự án có thể hướng dẫn các nhà thầu để lắp đặt và duy trì hàng rào. Việc lắp đặt hàng rào cần được thực hiện ngay lập tức và giữ cho đến khi Giám đốc dự án cho phép phá dỡ.

Mặc dù đã được chấp thuận của Giám đốc dự án hoặc không được chấp thuận, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn cho an toàn công cộng. Giá trị hợp đồng không bị ảnh hưởng bởi sự hướng dẫn của Giám đốc dự án có liên quan đến hàng rào.

Kế hoạch an toàn xây dựng

a. Độ trình, Chấp thuận và Thay đổi

Trong vòng 7 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực nhưng không muộn hơn ngày bắt đầu, Nhà thầu phải đệ trình một kế hoạch an toàn xây dựng. Nhà thầu phải hợp tác và tuân thủ các hướng dẫn của Giám đốc dự án cho kế hoạch an toàn xây dựng được chấp thuận trước khi bắt đầu công việc tại hiện trường.

Nhà thầu phải thực hiện theo kế hoạch an toàn xây dựng đã được phê duyệt cũng như các hướng dẫn an toàn của Giám đốc dự án.

Nếu nhà thầu đề xuất thay đổi, Nhà thầu phải thông báo cho Giám đốc dự án bằng văn bản ít nhất ba (3) ngày. Các đề xuất thay đổi phải được chấp thuận của Giám đốc dự án. Nếu sau đó, Giám đốc dự án có bất cứ đề nghị hoặc bất kỳ văn bản hướng dẫn, Nhà thầu phải sửa đổi Kế hoạch an toàn xây dựng bằng những tài liệu.

b. Nội dung Kế hoạch an toàn xây dựng

Nội dung chính của Kế hoạch an toàn xây dựng bao gồm những nội dung sau:

(i) Tổ chức an toàn và truyền thông

- Cơ cấu tổ chức nhân sự của an toàn xây dựng phải ghi rõ người điều khiển an toàn công trình (bao gồm cả cán bộ an toàn của nhà thầu chịu trách nhiệm về toàn bộ vấn đề an toàn tại chỗ), cũng như các trách nhiệm và quyền hạn của mình.
- Quá trình giao tiếp giữa các công nhân xây dựng và nhân viên an ninh của nhà thầu.
- Tàn số và nội dung của cuộc họp về an toàn tại công trường và các báo cáo an toàn thông thường;
- Thông tin và đào tạo về an toàn
- Biên bản ghi lại và lưu trữ bởi cán bộ an toàn.

(ii) Thiết bị an toàn và xây dựng

- Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả vật liệu, thiết bị mà Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp là an toàn. Không một phần nào trong Yêu cầu kỹ thuật có thể miễn trừ

các nghĩa vụ của Nhà thầu phải lưu tâm tới bất cứ một đặc điểm nào của Công trình mà không phù hợp với các yêu cầu liên quan tới vấn đề an toàn, hay hạn chế của Nhà thầu đưa ra các đề xuất kết hợp các thiết bị hay thiết kế để tăng độ an toàn cho thiết bị.

- Thiết bị an toàn, thiết bị cứu hộ và quần áo bảo hộ cần thiết cho công việc. Các thiết bị này bao gồm các thiết bị bảo vệ mắt, tai, dây đai an toàn, thiết bị an toàn để xây dựng dưới lòng đất hoặc ở một vị trí khó khăn, thiết bị cứu hộ, bình chữa cháy, sơ cứu, mũ cứng, và khi cần thiết, các thiết bị chống sốc và các thiết bị khác;
 - Kiểm tra, nghiệm thu và thay thế các thiết bị an toàn, giàn giáo, lan can, làm việc sàn, các cơ sở khác và thiết bị bảo vệ.
 - Trang bị một cơ sở sơ cứu theo quy định
 - Các quá trình cứu hộ, cấp cứu và thiết bị liên quan
- (iv) Bảo vệ khách được phép và không được phép vào công trường (bao gồm cả việc bảo vệ những người sống xung quanh công trường.
- (v) Hệ thống giám sát môi trường:
Công cụ cho cán bộ an toàn để theo dõi và kiểm tra hệ thống an toàn phải tuân thủ các nguyên tắc và mục tiêu của Kế hoạch an toàn; Quy trình cập nhật Kế hoạch an toàn.
- (vi) Các biện pháp an toàn trong thi công:
Các biện pháp được đề xuất đảm bảo rằng các cam kết trong Kế hoạch an toàn phù hợp với qui định của hợp đồng không bị ảnh hưởng bởi biện pháp thi công.
- (vii) Nguy hiểm và trường hợp khẩn cấp
- Đánh giá nguồn gây hại cho sức khỏe và đề xuất để giảm thiểu rủi ro liên quan đến nguy hiểm như vậy.
 - Cung cấp các công cụ cho các vấn đề phát sinh khi làm việc gần hoặc ở phí trên thủy triều, bao gồm không giới hạn đến từng chi tiết về thuyền cứu sinh, lưới an toàn, đèn cảnh báo/ tín hiệu và hướng dẫn giao thông, biện pháp điều tra, thiết bị cứu sinh, thiết bị điều tra dưới nước và các biện pháp thích hợp nào khác.

Cán bộ an toàn

Nhà thầu sẽ cử ra một cán bộ an toàn người có trách nhiệm cho các hoạt động an toàn ở hiện trường trong suốt thời hạn của hợp đồng.

Cán bộ an toàn là người có kinh nghiệm và đủ điều kiện để theo dõi và kiểm tra việc tuân thủ Kế hoạch an toàn và sẽ tiến hành kiểm tra hoạt động trong Kế hoạch an toàn và đệ trình một chương trình an toàn cho Giám đốc dự án chấp thuận.

Cán bộ an toàn phải được sự chấp thuận của Giám đốc dự án.

Nhà thầu phải cử một cán bộ và nhân viên an toàn để hỗ trợ bởi mức độ của nhân viên đặt ra trong Kế hoạch An toàn.

Nhà thầu phải trao quyền cho cán bộ an toàn và nhân viên của mình để yêu cầu các nhân viên và các nhà thầu phụ của nhà thầu để thực hiện khẩn trương các

biện pháp an toàn ở bên cạnh, để ngăn chặn các hoạt động xây dựng không an toàn hoặc vi phạm kế hoạch an toàn hoặc các quy định an toàn.

Báo cáo an toàn và thông báo tai nạn

a. Báo cáo an toàn

Nhà thầu phải thường xuyên gửi báo cáo an toàn ngoài hiện trường đến Giám đốc dự án như thế này là một yêu cầu của Kế hoạch an toàn. Một báo cáo tóm tắt về sự an toàn ở công trường sẽ được đệ trình như một phần của Báo cáo tiến độ tháng. Trước khi nộp hồ sơ, quản lý dự án của các nhà thầu phải ký báo cáo. Báo cáo an toàn hiện trường sẽ trình bày tất cả các khía cạnh an toàn và các quy định an toàn, đặc biệt là kiểm tra an toàn thực hiện tại công trường trong thời gian xây dựng được ghi nhận trong báo cáo.

b. Thông báo tai nạn

Nhà thầu sẽ thông báo đến Giám đốc dự án càng sớm càng tốt bất kỳ tai nạn xảy ra bên trong hoặc bên ngoài công trường nếu trong tai nạn đó, nhà thầu, người hoặc thiết bị thi công của nhà thầu hoặc nhà thầu phụ của nhà thầu trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến gây hại cho người. Việc thông báo ban đầu có thể được qua đường miệng và sau đó phải báo cáo bằng văn bản trong vòng 24 giờ sau khi xảy ra tai nạn.

Thiết bị an toàn và quần áo bảo hộ

Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng thiết bị an toàn và quần áo bảo hộ như được miêu tả trong Kế hoạch an toàn, phải luôn luôn sẵn sàng ngoài công trường, và rằng các biện pháp hiệu quả để sử dụng đúng cách và thay thế các thiết bị và quần áo bảo hộ cần phải được đưa vào Kế hoạch an toàn về Kế hoạch thi công an toàn tại công trường.

Nhà thầu phải cung cấp cho những người được phép làm việc trên công trường (bao gồm cả nhân viên của Chủ đầu tư và Giám đốc dự án) quần áo bảo hộ tối thiểu như sau:

- Thiết bị bảo hộ đầu (mũ dây hoặc vật liệu tương tự)
- Quần áo phản quang
- Ủng bảo hộ
- Các hạng mục khác như kính bảo hộ, găng tay bảo hộ, thiết bị bảo hộ lao động, ủng cao su chống nước, và hơn thế nữa.

Nhà thầu sẽ cung cấp một xưởng máy để đảm bảo an toàn tuân theo Kế hoạch an toàn.

Nhà thầu sẽ cung cấp các thiết bị an toàn cần thiết theo yêu cầu của Giám đốc dự án.

Kiểm tra an toàn và nghiệm thu

Nhà thầu sẽ nghiệm thu theo qui định, kiểm tra và bảo dưỡng thiết bị an toàn, dàn giáo, sàn công tác, tời và các loại xe khác, thiết bị chiếu sáng, biển hiệu và các thiết bị bảo vệ. Các tín hiệu và đèn phải được đặt sao cho không bị che khuất và dễ đọc. Nếu thiết bị bị hư hỏng, bẩn, không đặt đúng chỗ hay không làm việc thì phải được sửa chữa hoặc thay thế ngay lập tức.

Cơ sở sơ cứu đầu tiên (phòng khám)

Nhà thầu sẽ thành lập, duy trì và cung cấp thiết bị đầy đủ cho ít nhất cơ sở sơ cứu đầu tiên.

Cơ sở sơ cứu phải được đặt tại các khu vực làm việc chính của các nhà thầu và phải bao gồm một phòng điều trị với một chậu rửa và hai giường, thiết bị khử trùng và tủ với vật tư y tế đầy đủ cho lực lượng lao động của các nhà thầu và giám sát hiện trường của Giám đốc dự án và khách. Ngoài ra, cơ sở này sẽ đặt sang một bên 6 cánh được sử dụng trong trường hợp khẩn cấp. Cơ sở cấp cứu phải bao gồm một phòng sức với (6) ghế và sáu (6) bộ giường nghỉ, phòng cấp cứu phải có điều hòa.

Một y tá và nhân viên sơ cứu có kinh nghiệm phải luôn có mặt ở phòng sơ cứu trong suốt quá trình thi công, bao gồm tất cả các nhà thầu phụ.

Đào tạo và thông tin về an toàn.

Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng vấn đề an toàn và cứu hộ phải được thông báo rộng rãi để tất cả mọi người đều biết. Nó là cần thiết để chuẩn bị tờ rơi bằng cả tiếng Anh và tiếng Việt để thu hút sự chú ý về các quy định an toàn, cứu nạn và an toàn, sau đó đặt ở vị trí nổi bật tại vị trí thích hợp tại công trường.

Nhà thầu phải giữ các buổi huấn luyện an toàn. Thời gian đào tạo, nội dung, phương pháp này phải phù hợp với Kế hoạch an toàn xây dựng tại hiện trường. Nhà thầu phải yêu cầu tất cả nhân viên của Nhà thầu phụ tham gia các khóa đào tạo theo tính chất, quy mô và thời gian xây dựng của các nhà thầu phụ.

Máy móc, thiết bị và chất lượng con người

Tất cả máy xây dựng và thiết bị xây dựng được sử dụng trên hoặc xung quanh công trường phải được trang bị các thiết bị an toàn, bao gồm cả các thiết bị và các thiết bị khác như sau:

- Thiết bị cho hệ thống phanh hiệu quả cho cầu nâng và thiết bị nâng khác
- Các báo động tự động, và nếu cần thiết, giấy chứng nhận kết quả kiểm tra mới nhất cho cần cầu và tời nâng.
- Tất cả máy xây dựng và thiết bị được sử dụng trên hoặc ngoài công trường phải được giám sát bởi người có trình độ.

2.31 Đo đếm và thanh toán

Tổng quan

- Biện pháp đo đạc sẽ tuân thủ các biện pháp và quy trình được thực hiện riêng của mỗi loại công việc.
- Các đơn giá và giá cho mỗi hạng mục công việc được đưa vào Biểu Khố lượng sẽ được hiểu đã bao gồm tất cả các phần bồi hoàn cho công tác cung cấp vật tư, nhân công, thiết bị bao gồm các chi phí sở hữu, vận hành và sửa chữa, và các chi phí khác cần thiết để hoàn thành công việc theo các Bản vẽ, các Thông số kỹ thuật, các hướng dẫn của Đại diện Chủ đầu tư và tuân thủ các nghĩa vụ khác, bao gồm sự sửa chữa các lỗi theo như yêu cầu trong Hợp đồng.
- Các khoản thanh toán tạm ứng sẽ thành từng phần (theo tỷ lệ %) tỷ lệ theo tiến độ của công việc.

- Mục có trong Thông số Kỹ thuật nhưng không được mô tả trong Biểu khối lượng sẽ được hiểu là đã được bao gồm trong các đơn giá và giá khác đã được đưa vào Biểu khối lượng. Việc thanh toán riêng sẽ không được thực hiện tuân thủ với các điều khoản của mục đó.

Đo đạc và Dung sai

Điều khoản này giải thích dung sai đo đạc các kích thước công trình và biện pháp tính toán khối lượng công việc hoàn thiện trong các phân nhóm sau:

i) Phân nhóm 1 – Mét dài, m

Hạng mục công việc sẽ được đo đạc tới vị trí thập phân thứ hai của một mét dài và sẽ được Tư vấn giám sát thông qua ở mọi giai đoạn công việc trên một bảng kiểm tra.

Khối lượng thực hiện được xác định trên kết quả đo đạc và tính theo tỷ lệ phần trăm (%) so với khối lượng trong hồ sơ dự thầu để thanh toán.

Khoản tiền thanh toán sẽ được xác định bằng cách nhân số tỷ lệ % đã được thực hiện với giá dự thầu, sau đó làm tròn kết quả tới phần nguyên gần nhất.

ii) Phân nhóm 2 – mét vuông, m²

Hạng mục công việc sẽ được đo đạc tới vị trí thập phân thứ hai của một mét vuông bằng cách nhân hai kích thước với nhau, đo đến số thập phân thứ hai và được làm tròn và được Tư vấn giám sát thông qua ở mọi giai đoạn công việc trên một bảng kiểm tra.

Khối lượng thực hiện được xác định trên kết quả đo đạc (tính ra diện tích) và tính theo tỷ lệ phần trăm (%) so với khối lượng trong hồ sơ dự thầu để thanh toán.

Khoản tiền thanh toán sẽ được xác định bằng cách nhân số tỷ lệ % diện tích đo được với đơn giá dự thầu sau đó làm tròn kết quả tới phần nguyên gần nhất.

iii) Phân nhóm 3 – mét khối, m³

Hạng mục công việc sẽ được đo đạc tới vị trí thập phân thứ hai của một mét khối bằng cách nhân ba kích thước với nhau, đo đến số thập phân thứ hai và được làm tròn và được Tư vấn giám sát thông qua ở mọi giai đoạn công việc trên một bảng kiểm tra

Khối lượng thực hiện được xác định trên kết quả đo đạc (tính ra khối tích) và tính theo tỷ lệ phần trăm (%) so với khối lượng trong hồ sơ dự thầu để thanh toán.

Khoản tiền thanh toán sẽ được xác định bằng cách nhân % thể tích đo được với giá dự thầu, sau đó làm tròn kết quả tới phần nguyên gần nhất.

PHẦN B: CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU

1 Chung

Hồ sơ thầu sẽ bao gồm thông tin chi tiết của tất cả các thiết bị và vật liệu được đề xuất trong hồ sơ thầu. Tất cả các thiết bị và vật liệu được đề xuất phải phù hợp với các thông số kỹ thuật dưới đây hoặc các tiêu chuẩn quốc tế tương đương.

Nếu Nhà thầu muốn sử dụng thiết bị/vật liệu khác đã được bao gồm trong hồ sơ thầu, như vậy thiết bị/vật liệu phải đáp ứng thông số nhỏ nhất dưới đây và chỉ có thể sử dụng nếu được Giám đốc dự án phê duyệt.

2 Ống

2.1 Ống nước chính

2.1.1 Ống thép không rỉ và phụ kiện

Thép không gỉ sẽ được cung cấp theo loại 304 theo các tiêu chuẩn ASTM 167 nếu không có gì thay đổi.

Ống cung cấp phải là loại PN10

2.1.2 Ống uPVC

Đường ống uPVC và phụ kiện ống cấp nước và nước thải sẽ nhất quán với đường kính ngoài như đã nêu ra trong các tiêu chuẩn có liên quan. Độ dày thành tối thiểu phải theo quy định trong các TCVN

Ống phải được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 1452:2009

Ống cung cấp phải là loại PN10

2.1.3 Ống HDPE

Ống và phụ tùng HDPE phải được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 4427 với vật liệu như đã quy định trên hồ sơ thiết kế.

Loại ống áp lực HDPE và phụ tùng là PN10 như đã quy định trên các bản vẽ

HDPE không được để trần dưới nắng trực tiếp khi vận chuyển cũng như khi lưu kho.

2.1.4 Ống PPR

Ống phải được sản xuất theo tiêu chuẩn DIN8077:1999

Ống cung cấp phải là loại PN10 như đã quy định trên các bản vẽ

Các mối nối bằng gioăng cao su phải tuân theo ISO4633

2.2 Phụ tùng ống và vật tư phụ

Nhà thầu sẽ phải cung cấp các phụ tùng đúng được sản xuất đồng bộ của cùng một nhà sản xuất với ống theo các tiêu chuẩn ống hiện hành và đảm bảo sự phù hợp của kích cỡ ống và các mặt bích van, sử dụng vật liệu như nhau và các tiêu chuẩn phù hợp.

3 Van

3.1 Van cửa

Các van phải có gắn mác. Van phải có đường kính tương ứng với ống được lắp đặt.

Van cửa cánh phải được làm bằng đồng hợp kim theo tiêu chuẩn phù hợp

Van cửa trên đường ống đẩy bơm cấp 2 đáp ứng tiêu chuẩn PN16, đối với các vị trí khác đáp ứng tiêu chuẩn tối thiểu PN6

Các vật liệu được sử dụng để sản xuất van dự kiến theo các tiêu chuẩn sau:

Gang	BS EN 1561	Loại 220
Thép cường độ cao	BS EN 12 164	Loại LG 2
Đồng thau	BS EN 12 164	Loại CA 104
Thép không gỉ	BS 970	Loại 431 S 29
Hợp kim đồng-Mg	BS EN 12 164	Loại CZ 114
Gioăng đệm	Cao su đúc	

3.2 Van 1 chiều

Van phải có đường kính tương ứng với ống được lắp đặt

Đối với hạng mục nhà máy: Van 1 chiều trên đường ống đẩy bơm cấp 2 tại trạm bơm cấp 2 đáp ứng tiêu chuẩn PN16, đối với các vị trí khác đáp ứng tiêu chuẩn tối thiểu PN6.

Đối với hạng mục mạng lưới cấp nước: Van 1 chiều đáp ứng tiêu chuẩn PN10.

Các vật liệu được sử dụng để sản xuất van dự kiến theo các tiêu chuẩn sau:

Gang	BS EN 1561	Loại 220
Thép cường độ cao	BS EN 12 164	Loại LG 2
Thép không gỉ	BS 970	Loại 431 S 29
Gioăng đệm	Cao su đúc	

3.3 Van bướm

Van phải có đường kính tương ứng với ống được lắp đặt

Đối với hạng mục nhà máy: Van bướm trên đường ống đẩy bơm cấp 2 đáp ứng tiêu chuẩn PN16, đối với các vị trí khác đáp ứng tiêu chuẩn tối thiểu PN6.

Đối với hạng mục mạng lưới cấp nước: Van bướm đáp ứng tiêu chuẩn PN10.

Các van phải có mặt bích theo tiêu chuẩn, có các kích thước PN 16 và có khả năng chịu được áp lực thử nghiệm tương đương với ống vận hành.

3.4 Van điện

Khi chọn các van điện điều khiển tự động thì bộ khởi động tự động sẽ nằm trọn trong

cấu trúc thân vững chắc, để có thể chịu mọi điều kiện thời tiết đảm bảo theo tiêu chuẩn bảo vệ IP65

Van phải có đường kính tương ứng với ống được lắp đặt

Đối với hạng mục nhà máy: Van điện trên đường ống đẩy bơm cấp 2 đáp ứng tiêu chuẩn PN16, đối với các vị trí khác đáp ứng tiêu chuẩn tối thiểu PN6.

Đối với hạng mục mạng lưới cấp nước: Van điện đáp ứng tiêu chuẩn PN10.

3.5 Van cửa phai

Các van cửa phai làm bằng gang xám theo tiêu chuẩn IS O 7299 do sử dụng trong điều kiện ngầm dưới đất. Đầu của các van phải vừa với loại ống sẽ được nối với van.

Các kích thước phải theo tiêu chuẩn ISO 5752.

Nhà sản xuất van cổng phải cung cấp chứng nhận chất lượng theo ISO-9001-2000.

Van được thiết kế theo tiêu chuẩn độ kín nước DIN 19569-4 (class 4).

Trục và khung van bằng thép thép không rỉ: AISI 304.

Zoăng cao su EPDM Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8298:2009

3.6 Van cửa lật

Nhà sản xuất van bướm phải cung cấp tài liệu bảo đảm chất lượng sản xuất ISO-9001-2000.

Van được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn DIN 3302, EN 593, EN 1074-1 và EN 1074-2 của EU, G7.

Thân và khung van: Làm bằng thép không rỉ AISI 304 trở lên.

Zoăng cao su EPDM Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8298:2009.

Bích kết nối: Hình tròn, bu lông nở.

3.7 Van hóa chất

Tất cả các van dùng trong hệ thống truyền dẫn hoá chất và định lượng Clo sẽ được lựa chọn phù hợp với yêu cầu sử dụng. Nói chung các van đều được làm bằng các vật liệu chịu ăn mòn, các van polypropylene, uPVC, polyethylene hoặc loại tương tự có thể chấp nhận được.

3.8 Bu lông

Bu-lông, ê cu và ròng rọc nếu chôn ngầm phải bằng thép không gỉ loại 316 nếu để trần không tiếp xúc với đất cần phải bọc bảo vệ hoặc phải tráng kẽm.

3.9 Gioăng

Toàn bộ gioăng khớp nối phải theo AS 1646 hoặc tương đương hoặc như kiến nghị của nhà sản xuất khớp nối để hoạt động theo dự kiến.

3.10 Thử nghiệm tuyến ống có áp

Đổ nước vào tuyến ống cấp nước

Khi hoàn tất công tác đặt ống, trước khi thử nghiệm áp lực, Nhà thầu sẽ sử dụng vòi phun để cho nước chảy vào đường ống chính đã được sửa chữa với tốc độ trên 1.5 m/giây. Việc đổ nước lần đầu vào đoạn ống sẽ là ở các lưu lượng

chậm đề. Nước dùng để đẩy vào đường ống chính sẽ do Nhà thầu cung cấp bằng chi phí của mình. Mọi vận hành của van cấp nước phải được cho phép và dưới sự có mặt của đại diện Công ty cấp nước sở tại.

Thử nghiệm áp lực thủy tĩnh chung đối với các ống áp lực

Trước khi vận hành đường ống, phải tiến hành kiểm tra áp suất tại hiện trường để phát hiện bất kỳ sai sót nào trong các khớp, ống hoặc khối neo. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả các vật liệu, nhân công và thiết bị cần thiết bao gồm máy bơm, đồng hồ đo áp suất, nước và neo tạm thời đã được phê duyệt.

Thử nghiệm phải được thực hiện không sớm hơn bảy ngày sau khi khối neo cuối cùng trong đoạn ống được đổ, và phải được thực hiện trong điều kiện thời tiết tốt.

Các đường ống đang được thử nghiệm phải được làm đầy từ từ với nước và chắc chắn rằng tất cả không khí được đẩy ra ngoài. Đường ống phải được giữ đầy nước trong khoảng thời gian không ít hơn 24 giờ trước khi bắt đầu thử nghiệm áp suất để đạt được điều kiện ổn định.

Đầu kiểm tra thủy tĩnh phải là 90m tại điểm thấp nhất của đường ống.

Áp suất thử phải được duy trì không dưới 8 giờ trong khi Kỹ sư kiểm tra đường ống.

Lượng nước được thêm vào để duy trì áp suất trong suốt thời gian thử nghiệm phải được đo và ghi lại cẩn thận.

Thử nghiệm cuối cùng trên đường ống sẽ được coi là đạt yêu cầu nếu đáp ứng:

- Không có sai sót trong bất kỳ thành phần đường ống nào.
- Không có rò rỉ có thể nhìn thấy:
- Đo tốc độ rò rỉ nhỏ hơn 0,0017 DLH lít / giờ.
- Trong đó: D = đường kính trong tính bằng cực tiểu.
- L = chiều dài của đoạn thử nghiệm (km)
- H = đầu kiểm tra trung bình trên đoạn (m)

Trong quá trình thử nghiệm phát hiện bất kỳ lỗi hoặc khuyết tật nào, sẽ được khắc phục bằng chi phí của Nhà thầu và đường ống được kiểm tra lại cho đến khi đạt được hiệu suất thỏa đáng.

Ít nhất 10 mét rãnh phải được lấp đầy một phần mỗi bên của các vị trí khối đẩy hoặc khối neo trước khi thử nghiệm đường ống.

Nhà thầu có thể thực hiện trong quá trình thi công các thử nghiệm thủy tĩnh tiếp theo của đường ống mà mình thấy phù hợp. Tất cả các thử nghiệm như vậy phải được tiến hành theo các điều kiện của điều khoản này và kết quả của tất cả các thử nghiệm đó sẽ được cung cấp cho Kỹ sư.

Vệ sinh và khử trùng ống nước

Sau khi thử nghiệm, toàn bộ các ống phải được vệ sinh bằng nước sạch trong thời gian ít nhất 15 phút ở một mức lưu lượng đủ để đạt vận tốc vượt trên 1 m/giây. Quy trình làm sạch này sẽ được lặp lại cho đến khi mọi dấu vết của mùi hoặc vị biến mất khỏi nước.

Ống phải được khử trùng sau khi thử nghiệm bằng nước uống được. Dung dịch Clo sẽ được đưa vào tại hai điểm nạp khi ống đang được đổ đầy nước và việc định lượng sẽ được tiếp tục cho đến khi ống chính được nạp đầy nước và ít nhất 50 mg/lít clo tự do đã sẵn có tại điểm nạp vào. Khí clo không được bơm trực tiếp vào ống từ một xilanh mà thông qua một dụng cụ nạp clo đã được chấp thuận; và quá trình nạp clo phải lưu ý không có hiện tượng chảy ngược vào bên trong các đoạn trước của đường ống.

Nước đã qua xử lý phải được lưu lại trong ống trong thời gian 24 giờ và toàn bộ các van trong hệ thống phải được vận hành ít nhất một lần trong thời gian này, hoạt động dần dần cách xa nơi clo được đưa vào nhằm đảm bảo sự khử trùng thỏa đáng. Các thử nghiệm dư lượng clo sau đó được thực hiện tại đầu cuối của những ống xa nhất từ điểm nạp vào. Quá trình khử trùng sẽ được lặp lại cho đến khi dư lượng clo là không ít hơn 5 mg/lít.

Nhà thầu phải xả bỏ dung dịch clo thải bằng biện pháp không gây ô nhiễm đến nguồn nước tự nhiên và các hồ chứa cũng như những vùng nước nhân tạo. Nhà thầu phải tuân thủ các chỉ thị của Nhà tư vấn về công việc này. Nước nhiễm clo dùng trong quá trình khử trùng nhất thiết không được phép đi vào hệ thống cấp nước hiện hữu vào bất kỳ thời điểm nào.

Sau khi hoàn tất quá trình khử trùng nói trên và trước khi đưa vào sử dụng, ống phải được đổ đầy nước cấp có dư lượng clo không quá 1.0 mg/lít.

Toàn bộ vật tư, thiết bị và nước dùng cho quá trình khử trùng phải do Nhà thầu cung cấp. Nhà thầu là người cung cấp dung dịch hipoclorit để thực hiện quá trình tiêu độc mà chi phí đã được gồm vào đơn giá và giá tiền cho các công trình.

Các thí nghiệm vi sinh, do Nhà thầu thanh toán, phải được thực hiện nhằm đảm bảo rằng đường ống chính là hoàn toàn không bị nhiễm bẩn. Trường hợp kết quả thí nghiệm vi sinh không đạt, quá trình khử trùng phải lặp lại bằng chi phí Nhà thầu phải bỏ ra. Kết quả của các thử nghiệm này chỉ có thể xem xét chấp nhận khi các kết quả yêu cầu hoặc mẫu nước lấy từ ống mới cho thấy không kém hơn mẫu nước đầu vào từ công trình nguồn, được thu thập cùng thời điểm. Một số mẫu nước sau đó sẽ được lấy từ các đầu mút của ống chính, hoặc tại những vị trí được quyết định bởi Nhà tư vấn để đưa đi phân tích tại phòng thí nghiệm về khuẩn coliform. Các phương pháp áp dụng trong kỹ thuật lấy mẫu và tiến hành phân tích phải là phương pháp theo tiêu chuẩn quốc tế được chấp nhận rộng rãi.

PHẦN C: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CHO CÔNG TÁC ĐÀO ĐẮP LẤP ĐẶT

1 Chung

Danh sách dưới đây là một danh sách chưa đầy đủ đưa ra sự đa dạng và phức tạp của dự án.

Bất kỳ nơi đâu các công việc không cụ thể và thông số lấp đặt không được liệt kê dưới đây.

Nhà thầu phải dự kiến nhiều hơn để thi công tất cả các công việc phù hợp với thông lệ quốc tế tốt nhất và tất nhiên phù hợp với tất cả quy định và tiêu chuẩn Việt Nam liên quan.

Nhà thầu được yêu cầu phải thực hiện chụp ảnh tất cả các giai đoạn của tiến độ công việc. Hướng dẫn chi tiết sẽ được đưa ra bởi Kỹ sư.

2 Công tác đất

2.1 Chung

2.1.1 Phạm vi của phần này

Phần này của Yêu cầu Kỹ thuật bao gồm những yêu cầu, khi có liên quan đến Hợp đồng này, sẽ được áp dụng cho công tác giải phóng mặt bằng; đào đất nói chung; đào hào; đắp bờ bao; san nền; bóc đất mặt và tạo cảnh quan.

Khi thực hiện công tác thi công trong chỉ giới của 'đường giao thông' hoặc đường đi, Nhà thầu phải tuân theo các quy định của chính quyền và các ban ngành địa phương và bất cứ điều nào trong phần Yêu cầu kỹ thuật này mâu thuẫn với các quy định đó sẽ không được áp dụng.

Phần này ghi rõ các yêu cầu sau:

- Các hố thăm dò và các lỗ thí nghiệm
- San nền và các lớp san nền
- Cắt các bề mặt đường và vỉa hè, đào mương đặt ống, và đào đất để xây dựng các kết cấu bê tông.
- Vận chuyển đất đá dư thừa từ công tác đào.
- Chuẩn bị nền và lấp đặt.
- Đắp đất và đầm
- Hoàn thiện và làm sạch cuối cùng, hoàn trả bề mặt

2.1.2 Định nghĩa

Những thuật ngữ sau đây có ý nghĩa như sau:

'Đất mặt'	bất kỳ vật liệu trên bề mặt nào có khả năng để thực vật phát triển và thích hợp cho việc sử dụng trên những khu đất trồng cỏ hoặc canh tác.
'Đá'	vật liệu có trong tự nhiên mà theo ý kiến của Giám đốc dự án thường bị bỏ rời khi nổ mìn hoặc khi dùng các công cụ khí nén (không phải là thuốc nổ đào đất) hoặc bằng các phương pháp phá đá khác, hoặc, nếu

	được đào bằng tay, bằng nôm, và búa tạ. Một khối đá cứng đơn lẻ hoặc mảng đá rời chỉ được coi là đá khi nó có thể tích lớn hơn 1,0 m ³ .
‘Đào lớn’	đào cát mở (không tính phần đào hào) xuống tới các cao trình được quy định trên Bản vẽ hoặc những cao trình chung sau khi đã hoàn thành phần đào ngoài phần đào phụ (bổ sung) .
‘Đào hào’	đào, tới cao trình và giới hạn được quy định trên Bản vẽ, của các hào sẽ đặt đường ống và những hạng mục tương tự.
‘Đào phụ’	đào (nhìn chung là với khối lượng nhỏ) dưới hoặc ngoài giới hạn của khối đào lớn và đào hào, nhưng không được tính vào phần đào quá.
‘Đào quá’	Đào ngoài giới hạn đã quy định cho phần đào lớn, đào hào hoặc đào phụ.

2.1.3 Tiêu chuẩn tham chiếu

Vật liệu và tay nghề công nhân phải tuân theo những Tiêu chuẩn Việt Nam sau:

- TCVN-4447, 2012 - Công tác đất, Qui phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN -9361,2012 - Thi công và nghiệm thu các công tác nền móng.
- TCVN -9166, 2012 - Công trình bằng đất – Qui trình thi công bằng biện pháp đầm nén nhẹ.
- TCVN-9162,2012 - Qui phạm kỹ thuật đắp đê bằng phương pháp đầm nén.
- TCVN-8297,2009 - Qui phạm qui tắc thi công và nghiệm thu các công việc tiêu nước mặt và hạ nước ngầm bằng nhân tạo.

2.2 Độ trình

- Cao độ mặt đất đã khảo sát, địa điểm của dịch vụ và các kết quả của công tác đào thử nghiệm công trường cho mỗi tuyến đường sẽ được đệ trình để phê duyệt ít nhất 21 ngày trước bắt đầu kế hoạch công tác đào.
- Kế hoạch chi tiết của công việc cùng với báo cáo phương pháp và quy trình đề xuất sẽ được đệ trình để phê duyệt ít nhất 28 ngày trước ngày dự kiến bắt đầu công việc đầu tiên.
- Đề xuất cụ thể cho vật liệu đắp và nền tuyến ống và phương pháp lắp đặt sẽ được đệ trình để phê duyệt ít nhất 28 ngày trước khi ngày dự kiến bắt đầu.
- Chi tiết biện pháp hệ cột chống đào đất và mương sẽ được đệ trình để phê duyệt ít nhất 28 ngày trước ngày bắt đầu công tác.
- Với các công tác đào, biện pháp đào sẽ được đệ trình để phê duyệt ít nhất 14 ngày trước ngày dự kiến công việc.

2.3 Đảm bảo chất lượng

2.3.1 Hàng rào và Biển cảnh báo

Tất cả các công việc về đào đất phải được thực hiện trong một khu vực có hàng rào bảo vệ tạm thời và có các biển cảnh báo. Công tác đào đất sẽ không được bắt đầu trước khi hàng rào an toàn được lắp dựng và hàng rào này phải được

duy trì cho đến khi khu vực đào đất được lấp kín lại. Các biển cảnh báo về công tác đào đất trên đường hoặc gần đường phải được chiếu sáng và người tham gia giao thông phải được cảnh báo trước. Các yêu cầu của cơ quan quản lý đường địa phương và các quy định phải được tuân thủ.

2.3.2 Điều tra và thi công các hố thăm dò

Các chuẩn bị điều tra công trường chi tiết và thi công các hố thăm dò sẽ được thực hiện ít nhất hai tuần trước ngày bắt đầu để thiết lập và chuẩn bị các chi tiết cho dịch vụ hiện tại như quy định.

Giám đốc dự án có thể yêu cầu đào các hố thử trước khi tiến hành đào đất để theo độ sâu và kích thước để có thể thu được các thông tin do Giám đốc dự án yêu cầu.

Bất kỳ hố đào bổ sung nào mà Nhà thầu cần phải thực hiện để xác định vị trí của các công trình dịch vụ, cống ngầm hoặc vì bất kỳ lý do nào khác thì sẽ được thực hiện mà không phát sinh chi phí cho Đại diện của Chủ đầu tư.

Nhà thầu phải tổ chức lấp và hoàn trả nguyên trạng các hố thử ngay sau khi thu được những thông tin cần thiết. Việc thực hiện hoàn trả nguyên trạng bề mặt các hố thử phải được Giám đốc dự án phê duyệt.

2.3.3 Làm khô hố đào

Các hố đào phải được làm khô. Báo cáo thuyết minh biện pháp thi công của Nhà thầu phải bao gồm những đề xuất cho các hệ thống làm khô hố đào và xử lý lượng nước trong các hố đào.

2.3.4 Hoá thạch và những vật tìm thấy trong khi đào

Không quy định nào trong phần Các Yêu cầu kỹ thuật này, liên quan đến việc xử lý các vật liệu phát sinh từ quá trình giải phóng mặt bằng hoặc đào, được thay thế các quy định trong phần Các Điều kiện Hợp đồng về việc phát hiện hoặc sở hữu vật hoá thạch, tiền kim loại, đồ vật có giá trị hoặc đồ cổ hoặc bất cứ vật nào có giá trị về địa chất hoặc khảo cổ tìm thấy tại Công trường.

2.3.5 Giám sát quá trình thi công công tác đất

Đào đất có thể tiến hành chỉ khi nhận được phê duyệt của Giám đốc dự án cho thực hiện cắm mốc ghi dấu cao độ mặt đất ban đầu.

Khi đào phải thực hiện theo tuyến và có cao độ như yêu cầu, nhà thầu sẽ thông báo tới Giám đốc dự án để kiểm tra đạt yêu cầu.

2.3.6 Kiểm tra kiểm soát chất lượng

Kiểm tra kiểm soát chất lượng theo đây được yêu cầu trên vật liệu khác nhau trước và trong quá trình thi công công tác:

- Thí nghiệm đầm proctor tiêu chuẩn
- Phân tích sàng lọc bao gồm các thí nghiệm đo tỷ trọng
- Mật độ hiện trường
- Giới hạn Atterberg

Như nhiều thí nghiệm cần thiết sẽ được thực hiện bởi Nhà thầu để đảm bảo công việc phù hợp với thông số kỹ thuật bắt chấp điều tối thiểu đã nêu.

Cung cấp độ ẩm điển hình so với đường cong độ chặt cho mỗi loại và nguồn gốc vật liệu được dùng để đảm bảo một độ chặt cụ thể.

Kết quả kiểm tra cường độ hiện trường dự phòng theo những điều cơ bản sau:

- Nhập vật liệu cho nền và đắp vùng ống: mỗi 100m mương.
- Đắp mương: từng 100m mương cho lấp mỗi 0,20m độ sâu.

2.4 Lịch trình

Nhà thầu sẽ chuẩn bị và cung cấp các lịch trình cụ thể cho Giám đốc dự án phê duyệt.

Nhà thầu sẽ chỉ rõ trình tự và biện pháp thi công, bao gồm nhưng không giới hạn dưới đây cho mỗi đường:

- Thủ tục và tiến độ tổ chức để đạt giấy phép thực hiện,
- Giám sát công trường, bao gồm các hố thăm cần thiết để thiết lập địa điểm dịch vụ và các hố thử nghiệm bằng kinh phí của Nhà thầu để xác định sự phù hợp của đất cũng như vật liệu đắp,
- Cao độ mặt đất hiện trạng,
- Chuẩn bị và xác nhận các bản vẽ xây dựng cho việc thi công công trình,
- Cắm mốc công trình,
- Cắt bề mặt asphalt, bê tông hoặc các bề mặt khác,
- Đào mương, bao gồm hệ cột chống,
- Xử lý các vật liệu dư thừa khỏi công trường,
- Làm nền và đặt và nối tuyến ống,
- Đắp đất sau khi đặt ống,
- Hoàn trả, và
- Đào đất

Công tác đào đất có thể tiến hành theo lịch trình chỉ sau khi có nhận được sự chấp thuận của Kỹ sư.

2.5 Biên bản

2.5.1 Cao độ

Nhà thầu sẽ đo và ghi lại cao độ và kích thước như sau:

- Trước khi bề mặt của bất kỳ phần nào trên tại công trường được đào hoặc các công trình trên đó bắt đầu, và,
- Như và khi cần thiết trong quá trình đào này cho phép đo chính xác các danh mục khác nhau của công tác đào.
- Thực hiện và ghi nhận tất cả các cao độ và các kích thước sẽ được thực hiện theo phương pháp đã phê duyệt và có sự hiện diện của Kỹ sư.
- Tất cả cao độ cũng như các biện pháp đo, khi được Giám đốc dự án phê duyệt sẽ tạo thành cơ sở để đo lường.

2.5.2 Thí nghiệm kiểm soát chất lượng

- Nhà thầu sẽ ghi nhận cẩn thận tất cả độ đầm chặt của đất và các kết quả thí nghiệm khác.

2.6 Các vật liệu tạo nền và lấp đất

2.6.1 Yêu cầu chung

Vật liệu đào (bao gồm cả vật liệu đào từ các hạng mục trong công trình) được Nhà thầu lựa chọn để tận dụng san nền, đắp nền và lấp lại những hố đào, mương đặt ống và đắp xung quanh công trình hoặc đắp bờ bao phải được thí nghiệm và được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Vật liệu sử dụng để đắp phải được lựa chọn từ các mỏ vật liệu theo tiêu chuẩn, được chấp thuận. Vì bất kỳ lý do nào, bao gồm cả việc để lộ thiên trong các điều kiện thời tiết, lũ lụt, bị nhiễm bẩn bởi các vật liệu khác hoặc bị phân tầng trong khi công trình đang tiến hành thì Nhà thầu phải chuyển bỏ các vật liệu bị hỏng, xốp hoặc phân tầng đó và thay bằng vật liệu mới được chấp thuận mà không làm phát sinh chi phí cho Đại diện của Chủ đầu tư.

2.6.2 Đất đắp hoàn trả qua đê và hồ chứa

Yêu cầu về mỏ lấy đất

Mỏ lấy đất đắp đê được lựa chọn phải được khảo sát, các chỉ tiêu kỹ thuật đất đắp theo TCVN 8217:2009. Để xác định chất lượng đất cho từng bãi lấy đất, cần phải lấy một số mẫu có tính chất đại biểu ở các vị trí, các cao độ khác nhau đem gửi đi thí nghiệm.

Yêu cầu về chất lượng đất và đắp đất

Chất đất đắp hoàn trả qua đê tuân theo tiêu chuẩn Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9165:2012 về Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật đắp đê.

Khi lượng ngậm nước (độ ẩm) trong đất không phù hợp với lượng ngậm nước cần khống chế, đơn vị thi công phải có biện pháp cần thiết để tăng thêm lượng ngậm nước của đất khi đất quá khô hoặc giảm bớt lượng ngậm nước của đất khi đất quá ướt.

Khi dùng các biện pháp để tăng hay giảm lượng ngậm nước trong đất mà giá thành quá cao, lại không đảm bảo chất lượng thì phải nghiên cứu thay đổi phương pháp thi công, không nên dùng phương pháp đầm nén. Việc thay đổi này phải được Chủ đầu tư xét duyệt.

Đất đắp phải được rải từng lớp: Căn cứ vào chất đất và loại đầm hiện có mà tiến hành thí nghiệm để xác định chiều dày mỗi lớp. Có thể tham khảo các số liệu sau đây để tiến hành thí nghiệm:

- Đầm bằng các dụng cụ thô sơ: chiều dày lớp đất khi chưa đầm từ 0,15 m đến 0,20 m.

- Đầm bằng máy đầm kéo bằng máy kéo bánh xích: chiều dày lớp đất khi chưa đầm từ 0,20 m đến 0,25 m.

- Lớp đất rải phải có mặt nghiêng về phía sông với độ dốc khoảng 1 % đến 2 % để thoát nước mưa nếu là đất dính; nếu đắp bằng đất ít dính thì không cần tạo độ dốc. Nếu đắp áp trực hay đắp cơ đê thì mặt nghiêng phải làm dốc nghiêng ra phía ngoài, tuyệt đối không để mặt nghiêng vào phía thân đê cũ.

2.6.3 Đất đắp đường ống, nền móng san nền

Trừ những nơi có chỉ đạo khác, tất cả nền và đắp, các vật liệu đắp và tạo nền tuyến ống của khu vực ống, vùng ống trên đây, mương kết nối dịch vụ và các kết cấu xung quanh sẽ là cát được xác định trong bảng dưới đây.

Vật liệu	<p>a) Cát tự nhiên, bền, sạch hoặc các chất thải từ khai thác mỏ được sàng lọc như sau:</p> <table border="0" data-bbox="781 743 1399 1052"> <thead> <tr> <th data-bbox="781 743 1024 779">Kích thước sàng</th> <th data-bbox="1195 743 1399 779">Tỷ lệ lọt sàng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="873 800 1105 835">10mm</td> <td data-bbox="1052 800 1105 835">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="873 852 1065 888">5mm</td> <td data-bbox="976 852 1065 888">60-100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="873 905 1045 940">2mm</td> <td data-bbox="976 905 1045 940">30-90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="873 957 976 993">0.4mm</td> <td data-bbox="1052 957 1122 993">8-50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="873 1010 1013 1045">80µm</td> <td data-bbox="1052 1010 1105 1045">0-5</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) nơi chỉ ra trên bản vẽ hoặc chỉ đạo: Bê tông M-150</p>	Kích thước sàng	Tỷ lệ lọt sàng	10mm	100	5mm	60-100	2mm	30-90	0.4mm	8-50	80µm	0-5
Kích thước sàng	Tỷ lệ lọt sàng												
10mm	100												
5mm	60-100												
2mm	30-90												
0.4mm	8-50												
80µm	0-5												
Các giá trị đảm được yêu cầu	Trung bình của tất cả giá trị thu được sẽ vượt quá 95% tiêu chuẩn Proctor thông thường, và không có kết quả nào ít hơn 92%.												

Vật liệu được đào khi không phù hợp để sử dụng cho công tác đắp được xác định như trên sẽ không được tái sử dụng và sẽ được vận chuyển ra khỏi công trường theo điều 2.3.1.

2.6.4 Vật liệu đắp để thoát nước

Vật liệu đắp để tiêu thoát nước phải được cấu tạo bởi các hạt cứng bền và không có sét, phù sa và các chất hữu cơ, và phải phù hợp với các yêu cầu cụ thể quy định sau đây.

Vật liệu đắp để tiêu thoát nước phải do Nhà thầu cung cấp từ nguồn đã được duyệt. Nhà thầu phải trình nộp đầy đủ chi tiết về nguồn cung cấp dự kiến, kết quả kiểm tra được chứng nhận và mẫu để Giám đốc dự án phê duyệt. Nhà thầu có thể sử dụng vật liệu đắp lấy từ hố đào đã xử lý đầu tiên để phù hợp với các yêu cầu quy định về vật liệu đắp để tiêu thoát nước.

2.6.5 Lớp đất mặt được chuyển từ nơi khác tới

Nhà thầu phải cung cấp đất phủ mặt từ một nguồn đã duyệt. Đất phải có kết cấu 'nhẹ' hoặc 'trung bình' và phản ứng đất 'kiềm nhẹ' hoặc 'axit nhẹ tới trung tính'. Hàm lượng đá không quá 10% trọng lượng khô và có kích thước không quá 50 mm.

2.7 Đào và đắp

2.7.1 Công tác đào

2.7.1.1 Chung

Trong phần này, thuật ngữ 'đào' bao gồm việc đào lớn hoặc đào phụ, cần thiết cho công trình kết cấu, công trình đường và các yêu cầu đào khác. Công tác đào sẽ không tính phần đào hào đặt ống và phần đào tương tự, ngoài trừ các đoạn mương riêng biệt nằm ở dưới hoặc ngay cạnh công trình kết cấu sẽ được coi là đào phụ.

Đất phải được đào theo các phương pháp và tới các kích thước và chiều sâu phù hợp để thi công Công trình.

2.7.1.2 Sửa sang phần đào

Khi đào tới các cao trình quy định để thi công phần nền móng của bất kỳ công trình kết cấu nào hoặc đến các mức giới hạn quy định cho bề mặt của bất kỳ công trình kết cấu nào tiếp giáp với phần đất chưa đào thì Nhà thầu không được hoàn thiện hố đào đó cho tới ngay trước khi bắt đầu công tác xây dựng, trừ trường hợp Giám đốc dự án cho phép khác đi.

Trước khi bắt đầu công trình thi công, mọi loại vật liệu đã bị xáo trộn và vỡ rời phải được dọn sạch khỏi hố đào để đảm bảo công việc đặt trên một nền móng sạch và vững chắc hoặc tại vị trí tiếp giáp thích hợp với phần đất chưa đào.

2.7.1.3 Đổ thải vật liệu đào trong khu vực Công trường

Tuỳ theo các yêu cầu cụ thể của Hợp đồng, việc đổ thải vật liệu đào trong khu vực Công trường do Nhà thầu lựa chọn nhưng phải được bố trí phù hợp với các yêu cầu chung về thi công Công trình.

Nhà thầu phải đảm bảo không đổ thải ra ngoài khu vực Công trường các chủng loại vật liệu đào phù hợp và tái sử dụng được khi chưa được Giám đốc dự án phê duyệt.

2.7.1.4 Các khu vực đổ thải trong khu vực Công trường

Chỉ loại vật liệu đã được Giám đốc dự án duyệt mới được đổ ở những khu vực đổ thải quy định. Không được đổ thân cây, gốc, rễ, cành hoặc rác thuộc bất kỳ loại nào vào trong khu vực đổ thải.

Có thể sử dụng bãi đất đổ tạm thời để chứa vật liệu đào, nếu cần, và phải do Nhà thầu bố trí, được Giám đốc dự án chấp thuận theo từng yêu cầu cụ thể của Hợp đồng. Bãi đất đổ tạm thời phải có hình dạng thích hợp để đảm bảo tính ổn định và tiêu thoát nước trong mọi trường hợp. Lớp đất mặt lấy tại Công trường

phải được lưu giữ trong các bãi đất trống riêng để sau này sử dụng cho công tác hoàn trả nguyên trạng hoặc để kiến tạo cảnh quan.

Giới hạn của khu vực đổ thải dự kiến phải được thể hiện trên Bản vẽ hoặc có thể do Giám đốc dự án yêu cầu vì mục đích bảo vệ cảnh quan. Khu vực đổ thải dự kiến phải được bố trí theo hình dạng đã quy định trên Bản vẽ hoặc theo chỉ đạo của Kỹ sư.

2.7.1.5 Đổ thải vật liệu đào không phù hợp

Vật liệu đào không cần thiết hoặc không thích hợp để tái sử dụng trong Công trình hoặc trong các khu vực đổ thải quy định phải được đổ bỏ ra ngoài khu vực Công trường theo yêu cầu của Giám đốc dự án tại các địa điểm do Nhà thầu bố trí (bãi đổ của nhà thầu) hoặc ở các vị trí do Giám đốc dự án yêu cầu (bãi đổ của Kỹ sư).

Vật liệu được đổ thải vào bãi đổ của Nhà thầu, giữa Đại diện của Chủ đầu tư và Nhà thầu, được coi là tài sản của Nhà thầu và Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm vận chuyển ra khỏi khu vực Công trường và đổ thải đảm bảo.

Vật liệu đổ trong bãi đổ vật liệu của Giám đốc dự án sẽ là tài sản của Đại diện của Chủ đầu tư và phải được vận chuyển và đổ tại các khu vực do Giám đốc dự án chỉ định. Các vật liệu được đổ phải có hình dạng hoặc rải đều ra và đến cao độ theo yêu cầu của Kỹ sư.

Khi được Giám đốc dự án yêu cầu, bố trí mặt bằng bãi đổ của Nhà thầu không được gây phiền hà hoặc ảnh hưởng, cản trở, gây hại hoặc ô nhiễm Công trình hoặc các tài sản hoặc nguồn nước hiện có khác, và bãi đổ đầy phải hài hoà với khu vực xung quanh. Bố trí khu vực đổ thải của Nhà thầu phải tuân theo các quy định về quy hoạch, y tế, và của các ngành chức năng khác có liên quan. Nếu bất kỳ bố trí bãi rác của nhà thầu không tuân theo các quy định trên thì Nhà thầu phải thực hiện các biện pháp mà Giám đốc dự án có thể thấy cần thiết để sửa chữa sai sót đó mà không được phát sinh thêm chi phí cho Đại diện của Chủ đầu tư.

2.7.1.6 Khôi phục bãi vật liệu mượn

Các bãi vật liệu mượn phải được khôi phục lại khi hoàn thành Công trình. Các cạnh phải được cắt theo mái dốc ổn định và đáy bãi vật liệu mượn phải được sửa sang có rãnh cắt ngang để tiêu thoát nước. Rãnh thoát nước phải dẫn tới một điểm thấp nằm gần bờ sông và Nhà thầu phải bố trí tiêu thoát nước cần thiết để tránh tồn đọng nước acid và gây tác động xấu đến khu vực đất canh tác liên kề và phải Giám đốc dự án phê duyệt. Chi phí cải tạo phải được coi là đã được Nhà thầu đưa vào trong các đơn giá đắp đất trong Bảng Khối lượng.

Nhà thầu phải xin phê duyệt cụ thể của Giám đốc dự án về điều kiện của bãi vật liệu mượn khi hoàn thành, đây là một điều kiện tiên quyết cho việc phát hành Chứng nhận Hoàn thành Công trình.

2.7.1.7 Lấp lại phần đào

Trong phần này, thuật ngữ 'lấp lại' nghĩa là lấp vật liệu vào phần đã đào mà Nhà thầu cần để có không gian làm việc và do đó phần này được tính là đào quá mức. Công tác lấp phải được thực hiện sử dụng vật liệu lấy từ hố đào và tuân thủ theo các yêu cầu cụ thể. Phần lấp đất phải được đầm nén kỹ và khi cần thiết, Nhà thầu phải điều chỉnh độ ẩm của vật liệu bằng cách làm khô hoặc tưới

thêm nước. Sau khi làm khô hoặc tưới thêm nước, vật liệu đó phải được trộn kỹ để đảm bảo độ ẩm được đồng nhất.

2.7.1.8 Lấp công trình kết cấu

Việc lấp công trình kết cấu nghĩa là lấp xung quanh hoặc trên các hạng mục kết cấu đã hoàn thiện (trong hoặc ngoài phạm vi đào) bằng vật liệu như quy định và theo các giới hạn được nêu trên Bản vẽ. Phần này không bao gồm 'đắp lại' như đã mô tả ở đoạn trên.

Khi Hợp đồng yêu cầu đổ các loại vật liệu đắp khác nhau thành từng lớp riêng thì Nhà thầu phải tiến hành công việc đảm bảo tránh không làm xáo trộn các loại vật liệu khác nhau. Khi vật liệu bị pha trộn thì những vật liệu đó phải được chuyển bỏ khỏi Công trường và thay bằng các vật liệu riêng rẽ khác và không được phát sinh chi phí cho Đại diện của Chủ đầu tư.

2.7.1.9 Lấp đất lại không được gây thiệt hại tới công trình kết cấu

Nhà thầu phải bố trí thời gian và tỷ lệ lấp lại hoặc đắp công trình kết cấu để đảm bảo không gây ra ứng suất quá tải, làm yếu, gây hư hỏng hoặc nguy hiểm lên bất kỳ hạng mục nào của Công trình. Các lớp vật liệu phải được đổ để đảm bảo duy trì thoát nước đầy đủ và tránh gây ứ đọng nước. Đặc biệt đổ vật liệu quanh tường của móng, hồ chứa và bể chứa chỉ được bắt đầu thực hiện sau khi đã hoàn thành tường và sàn và các kết cấu này đã đạt tới cường độ quy định. Không được đổ vật liệu sau tường, cố định từ chân tới mái, nếu mái chưa hoàn thiện và nếu bằng bê tông thì phải đạt được đủ cường độ quy định và các công trình văng chống tạm thời khác đã được dỡ bỏ. Vật liệu phải được đổ đều quanh tường của công trình kết cấu đảm bảo tránh lệch tâm và gây ra tải trọng khác nhau.

2.7.2 Công tác đào mương

2.7.2.1 Chung

- Đào đạt tới cao độ, độ dốc và kích thước tuyến như trình bày trong bản vẽ hoặc như chỉ đạo khác.
- Công tác đào ở cao độ nền sẽ được thực hiện cẩn thận, và tất cả cẩn thận trọng để đảm bảo rằng khả năng chịu lực nền vừa hình thành không bị xáo trộn. Trừ khi đào sẽ được lấp trả.
- Sửa chữa bất kỳ thiệt hại nào đối với các công trình hoặc nền hình thành đã được phê duyệt trước gây ra bởi công tác đào của Nhà thầu hoặc sơ suất của các yêu cầu sẽ là chi phí của Nhà thầu.

2.7.2.2 Mương tuyến ống

2.7.2.3 Bề rộng mương

- Các kích thước và bề rộng mương sẽ phải đủ để lắp đặt các ống, miếng, bịt, phụ tùng khác nhau, các hố van, và các bulong neo, như trình bày trong các Bản vẽ và quy định ở đây.
- Bề rộng ở đỉnh của mương không lớn hơn đường kính ngoài của ống cộng thêm 300mm, hoặc 400mm.

2.7.2.4 Bắt đầu đào

Một mương được đào có bề mặt trải nhựa, có thể là asphalt, bê tông, hoặc vật liệu khác, Nhà thầu sẽ bắt đầu bằng việc cắt cần thận xuyên bề mặt trải nhựa và cắt dọc tuyến mương mà không đào hoặc phá hủy các phần lân cận.

2.7.2.4.1 Mặt cắt ngang mương

Các thành của mương sẽ được đào như dưới đây trừ khi được thay đổi cụ thể bởi Kỹ sư:

- Với các điều kiện đất ổn định: thành thẳng.
- Với đất ổn định thấp: các bề mặt đào sẽ được hỗ trợ bằng hệ thanh chống hoặc tấm đỡ. Bề rộng mương được mở rộng để bao gồm việc cho phép đầm đúng cách khi đắp và lắp đặt hoặc tháo dỡ tấm đỡ hoặc thanh chống.
- Độ sâu mương cho phép ống được đặt tới độ dốc và cao độ như chỉ ra trên Bản vẽ.
- Tại các mối nối ống, việc đào thêm sẽ được làm để nối ống.

2.7.2.4.2 Đào mương, hào trên đường giao thông và vỉa hè

Tất cả việc đào rãnh và những công việc khác được thực hiện trong giới hạn của bất kỳ vỉa hè, đường giao thông hoặc đường thuộc sở hữu tư nhân nào phải được hoàn thành nhanh nhất có thể và phải quan tâm tới vấn đề an toàn cho cộng đồng.

Trừ khi Nhà thầu đã có những thỏa thuận cụ thể với cơ quan có thẩm quyền hoặc chủ sở hữu tương ứng, phải đảm bảo thông đường cho giao thông qua lại bình thường thông qua việc bố trí công trình tạm phù hợp. Trên các đường nơi có đủ chiều rộng cho ít nhất hai làn xe thì không được phép chặn lại quá nửa chiều rộng đường tại một thời điểm.

Nhà thầu phải có sự đề phòng đặc biệt, bao gồm trong các văng chống liên tục cạnh hố đào, kể từ thời gian công tác đào được bắt đầu cho đến khi các rãnh đào được lấp lại, nhằm đảm bảo rằng sẽ không có ảnh hưởng tới tuyến đường bên cạnh hoặc nền móng đường.

Hệ thống thoát nước đường phải được duy trì vận hành mà không có cản trở gì trong quá trình thi công.

2.7.2.4.3 Đào mương, hào ở các vùng đất mở

Thuật ngữ “Vùng đất mở” bao gồm các cánh đồng, bãi, đất hoang, lề đường, và tất cả các vùng đất khác tương tự thuộc sở hữu công hoặc sở hữu tư nhân và được sử dụng cho mục đích công hoặc mục đích tư.

Nhà thầu phải xem xét về vấn đề an toàn cho vật nuôi trên các khu đất mở, hoặc có thể thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn sau đó, và phải đảm bảo rằng tất cả các rãnh, hố đào, các tuyến đường vào và các bờ dốc đứng hoặc dốc thoải do các hoạt động của Nhà thầu tạo thành phải được rào và bảo vệ.

Sau khi lắp dựng hàng rào, Nhà thầu phải dọn bỏ lớp bề mặt trên cùng trước tiên, bao gồm lớp Đất mặt nếu việc dọn bỏ lớp bề mặt trên cùng tới một độ sâu và trên một diện tích nhất định đó là có thể cần thiết để cung cấp đủ vật liệu

nhằm đảm bảo việc hoàn trả thỏa đáng bề mặt của khu vực thi công của Nhà thầu.

2.7.2.4.4 Chiều dài của mương mở

- Phía trước mương hở vận hành đặt ống sẽ giới hạn theo chiều dài ống có thể đặt trong một ngày ngoại trừ những ủy quyền khác của Kỹ sư.
- Nếu điều kiện tự nhiên hoặc nhân tạo tạo ra những vận hành nguy hiểm trong việc thực hiện công tác đào, Giám đốc dự án có thể giới hạn chiều dài cụ thể hơn cho phép đào mở.

2.7.2.5 Loại bỏ các vật liệu đã đào

2.7.2.5.1 Chung

- Tất cả các vật liệu đã đào được chất đống mà không gây nguy hiểm cho công trình hoặc bất kỳ tòa nhà, kết cấu hoặc tài sản hoặc gây cản trở ở vỉa hè, đường xe cộ hoặc gây cản trở giao thông.
- Các vật liệu dư thừa trong công tác đào sẽ được chuyển ra ngoài đến các địa điểm được Nhà thầu sắp xếp, để phê duyệt chung của Giám đốc dự án và các cơ quan chức năng, và sẽ gây bất kỳ cản trở hoặc can thiệp vào hệ thống thoát nước tự nhiên.

2.7.2.5.2 Các vật liệu đào để tái sử dụng

- Khi vật liệu cát được đào phù hợp cho tái sử dụng, như xác định trong Điều 2.2.1, một phần của vật liệu đào có thể được sử dụng để lấp.
- Nhà thầu phải bố trí người của mình cho kho tạm chứa các vật liệu đào phù hợp, và vận chuyển vĩnh viễn khỏi công trường những vật liệu dư thừa.
- Sau khi hoàn thành đặt ống, Nhà thầu sẽ trả lại các vật liệu được lựa chọn phù hợp cho công tác đắp và thải bỏ những vật liệu dư thừa khỏi công trường, như xác định trong Điều 2.2.1.

2.7.2.5.3 Kết cấu

- Bề mặt hình thành sẽ được làm sạch tất cả các vật liệu không rơi vãi và không được có nước chảy vào.
- Lớp đá dăm bê tông cho các kết cấu phải được đặt càng sớm càng tốt sau khi hoàn thành 500m đào cuối tới cao độ hình thành, và trong trường hợp bất kỳ trong vòng 72 giờ.
- Công tác đào sẽ được giới hạn và độ dốc trình bày trong bản vẽ để nhận tất cả các kết cấu, phụ tùng và vật liệu phụ. Đào sẽ là kích thước của mặt ngoài của các kết cấu đó cộng thêm với tối thiểu 600mm để cung cấp định hình, và khử nước như quy định ở đây hoặc được yêu cầu bởi Kỹ sư.

2.7.2.5.4 Đào thừa

- Đào vượt quá dưới cao độ hình thành đã thiết kế, trong trường hợp vật liệu xấu, sẽ được đắp bằng chi phí của nhà thầu như sau:
 - Đối với các mương ống lấp với bê tông hoặc tạo nền ống hoặc vật liệu khác mà Giám đốc dự án có thể chỉ đạo.

- Đối với nền kết cấu, lắp với bê tông Mác M-150 tới cao độ chính xác.

2.7.2.6 Hệ thanh chống

2.7.2.6.1 Phạm vi và việc lắp đặt

Các công tác đào sẽ được chống tại những nơi điều kiện đất nơi mà hoặc sự ổn định hoặc sự an toàn của các kết cấu hoặc tài sản lân cận sẽ bị tổn hại.

Nhà thầu sẽ đệ trình thiết kế xây dựng và biện pháp đề xuất cho việc lắp đặt và tháo dỡ hệ thanh chống của mình tới Giám đốc dự án để xem xét và phê duyệt. Các đề xuất sẽ bao gồm nhưng không giới hạn:

- Phạm vi của công tác đào hoặc chiều dài của mương đặt tuyến ống phải chống
- Kiểu, vật liệu, mặt cắt, khung và dầm được đề xuất
- Biện pháp lắp đặt và tháo dỡ hệ thanh chống, và
- Cách để an toàn công trình và người lao động được đảm bảo.

Sự chấp thuận của Giám đốc dự án không làm giảm trách nhiệm chuẩn bị đầy đủ của Nhà thầu thanh chống và giằng chống.

2.7.2.6.2 Tháo dỡ hệ thanh chống

Hệ thanh chống sẽ được tháo dỡ khi quá trình đắp và vật liệu được đầm kỹ lưỡng vào những khoảng trống tháo bỏ hệ thanh chống và gổai đỡ khi chúng bị rút.

2.7.3 Công tác đắp

- Công tác đắp sẽ xác nhận với các yêu cầu của quy định hiện hành. Công tác đắp sẽ bắt đầu chỉ khi việc tuyến ống hoặc lắp đặt khác đã hoàn thành, thí nghiệm và được yêu cầu và phê duyệt bởi Kỹ sư. Công tác phủ nằm ngoài sự phê duyệt sẽ được đưa ra để xem xét theo sự chỉ đạo của Kỹ sư, với chi phí và giá của Nhà thầu.
- Các vật liệu như chi tiết trong Điều 2.2, Đoạn 1 và được đầm như xác định trong Điều 2.2.2 và 2.3.3
- Nhà thầu sẽ được phép giải quyết xảy ra và sẽ bổ sung và sửa chữa phục hồi bề mặt tạm khi cần thiết, để đạt yêu cầu của Kỹ sư, tận khi sự phục hồi cuối cùng được thực hiện.
- Đắp xung quanh các kết cấu sẽ bắt đầu chỉ sau khi bê tông đã đạt tới một cường độ thích hợp và chỉ 14 ngày sau khi đổ, ngoại trừ có chỉ đạo hoặc phê duyệt khác của Kỹ sư.

2.7.4 Đầm

2.7.4.1 Máy móc và thiết bị

- Đầm cơ khí với bàn phẳng sẽ được sử dụng đầm thích hợp các vật liệu dưới, trên mỗi cạnh và trên tuyến ống.
- Biện pháp cuốn chiếu cũng được sử dụng phụ thuộc vào việc hoàn trả đường ống với sự chấp thuận của Giám đốc dự án.

2.7.4.2 Chiều dày các lớp

Đắp sẽ được đặt và đầm trong các lớp với độ dày tối đa 200mm. Nơi quan tâm đặc biệt được yêu cầu đạt tới độ đầm lớn nhất, mỗi lớp sẽ có độ dày tối đa 150mm.

2.7.4.3 Thành phần độ ẩm

Trước và trong quá trình đầm, các vật liệu sẽ có độ ẩm gần với độ ẩm tối ưu để độ chặt tối đa đạt được của vật liệu như xác định tại thử nghiệm hiện trường cho vật liệu.

2.7.4.4 Độ chặt tối thiểu sau đầm

- Mỗi lớp vật liệu sẽ được đầm để đạt tới các kết quả thí nghiệm đưa ra trong Điều 2.2.2. của chỉ dẫn này.
- Nhà thầu thực hiện các thí nghiệm quản lý chất lượng như xác định trong Điều 2.1.5.2 của chỉ dẫn này.

2.7.5 Hoàn trả bề mặt

2.7.5.1 Hoàn trả tạm

- Sau khi lắp mương ống tới cao độ như trình bày trong bản vẽ hoặc như chỉ đạo của Kỹ sư, nhà thầu sẽ lấp đặt và đầm hoàn trả bề mặt đường tạm thời.
- Để giải quyết đường, các vật liệu bề mặt tạm sẽ giống như tiêu chuẩn của đường.
- Nhà thầu sẽ duy trì hoàn trả và bổ sung vật liệu hoàn trả đỉnh khi cần thiết, để giải quyết đường cho một giai đoạn không ít hơn hai tháng.

2.7.5.2 Hoàn trả cố định

- Hoàn trả cố định các đường và vỉa hè sẽ khôi phục chúng về điều kiện ban đầu.
- Hoàn trả cố định sẽ được thực hiện bởi các nhà thầu phụ được sự chấp thuận cụ thể từ Sở giao thông thành phố HCM, và sẽ thực hiện bởi các nhà thầu phụ nói trên tới các tiêu chuẩn và các yêu cầu và dưới sự giám sát và quản lý của Sở giao thông.

2.7.6 Thử nghiệm

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm thực hiện các thử nghiệm ở hiện trường và trong phòng thí nghiệm cần thiết để đảm bảo kiểm soát tốt công tác đất.

Thử nghiệm trong phòng thí nghiệm phải được tiến hành ở Công trường hoặc trong hoặc phòng thí nghiệm ngoài Công trường được Giám đốc dự án phê duyệt. Phải tiến hành thí nghiệm dung trọng tại hiện trường để đảm bảo đạt được các dung trọng quy định.

3 Lắp đặt tuyến ống

3.1 Chung

3.1.1 Phạm vi

- Nhà thầu cung cấp việc tập trung ống và vật liệu, và vận chuyển tới các kho tạm sẵn sàng lắp đặt.
- Lắp đặt, nối, thử nghiệm và thiết lập hoạt động của tuyến ống, van và phụ tùng sử dụng nhiều đội lắp đặt thường trú nếu cần thiết để hoàn thành các công việc trong thời gian yêu cầu.

3.1.2 Công việc không bao gồm trong Phần này

- Công tác đất, đào mương, tạo nền ống và đắp.
- Chống mương.
- Xây dựng hố van và góí đỡ.

3.1.3 Các phần liên quan

- Phần 1. Phần Chung
- Phần 2. Công tác đất

3.2 Thu mua và lưu giữ ống và các vật liệu

3.2.1 Các vật liệu do Nhà thầu cung cấp

Các nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm cung cấp tất cả các vật liệu, máy móc, thiết bị và nhân lực được yêu cầu cho công tác xây dựng, bao gồm nhưng không giới hạn việc cung cấp và lắp đặt các công trình tạm của tất cả các loại cần thiết cho việc lắp đặt, làm sạch, cọ rửa, khử trùng, hoàn thiện và hoàn thành các tuyến ống phù hợp với Chỉ dẫn, ngoại trừ các vật liệu, ống, van và vật liệu phụ được cung cấp bởi Nhà thầu.

3.2.2 Trách nhiệm của nhà thầu với ống và các vật liệu

Nhà thầu sẽ phải chịu mọi vấn đề về ống và phụ tùng và thiết bị từ thời điểm nhận các ống và các phụ tùng nói trên từ các nhà máy đến tận khi lắp đặt hoàn thiện bàn giao chính thức tới Chủ đầu tư.

Bất kỳ thiệt hại hoặc hư hại ống, phụ kiện và thiết bị, bao gồm tất cả các gioăng, bu lông và các dụng cụ đặc biệt bất cứ những thứ Nhà thầu cung cấp để lắp đặt sẽ được thay thế không nằm trong kinh phí của Chủ đầu tư. Ngoài ra, Chủ đầu tư sẽ khấu trừ từ phần thanh toán của Nhà thầu cho toàn bộ chi phí của các hàng hóa liên quan, cộng với một khoản bổ sung tương đương 20% chi phí hàng hóa.

3.2.3 Vận chuyển

Cẩn thận phải được thực hiện trong xếp hàng, vận chuyển và dỡ hàng để tránh rủi ro cho ống. Ống hoặc phụ tùng không bị vỡ. Tất cả ống và phụ tùng được kiểm tra trước khi lắp đặt và không phần nào được lắp đặt khi tìm thấy bị khiếm khuyết. Bất cứ hư hại nào tới ống sẽ phải được sửa chữa như chỉ đạo của Kỹ sư. Nếu bất cứ ống bị khiếm khuyết bị phát hiện sau khi đã được lắp đặt, nó sẽ

phải bị loại bỏ và thay thế bằng một ống lành lặn bằng một biện pháp an toàn do Nhà thầu, nằm trong chi phí của Nhà thầu.

Các xe tải được dùng để vận chuyển ống phải có thân xe như chiều dài để ống không nhô ra ngoài.

Các ống và các phụ tùng sẽ luôn được bảo đảm đúng khi di chuyển và được bảo vệ khỏi cọ xát và hư hại bề mặt trong suốt quá trình vận chuyển.

3.2.4 Phân phối tới Công trường

Nhà thầu sẽ thực hiện tất cả các thỏa thuận để phân phối các ống kịp thời đúng các ống từ khu vực kho chứa ống, tới bên cạnh mương đào, hoặc tới gần các khu vực kho tạm để phù hợp với kế hoạch của nhà thầu và các điều kiện tự nhiên của công trường nói chung.

Kho tạm chứa gioăng cao su, bu lông, các phụ tùng nhỏ ở trong các điều kiện an toàn, và được bảo vệ khỏi tia UV và các yếu tố nói chung đến tận khi công tác lắp đặt được hoàn thành.

Tại mọi thời điểm phải có đủ số lượng ống và phụ tùng tại mỗi vị trí đặt ống để đảm bảo quá trình lắp đặt được liên tục, trong thời gian tối đa quy định.

Bất kỳ hư hỏng và hao hụt ống trong quá trình vận chuyển hoặc phân phối tới cạnh mương sẽ phải được thay thế hoặc sửa chữa nếu Giám đốc dự án phê duyệt, tất cả các chi phí là của Nhà thầu.

3.3 Lắp đặt và đặt ống

3.3.1 Chung

Nhà thầu phải cung cấp nhân công, vật liệu, dụng cụ, thiết bị, và máy móc để lắp đặt và chuyển giao, đặt và lắp ống và phụ tùng vào các tuyến, các lớp và các cao độ được chỉ ra trên bản vẽ.

3.3.2 Làm sạch ống

Tất cả các ống và phụ tùng sẽ được làm sạch hoàn toàn các chất bên ngoài có thể đã dính vào tại đó trước khi lắp đặt và giữ sạch tất cả các thời điểm sau đó, để đảm bảo rằng không có khó khăn sau này khi xúc sả và khử trùng các tuyến ống khi hoàn thành. Trước khi ngừng công việc vào buổi đêm hoặc cho ngày nghỉ hoặc tại các thời điểm khác khi lắp đặt ống dừng lại, tất cả các điểm cuối tuyến ống sẽ phải đóng lại bằng gỗ hoặc vách ngăn kim loại phù hợp để ngăn chặn các con vật hoặc con người xâm nhập vào. Nhà thầu sẽ phải làm tất cả các thủ tục cần thiết để duy trì bơm tách nước trong quá trình vận hành để tuyến ống không ngập đầy nước bẩn.

Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm cho bất kỳ nguyên nhân chậm trễ về chương trình lắp đặt phát sinh do lỗi của mình để giữ cho lòng ống sạch sẽ.

Vào lúc kết thúc công việc, Nhà thầu sẽ làm sạch hoàn toàn tất cả các đường ống mới bằng xúc sả với tối thiểu của ba thể tích ống của nước để loại bỏ các cặn bẩn, đá, hoặc các vật liệu khác có thể xâm nhập vào trong suốt quá trình xây dựng. Các cặn bẩn từ đường ống sẽ được loại bỏ. Nếu, sau khi làm sạch, các chướng ngại vật vẫn còn, chúng sẽ được loại bỏ.

3.3.3 Kiểm tra ống tại cạnh mương đào

Mỗi chiều dài của ống sẽ được kiểm tra cẩn thận trước khi nó được hạ xuống vị trí đặt của nó để đảm bảo rằng chỉ ống mới không có hư hỏng sẽ được lắp đặt theo phê duyệt của Kỹ sư.

Bất kỳ ống nào tìm được hư hỏng sẽ bị loại bỏ và đưa ra khỏi công trường để sửa chữa, cắt bỏ phần hư hỏng phần hư hỏng nếu ngắn, hoặc xử lý, tùy theo ý kiến của Kỹ sư.

3.3.4 Cắt ống

Cắt ống sẽ được thực hiện phù hợp với các khuyến cáo của nhà sản xuất ống, không làm hư hỏng tới ống hoặc lớp phủ bảo vệ, và cũng như để lại một bề mặt mịn thông thường với trục của ống, vát nếu cần cho việc nối tiếp theo. Tất cả đường cắt sẽ được làm với các dụng cụ và máy móc cắt thích hợp, cho một vết cắt mịn vuông góc so với trục của ống, và Nhà thầu sẽ luôn phải chịu trách nhiệm về tính chính xác của phép đo các vết ống được yêu cầu.

Nhà thầu sẽ loại bỏ tất cả các đoạn thừa không sử dụng khỏi công trường sau khi hoàn thành, và trả chúng về kho lưu trữ của Chủ đầu tư. Các đoạn thừa sẽ được so sánh với tổn thất của Nhà thầu, nếu các đoạn thừa không được phát sinh vào việc sửa chữa các ống hư hỏng.

3.3.5 Lớp đệm ống

Lớp đệm sẽ được tạo thành một cách liên tục, đầy đủ và đồng nhất chịu tải cho toàn chiều dài của ống ngoại trừ những cạnh khía nhỏ để tháo quang treo, và tại cuối của mỗi nối.

Tất cả các cạnh khía sẽ được lấp đầy và đảm bảo kỹ lưỡng với vật liệu làm đệm sau khi tháo quang treo và hoàn thành nối ống.

3.3.6 Lắp đặt ống

Ống sẽ được hạ cẩn thận xuống mương.

Lớp đệm ống sẽ được chuẩn bị và đảm bảo theo tuyến và tới cao độ yêu cầu được chỉ ra trên Bản vẽ, do đó ống sẽ được hạ trực tiếp vào lớp đệm. Việc hỗ trợ tạm thời trên các khối sẽ không được phép.

Các ống lớn sẽ được hỗ trợ cẩn thận bằng cầu trong suốt quá trình nối ống để giảm sức.

- (1) Sau khi đào mương và chuẩn bị nền móng xong, nhà thầu phải cung cấp các thiết bị cần thiết để lắp đặt các ống vào mương mà không gây hư hại cho ống. Các đoạn ống phải ráp nối chính xác với nhau và thẳng hàng, theo độ dốc phù hợp với các cột mốc được thầu thiết lập trước. Suốt chiều dài ống phải có mức tải giống nhau lên nền ống và nếu ống có đầu cái to hơn, phải đào đất sâu phù hợp để lực không tác động lên lớp lót.
- (2) Ống không được lăn tại chỗ khi xuống ống và đặt vào mương trừ khi có gối kê vừa đủ cao để đầu ống không tiếp đất và không bị hư hại lớp hàn phủ. Trước khi lắp đặt ống phải được làm sạch và kiểm tra các hư hỏng. Ong hỏng không có tiếng kêu thanh phải được loại bỏ. Lắp đặt ống chỉ được thực hiện khi nào mương và điều kiện thời tiết đã sẵn sàng. Không được đặt ống trong nước và bùn.

- (3) Nếu ống và phụ tùng bị hỏng lớp sơn bảo vệ, phải được sửa chữa ngay trước khi lắp đặt. Tất cả ống được bao bọc phải được kiểm tra xem có bị lỗ hỏng nhỏ trên lớp bảo vệ ("holiday" detection). Sự không liên tục và các lỗ hỏng nhỏ của lớp phủ phải được sửa chữa. Ong phải được kiểm tra lớp lót trong. Tất cả các vết hỏng phải được sửa chữa trước khi lắp đặt.
- (4) Ống được lắp đặt với dấu hiệu nhận dạng bên trên. Các đoạn ống phải đặt và lắp khớp với tuyến ống để có sự đồng dạng và trơn láng ở mặt trong. Tuyến ống phải sạch và không bị bít lắp khi hoàn thiện và bàn giao và phải đáp ứng hướng tuyến, độ dốc như ghi nhận trên bản vẽ. Ong đầu đục và đầu cái phải lắp đặt theo hướng dốc lên và không bị đứt khoảng từ công sự này sang công sự khác và đầu cái luôn dốc lên. Mỗi khi công tác lắp đặt tạm ngừng, đầu dừng phải được bịt kín.
- (5) Trước khi thả ống xuống, đáy mương phải được chuẩn bị kỹ cho toàn bộ chiều dài của ống được trải đồng đều lên nền đất dễ dặt. Ong phải được đặt thẳng hàng theo mặt cắt ngang và cắt đứng giữa các cấu trúc hoặc trong trường hợp có chỉ thị như trường hợp ống chịu áp suất và có kính lớn, thì ống phải đặt theo vòng cung đều. Ong được phóng cho đúng tuyến bằng hệ thống định vị laser. Các phương pháp định vị khác có thể được áp dụng tùy theo ý kiến của kỹ sư. Mỗi ống được thả kỹ lưỡng vào mương đã chuẩn bị sẵn, bằng đai và giàn nâng. Chừa rãnh trong nền ống để có thể rút dây đai lên. Nếu nền ống bị hư hỏng, ống phải được lấy lên để chuẩn bị nền ống cho tốt trước khi đặt lại ống. Ong nào không được lắp đặt ngay ngắn theo chiều ngang cũng như chiều đứng, hoặc không được lắp đặt cẩn thận phải được thầu lấy lên và lắp đặt lại với chi phí của nhà thầu. Mọi điều chỉnh tuyến hoặc độ dốc phải được thực hiện bằng cách bang nền hoặc lấp đất và đầm kỹ lớp dưới thân ống và không được kê gổ. Mực nước ngầm phải giữ thấp hơn mỗi nối ống khi lắp mỗi nối. Không chấp nhận trường hợp ống được nối trước khi được lắp đặt vào vị trí. Trường hợp ống bị hư hỏng do nhà thầu không tuân thủ các điều kiện trên, nhà thầu phải chịu chi phí và sửa chữa tốt lại. Nếu ống nằm cạnh các cấu trúc, cần phải có gioăng mềm cạnh mặt cấu trúc theo chi tiết hướng dẫn.
- (6) Cao độ hoàn chỉnh của mặt mương đào phải xác nhận và đúng độ dốc và đầm nén đến mức tối thiểu là 95% tỉ trọng khô trước khi làm nền ống. Nếu đất yếu, rỗng, không dễ dặt và không thể đầm nén được, lớp đất này phải được đào lên đến độ sâu theo yêu cầu của kỹ sư, và được thay bằng vật liệu khác được đầm nén kỹ, hoặc theo chỉ dẫn của kỹ sư. Lớp bê tông bảo vệ ống nếu có phải theo sự chỉ dẫn của kỹ sư.
- (7) Nơi nào cần đổi hướng tuyến ống theo chiều ngang hoặc chiều đứng, để tránh trở ngại, hoặc theo yêu cầu đặt theo vòng cung, thì độ lệch của ống không được quá số lệch cho phép tại mỗi nối và phải được Giám đốc dự án chấp thuận. Độ lệch tối đa là 75% của độ lệch cho phép bởi nhà sản xuất, ngoại trừ có chỉ thị khác của kỹ sư. Nơi nào cần đổi hướng ống nhưng không thể dùng độ lệch tại mỗi nối của ống thẳng, có thể dùng ống khuỷu. Vị trí các ống khuỷu này và các phụ kiện ống khác đều được chỉ rõ trên bản vẽ và vị trí chính xác của chúng sẽ được Giám đốc dự án hướng dẫn tại hiện trường. Các tuyến ống chịu áp phải được bảo vệ tại điểm thay đổi hướng, bằng các khối chặn bê tông hoặc bằng mỗi nối ngầm kèm ống.

- (8) Công tác lấp đất được thực hiện đúng theo hướng dẫn tại phần 7 và nơi nào ống có bọc bê tông thì việc lấp đất chỉ được thực hiện khi độ cứng của bê tông đạt mức 15 N/mm².
- (9) Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đo đạc cần thiết để định độ dài của các đoạn ống cắt để chèn vào tuyến ống. Ong và phương pháp nối ống phải được thực hiện sao cho có thể điều chỉnh vị trí của phụ tùng ống và chiều dài ống có thể được điều chỉnh tại chỗ để phù hợp với điều kiện tại chỗ. Không có chi phí phát sinh nào được thanh toán cho các điều chỉnh này cũng như cho các công việc hàn, nối ống và phụ tùng hoặc các đoạn ống đặc biệt cần thiết để đáp ứng yêu cầu này. Độ dung sai cho vị trí lắp đặt ống, phụ tùng và phụ kiện sẽ do Giám đốc dự án ấn định để hạn chế sử dụng nhiều đoạn ống đặc biệt. Không được cắt ống bê tông cốt thép và ống GRP. Các đoạn ống đặc biệt phải được sản xuất theo yêu cầu để nối ống. Việc cắt ống sành, UPVC, HDPE để lắp ráp các phụ kiện, phụ tùng hoặc ống nối sẽ được thực hiện một cách thành thạo và không gây tổn hại đến ống, và tạo cho đầu ống nhẵn, thẳng góc với trục ống, bằng thiết bị cắt ống được chấp thuận như sau:
- i. Vòng cắt ống cho cỡ ống 100 và 150 mm.
 - ii. Xích cắt ống cho cỡ 100 mm đến 450 mm.
 - iii. Đĩa cắt ống cho các cỡ ống.
- Nhà thầu phải tuyển thợ chuyên nghiệp để thực hiện phần này. Nhà thầu phải thật cẩn thận để đảm bảo chính xác việc đo đạc và cắt ống đúng yêu cầu. Trường hợp có sai lầm, nhà thầu phải đền bù lại theo chỉ thị của kỹ sư.
- (10) Công tác đặt ống qua sông rạch phải được thực hiện mau lẹ đáp ứng đòi hỏi của Giám đốc dự án và bất cứ cơ quan hữu quyền nào, nhằm giảm thời gian cản trở lưu thông đường thủy. Chi tiết các công việc tạm thời gây ảnh hưởng đến dòng nước phải được trình lên Giám đốc dự án 14 ngày trước khi thực hiện công tác. Trừ khi có chi tiết khác trong bản vẽ, nơi nào tuyến ống băng bên dưới lòng sông, suối hay mương thì phải được bọc bê tông độ dày tối thiểu là 150 mm. Trừ khi có chỉ dẫn khác, lớp đất phủ trên lưng bê tông bọc ống ít nhất là 600 mm tính đến đáy long sông, suối hay mương. Nhà thầu phải lắp hai bên bờ mương ống bằng đá hoặc bê tông đến độ cao ấn định trong bản vẽ hay do Giám đốc dự án yêu cầu. Khối lượng công tác này có thể thay đổi cho phù hợp với mỗi đoạn băng ngầm. Trừ khi có chỉ thị khác, lớp bọc bê tông của ống phải được phủ lên đến gần bằng mí bờ mương. Phần bảo vệ bờ mương chống xói mòn sẽ được thực hiện bằng kè đá hay túi đá như hướng dẫn trong bản vẽ.
- (11) Đai treo hoặc giàn đỡ ống phải theo tiêu chuẩn sản xuất và được cung cấp phù hợp với các yêu cầu chung sau đây. Tuyến ống phải được chống đỡ độc lập với các kết cấu mà ống tựa vào. Trọng lượng ống và chất lỏng trong ống sẽ được chuyển đến hệ thống kết cấu hoặc nền móng xuyên qua lớp đệm đơn hoặc phối hợp, qua máng đỡ ống, hoặc hệ thống treo ống. Một bộ đỡ sẽ được lắp đặt cho mỗi ống tại/hoặc gần điểm ống nối vào máy, van hay kết cấu. Một bộ đỡ cho mỗi van và các phụ kiện đặc biệt.
- (12) Tất cả ống đặt trong tường bê tông hoặc cấu trúc phải được lắp đặt với hai mối nối mềm sát với cấu trúc như hướng dẫn trong bản vẽ. Ong mềm được đặt trong tường bê tông hoặc trong cấu trúc phải được bảo vệ bằng lớp bê tông bọc cùng khối với mặt ngoài của cấu trúc theo như bản vẽ. Lớp bảo vệ trong và ngoài của ống đối với bê tông sẽ được dán quanh miệng lỗ chôn ống theo

như hướng dẫn của nhà sản xuất lớp bảo vệ. Các chỗ đào quá kích thước ở cạnh công trình và/hoặc bên dưới mức đáy mương ống, dù để xây dựng theo hợp đồng này hay xây dựng trong hợp đồng sau này, phải được lấp lại bằng bê tông mac 20. Nhà thầu có thể đề nghị biện pháp chống đỡ thay thế nhưng phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

- (13) Các tuyến ống, hầm, hố thăm phải luôn được giữ sạch không bị đóng bùn, rác hoặc các chất bẩn khác. Khi công tác tạm ngừng, đầu ống phải được bịt kín bằng nắp đậy kín nước hoặc thiết bị đầu dưng được lắp đặt chắc chắn để chống việc tháo dỡ bất hợp pháp. Các nắp đậy loại ngàm hoặc các loại khác có thể gây tổn hại đến ống không được phép sử dụng. Các thiết bị bịt ống hoặc nắp đậy phải có chữa lỗ gắn van nhằm mục đích thử nghiệm dù là ống chịu áp lực hoặc chân không và nhằm cân bằng áp lực trước khi tháo dỡ. Nhà thầu phải dọn sạch bên trong ống và phụ tùng trước khi thực hiện mỗi nối và phải lau chùi sạch tất cả phụ tùng và ống để không cản trở dòng chảy và không gây ô nhiễm nguồn nước trong ống. Sau khi nối ống, bên trong ống phải sạch rác, đá vụn hoặc vật khác. Nhằm mục đích làm sạch ống, có thể dùng đĩa, bàn chải cao su hoặc thiết bị khác không gây tổn hại đến lớp lót ống, để thông sạch tuyến ống, sau khi làm mỗi nối. Nhà thầu phải đi vào bên trong ống qua hầm thăm để đi dòi các đóng cặn ứ đọng hoặc vật khác.

Yêu cầu tối thiểu về độ lệch tối đa cho phép đối với một mỗi nối

DN (mm)	Góc lệch - độ
100 đến 150	4
200 đến 300	4
350 đến 600	3
700 đến 1200	2

- (14) Tất cả các ống phải có chiều dài đặt thực tế không nhỏ hơn 6m trừ phi được quy định khác đi trên Bản vẽ hoặc được Giám đốc dự án chấp nhận.

3.3.7 Nối

Nhà thầu sẽ phải sử dụng tất cả các biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ống nối do lũ lụt bất ngờ hoặc từ bất kỳ nguyên nhân khác, và sẽ chịu trách nhiệm cho chi phí khắc phục hậu quả do chậm trễ công trình.

Nhà thầu sẽ bao gồm các chi tiết của biện pháp phòng ngừa đề xuất cho ngăn giữ ống cùng với các báo cáo biện pháp thi công công trình.

3.3.8 Nối ống

- (1) Những yêu cầu trong phần này sẽ được phối hợp với các yêu cầu riêng được mô tả nơi khác về các mối riêng biệt. Mỗi nối phải được phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất và các đặc điểm trong đây. Trước khi thực hiện mỗi nối, nhà thầu phải bảo đảm rằng mặt trong của ống hoặc van đã sạch và phải được giữ sạch. Ngay trước khi nối, nhà thầu phải làm sạch đầu ống được nối và mặt khác, đặc biệt nếu cần thiết, phải chuẩn bị đầu ống đối với loại mỗi nối riêng biệt. Các mỗi nối cơ khí phải được làm sạch và sơn phủ tốt trước khi lắp ráp.

Nhà thầu phải dùng vật liệu nối phù hợp (gioăng, tán, bulon, long đèn, mỡ bôi trơn) theo như yêu cầu và được cung cấp từ các nhà cung cấp liên quan đến ống, ống nối hoặc van. Các mối nối phải được thực hiện chính xác và đáp ứng các thử nghiệm riêng cho mỗi nối và thử nghiệm chung cùng toàn đường ống như yêu cầu. Mỡ graphite sẽ được dùng bôi các răng bulon trước khi mối nối cơ khí hoặc kiềng nối được thực hiện. Sau khi hoàn tất lắp đặt mối nối, sơn phủ hoặc sơn bảo vệ nếu có, phải được thực hiện tốt và phần kim loại nào chưa được sơn phủ, phải được làm sạch và sơn bằng 2 lớp polyurethane. Nếu Giám đốc dự án yêu cầu thêm lớp bảo vệ mối nối phải được thực hiện theo như quy định.

- (2) Đối với gioăng vòng cao su, độ cứng của cao su khi đặt vào ống phải đáp ứng được độ kín nước như quy định khi thử tải hoặc vận hành. Ngay trước khi được lắp đặt, mỗi mối nối được lắp gioăng cần được kiểm tra vết nứt. Trên mỗi phần gioăng dùng tay tạo độ cong bán kính 150mm. Nếu dưới dạng uốn cong đó, gioăng có vết rạn hoặc nứt, phải được loại bỏ ngay hoặc cắt đứt hẳn tránh phải vô ý dùng lại, và việc này phải báo cáo cho kỹ sư. Trường hợp khi 3 vòng gioăng liên tục thử như thế đều bị hủy bỏ, theo chỉ thị của kỹ sư, nhà thầu phải ngưng ngay việc lắp mối nối đến khi nào tìm ra nguyên do hư hỏng và sửa chữa lại đạt yêu cầu. Vòng cao su phải được đặt vào rãnh đầu cái và đầu đực của ống sau đó được thúc vào đầu cái của ống kế tiếp đến đúng vị trí: Lưu ý không được làm lật gioăng hoặc cắt gioăng khi nối ống. Mặt trong đầu cái phải được thoa mỡ bằng loại tổng hợp do nhà sản xuất hướng dẫn.
- (3) Nơi nào được chỉ định dùng mối nối cơ khí, việc lắp đặt phải theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Nhà thầu phải làm cho các đầu ống được trơn láng để mối nối di dịch dễ dàng, và nơi nào cần thiết, thầu cần phải sơn phủ bằng 2 lớp chất keo mau khô và lớp bảo vệ tổng hợp. Nơi nào có quy định đặc biệt và/hoặc do Giám đốc dự án yêu cầu, sự chuyển động đầu ống của ống nối bằng măng xông nối, cần được kèm lại bằng bộ kiểm kim loại, phần này phải được làm sạch và sơn phủ 2 lớp polyurethane hoặc phủ bằng loại sơn phù hợp với cùng loại của ống. Mối nối phải được đúc bằng vật liệu do nhà sản xuất hoặc Giám đốc dự án yêu cầu. Lắp đặt măng xông và kiềng phải tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất và việc siết bulong phải thực hiện dần bằng từng cặp bulong đối xứng. Bulong được siết bằng cần miệng khóa với lực mô men theo như hướng dẫn của nhà sản xuất để đảm bảo có cùng sức ép lên vòng mối nối. Theo hướng dẫn của nhà sản xuất, chất bôi trơn được áp dụng khi lắp đặt gioăng; trường hợp không có chất bôi trơn này, có thể dùng xà phòng pha nước như hướng dẫn kỹ sư. Do áp lực lớn trên gioăng bị mất dần sau 24 giờ siết ống, nhà thầu sẽ phải siết chặt đều lại các bulong sau 24 giờ như Giám đốc dự án yêu cầu để ống được kèm đều.
- (4) Nhằm làm bớt độ góc ống tại mối nối cho ống nhựa polyethylene và các đoạn ống nối, nhà thầu được phép lắp đặt các đoạn ống ngắn hơn mức tiêu chuẩn. Phương pháp nối ống sẽ là phương pháp nối đầu bằng nhiệt và phải được thực hiện đúng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất ống. Thiết bị nối đầu bằng nhiệt được sử dụng phải đáp ứng yêu cầu của nhà sản xuất ống, bao gồm nhưng không hạn chế, yêu cầu nhiệt độ là 250°C, thẳng hàng và áp suất giữa 2 mặt ống là 517 kN/m². Phương pháp nối đầu ống bằng nhiệt phải hiệu quả 100% để mối nối hàn có thể chịu lực kéo bằng hoặc cao hơn lực căng của ống. Nối đầu ống này không được dùng cho ống dùng cho áp suất hoặc ống chịu lực cắt quan

trọng. Kiềng, khâu nối, nối rãnh, các phụ tùng kết nối và các bộ nối cơ khí có thể sử dụng để nối ống HDPE, phù hợp với chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- (5) Nơi nào mà mối nối ống chịu lực kéo, phải có neo cho các phụ kiện đầu đực và cái và bộ kẹp có cần khóa. Nơi nào được qui định thì phải dùng mối nối neo hoặc bực chặn bê tông thay mối nối trên tại những nơi đặt dưới mặt đất.
- (6) Nếu không có chỉ thị khác, các mối nối cơ khí, kiềng nối, kẹp nối phải được bảo vệ bằng băng keo Denso hay loại tương đương. Sử dụng băng Denso với chất mồi Denso, mác tít Denso và vỏ bọc ngoài hoặc vật liệu cùng loại phải đúng như hướng dẫn của nhà sản xuất.

3.3.8.1 Kiểu đầu loe và đầu trơn (nối đực - cái)

Đầu loe và đầu trơn được nối sẽ được làm sạch kỹ lưỡng chỉ trước khi nối và gioăng cao su nối và các chất bôi trơn được cung cấp bởi Nhà sản xuất sẽ được lắp đặt và áp dụng phù hợp với các khuyến cáo của Nhà sản xuất.

Khi một độ lệch mối nối cần thiết để cung cấp một mức hoặc một sự điều chỉnh độ thẳng, độ lệch sẽ được thực hiện chỉ khi mối nối đã được làm như mô tả ở trên.

Một số lượng độ lệch nối phải không được vượt quá giới hạn do thiết kế hoặc khuyến nghị của nhà sản xuất.

3.3.8.2 Các mối nối cơ khí

Trong trường hợp các mối nối cơ khí các bu lông sẽ được siết chặt dần dần để các thành phần của mối nối được kéo cùng nhau đồng nhất.

Khuyến cáo của nhà sản xuất phải tuân theo.

3.3.8.3 Các mối nối bích

Mối nối bích sẽ được hoàn thành bằng biện pháp thích hợp, và phù hợp với các khuyến cáo của nhà sản xuất liên quan đến mô men xoắn áp dụng lớn nhất của bulong.

3.3.8.4 Mối nối cho ống HDPE

Các ống HDPE sẽ được nối theo Phần A của Chỉ dẫn này.

Ống sẽ được lắp đặt phù hợp với các hướng dẫn của nhà sản xuất, như chỉ ra trong bản vẽ và quy định ở đây. Nhà thầu thực hiện nối sẽ là một nhà phân phối của vật liệu ống được cung cấp.

Tất cả các mối nối nóng chảy bằng nhiệt sẽ được làm bởi một nhà máy có đủ kỹ thuật nối như thiết kế của nhà cung cấp ống với một kinh nghiệm tối thiểu ba năm trong việc sử dụng các thiết bị nóng chảy.

3.3.9 Hàn

Hàn nối nóng chảy bằng nhiệt sẽ được làm bởi một nhà máy có đủ kỹ thuật nối như thiết kế của nhà cung cấp ống với một kinh nghiệm tối thiểu ba năm trong việc sử dụng các thiết bị nóng chảy.

3.3.10 Các van

3.3.10.1 Các van điều khiển tay

Nhìn chung, các van DN350mm và nhỏ hơn sẽ được lắp đặt trực tiếp trong đất khi không lắp đặt trong hố với các van lớn hơn.

Các van được cung cấp với các hộp bê mặt và các ống bảo vệ, và sẽ được lắp đặt, và hỗ trợ với một khối bê tông như trình bày trên bản vẽ.

3.3.11 Các khối đỡ và neo

Các cút, đầu bịt, tê và côn sẽ neo tốt chống lại đất xáo trộn do sử dụng khối đỡ bê tông, như trình bày trong bản vẽ chi tiết.

Các khối đỡ được lắp đặt tại tất cả các vị trí nơi có yêu cầu, thậm chí không trình bày cụ thể hoặc chi tiết trên bản vẽ.

Tại các vè mặt của khối bu lông neo được trình bày hoặc cụ thể như có một diện tích hoặc kích thước để chống lại xáo trộn đất, Nhà thầu sẽ làm tất cả các phép đo cần thiết để đảm bảo rằng các kích thước tối thiểu phải đạt.

3.3.12 Bảo vệ bên ngoài các mối nối

Các mối nối cơ khí, nối bích và đai khởi thủy sẽ được bảo vệ tại hiện trường bằng cách ứng dụng lạnh của băng Densyl hoặc vật liệu được phê duyệt tương tự cung cấp bởi Nhà thầu.

Ứng dụng của băng Densul với Denso Primer, Densyl Mastic và Outerwraps phải đúng phù hợp với các khuyến cáo của Nhà sản xuất.

3.4 Kết cấu thuộc tuyến ống hoặc các phụ kiện.

- (1) Hố ga. Hố ga bê tông được xây dựng tại các điểm đổi dốc hoặc hướng ống, tại các điểm nối với ống khác, tại các điểm khác được nêu trong bản vẽ hoặc được Giám đốc dự án chỉ thị. Đáy mương được thực hiện chính xác theo cao độ đáy ống cùng lúc với tuyến cống được lắp đặt. Mương chuyển dòng phải “chậm” càng tốt bằng cách đặt hàm thăm tại điểm chuyển hướng. Các đoạn ống ngắn với mối nối mềm sẽ được lắp đặt tại lỗ ra, vào hàm thăm. Đáy hàm thăm sẽ được đúc bê tông. Hàm thăm phải có lớp lót hoặc sơn bảo vệ theo như mô tả trong đặc tính kỹ thuật. Nắp hàm thăm thường được lắp đặt theo dạng mặt nền tự nhiên và cùng thoát nước như mặt phủ tự nhiên. Nắp hàm thăm đặt trong vùng không được chỉnh trang, phải đặt ở độ cao thế nào để có thể ngăn ngừa nước mặt tràn vào, theo chỉ thị của kỹ sư. Bản vẽ sẽ hướng dẫn nơi nào phải đặt hố thăm vượt cấp, và các hố này sẽ được đặt tại giao điểm của tuyến cống thượng lưu có cao độ đáy cao hơn cao độ đáy hàm thăm. Tất cả các hàm thăm phải kín nước khi hoàn chỉnh. Nơi nào bị rò rỉ nhà thầu phải cung cấp vật liệu và sửa chữa cho hết rò rỉ. Nhà thầu cần lưu ý rằng rác, xà bần có thể rơi vào các hố thăm, hàm kín trong giai đoạn thi công và thầu phải tìm biện pháp cần thiết để đảm bảo rằng các nơi này không được dùng làm chỗ đổ rác.
- (2) Các hố van, van khí, xả bùn v.v... phải được thực hiện đúng như bản vẽ hoặc theo hướng dẫn của kỹ sư. Mỗi van khí phải được lắp đặt cùng với van cô lập dù có hay không được hướng dẫn trong bản vẽ.
- (3) Tại các địa điểm ghi trong bản vẽ hoặc do Giám đốc dự án chỉ định, Nhà thầu phải nối ống mới vào ống hiện hữu hoặc vào các cấu trúc mà không phải chờ

đến khi công trình mới được thử nghiệm xong. Ong cái hiện hữu và ống ngành phân phối chỉ được cắt bằng dụng cụ đặc biệt với sự chấp thuận của kỹ sư. Mỗi cắt phải thẳng góc với trục tâm ống và cần đặc biệt lưu ý đến vị trí cắt ống phải đảm bảo cho việc lắp đặt ống mới theo như bản vẽ. Nhà thầu phải hội ý với Giám đốc dự án về chiều dài ống hiện hữu cần được cắt dỡ đi. Nhà thầu phải lưu ý tránh để đất, đá hoặc vật liệu lạ xâm nhập vào ống cái hiện hữu và ống phân phối. Nhà thầu phải chuẩn bị sẵn các máy bơm nước tại nơi cắt nối ống trước khi thực hiện công tác để cho mương đào lúc nào cũng khô ráo. Công việc phải được thực hiện hiệu quả và sạch sẽ. Chủ đầu tư có thể đưa điểm nối vào sử dụng ngay sau khi công tác thực hiện xong và sẽ kiểm tra tìm các nơi bị rò rỉ. Nhà thầu phải sửa chữa rò rỉ nếu có. Ong nối không được che lấp ngay trước khi được Giám đốc dự án đồng ý xác nhận rằng mỗi nối không bị rò rỉ.

- (4) Nhà thầu phải lắp đặt đầy đủ neo chụm, khối chặn theo yêu cầu và hướng dẫn trong Đặc Điểm riêng. Thường thì khối chặn được đặt tại vị trí thay đổi góc độ lớn hơn 7 độ. Khối chặn phải theo kích thước ấn định. Trừ khi có chỉ thị hoặc yêu cầu khác, neo chụm và khối chặn phải được lắp đặt trên tuyến ống có độ dốc lớn 1/20 như sau:
- Đến 1/15 đặt tại mỗi 3 ống
 - Đến 1/10 đặt tại mỗi 2 ống
 - Tại 1/5 các ống đều được neo chụm.
- (5) Khối bê tông phải nở rộng đến mặt đất tự nhiên tại các mặt khối tựa vào và hai mặt có khối có neo chụm. Mỗi khối chặn phải đủ diện tích chịu lực và được lắp đặt sao cho đảm bảo việc tải lực vào chung quanh. Khối chặn phải được đúc tại chỗ, lắp đặt giữa cầu kiện ống và vách mương, hoặc đáy mương tùy theo trường hợp. Các mặt chịu của khối chặn phải được tựa vào các mặt vữa đào, hoặc vào nền đáy vật liệu tốt. Nếu lực đẩy quá sức chịu của đất chung quanh, đất phải được đầm nén trước khi cho đổ bê tông. Bê tông phải đổ phía sau đầu cái và kiềng của các phụ kiện. Nơi nào cần thì phải làm khung phù hợp theo kích thước để đúc bê tông khối chặn với sự chấp thuận của kỹ sư. Gỗ ván phải được dọn sạch trước khi thử nghiệm. Các khối chặn phải được lắp đặt thế nào để đảm bảo việc tiếp cận sửa chữa các phụ kiện ống và mối nối.

3.5 Hoàn trả mặt bằng thi công

Nhà thầu phải hoàn trả lại mặt bằng sau khi thi công tuyến ống theo hiện trạng ban đầu và chi phí đó nằm trong giá chào thầu.

3.6 Chứng nhận hoàn thành

Khi toàn bộ tuyến ống đã vượt qua thử nghiệm này, và nếu tất cả các yêu cầu khác của Hợp đồng này được đáp ứng, Giám đốc dự án sẽ phát hành một Chứng nhận Hoàn thành phù hợp với Điều kiện của Hợp đồng.

PHẦN D: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CHO KẾT CẤU

1 Công tác bê tông

1.1 Phạm vi áp dụng

Bê tông sử dụng cho toàn bộ công trình được mua từ bê tông thương phẩm sản xuất chuyên nghiệp có các trạm trộn gần công trình xây dựng với bán kính phục vụ trạm $\leq 20\text{km}$.

1.2 Tiêu chuẩn tham chiếu

Trừ khi được quy định khác đi trong Bản vẽ, vật liệu làm bê tông, sản phẩm bê tông và quy trình thí nghiệm phải tuân thủ theo các Tiêu chuẩn Việt Nam được nêu trong Phụ lục A của Phần 1 – Yêu cầu chung.

1.3 Tài liệu trình nộp của Nhà thầu

1.3.1 Tài liệu trình nộp nói chung

Những tài liệu trình nộp của Nhà thầu liên quan tới công tác bê tông được mô tả trong các điều khoản tương ứng của phần Yêu cầu Kỹ thuật này. Những tài liệu trình nộp này được tóm tắt như sau.

1.3.2 Chứng nhận

Chứng nhận của Nhà sản xuất và nhà cung cấp về việc tuân thủ các tiêu chuẩn liên quan đối với các vật liệu sau đây:

- Xi măng;
- Cát;
- Đá;
- Cấp phối;
- Phụ gia;
- Bê tông trộn sẵn.

Chứng nhận căn chỉnh do người được phê duyệt cấp cho:

- Thiết bị đo;
- Máy trộn.

Chứng nhận kết quả kiểm tra do người được phê duyệt cấp cho các kết quả kiểm tra sau:

- Cấp phối;
- Độ ẩm của cốt liệu;
- Bê tông tươi;
- Khuôn lấy mẫu bê tông;
- Bê tông đông cứng;

1.3.3 Mẫu

Mẫu của tất cả các vật liệu nêu trên, trừ bê tông và nước, phải được trình nộp, và những mẫu được duyệt phải được cất giữ trong các thùng thích hợp, dán nhãn và lưu kho tại Công trường để tham khảo.

1.3.4 Quy trình Trộn bê tông

Chi tiết trộn tất cả các mác bê tông cần cho Công trình cùng với các phương pháp vận chuyển, đổ và đầm nén được đề xuất.

1.3.5 Các tài liệu trình nộp khác

Tài liệu đề xuất cho những nội dung sau, khi có liên quan tới Công trình:

- Chi tiết thiết kế trộn;
- Sơ đồ mạch thi công và lớp bê tông;
- Các biện pháp đặc biệt trong những trường hợp cụ thể (ví dụ như đổ bê tông trong thời tiết nóng);
- Phương pháp đúc bê tông;
- Phương pháp bảo dưỡng;
- Phân tích nước ngầm về thành phần clorua các ion sunphát.

1.3.6 Ghi chép về bê tông

Bản thống kê hàng ngày liên quan tới việc đổ bê tông trong ngày hôm trước. Bản thống kê phải bao gồm những chi tiết về:

(a) Đối với từng mác bê tông:

- Số mẻ trộn;
- Số mẻ và tổng khối lượng bê tông đã đổ;
- Số mẻ bê tông thừa hoặc bị loại;
- Khối lượng xi măng sử dụng.

(b) Liên quan tới từng vị trí Công trình:

- Vị trí đổ (ví dụ: tốc độ và số lớp đổ)
- Mác bê tông đã đổ;
- Tổng số khối lượng bê tông đã đổ và số thùng được sử dụng.

Ngoài ra, Nhà thầu phải lưu giữ hồ sơ một cách chính xác và thường xuyên cập nhật trong đó ghi rõ ngày, thời gian, thời tiết, nhiệt độ khi đổ bê tông từng hạng mục của Công trình. Báo cáo phải luôn sẵn có để Giám đốc dự án kiểm tra.

Kết quả kiểm tra bê tông phải được lưu lại và được phân theo từng hạng mục của công trình liên quan.

1.4 Vật liệu

1.4.1 Xi măng

Xi măng được sử dụng cho bất kỳ mẻ trộn cụ thể phải tuân thủ theo các Tiêu chuẩn tương ứng được nêu tại Điều 6.2:

Xi măng dùng cho Công trình là loại xi măng Portland thông thường, trừ khi được quy định hoặc thông nhất với Giám đốc dự án khác đi. Xi măng sử dụng cho các phần của Công trình dưới cao trình +2.5m hoặc nói cách khác ở dưới cao trình mặt đất hoặc tiếp xúc với đất hoặc nước sông phải là loại xi măng Portland chống sunphát.

Nhà thầu phải cung cấp mẫu lấy từ mỗi chuyến xi măng chuyển tới Công trường theo yêu cầu của Giám đốc dự án để kiểm tra. Xi măng, mà theo ý kiến của Kỹ sư, bị vón cục hoặc kết đặc một phần thì phải được loại bỏ và Nhà thầu phải nhanh chóng chở chỗ xi măng đó ra khỏi công trường. Xi măng được lưu kho tại Công trường quá bốn mươi ngày và loại xi măng mà theo ý kiến của Giám đốc dự án là có nghi ngờ về chất lượng sẽ không được sử dụng trong công trình nếu không được kiểm tra lại và kết quả kiểm tra cho thấy chất lượng đáp ứng được các tiêu chuẩn liên quan.

1.4.2 Kho chứa xi măng

Ngay sau khi vận chuyển tới Công trường, xi măng phải được lưu kho trong các hầm thiết kế chuyên dụng hoặc trong các khu khô và thoáng gió có mặt sàn cách mặt đất 500 mm có các biện pháp chống ẩm thích hợp. Toàn bộ các khu vực kho phải được Giám đốc dự án chấp thuận và phải được bố trí thuận tiện để kiểm tra và kiểm kê dễ dàng. Mỗi chuyến xi măng phải được để riêng và nhà thầu phải sử dụng số xi măng lần lượt theo trình tự tiếp nhận.

Các loại xi măng khác nhau và từ các nguồn gốc khác nhau phải được để riêng đánh dấu rõ ràng trong kho. Xi măng vận chuyển tới công trường theo thùng hoặc bao đựng do nhà cung cấp hoặc nhà sản xuất cung cấp phải được lưu trữ trong thùng hoặc bao kín cho tới khi được sử dụng. Bất kỳ loại xi măng đựng trong thùng hoặc trong bao đã mở trên Công trường phải sử dụng ngay hoặc phải chuyển ra khỏi công trường.

1.4.3 Cấp phối

Cấp phối bê tông phải lấy từ nguồn đã được chấp thuận, phải phù hợp với loại bê tông và các yêu cầu khác theo tiêu chuẩn Việt Nam và phải được rửa sạch. Độ ẩm nước của cấp phối không được vượt quá 3%.

Chất thải tại mỏ: Cốt liệu bê tông không được lấy từ các vật liệu thải của mỏ kim loại.

Phản ứng Alkali-silica Cốt liệu thô và mịn phải chứa ít nhất 95% của một hoặc nhiều loại đá được nêu trong bảng sau. Các nguồn lấy cốt liệu không được chứa opax silica hoặc đá lửa, đá sừng, hoặc chanxedon (khoáng vật) có thể tạo ra phản ứng alkali-silica.

Xỉ lò cao làm mát bằng khí	Fenspat (khoáng)	Thạch anh
Đá andezit		Đá phiến
Đá bazan	Gabbro	Túp đá sfa
Điorit	Gneiss	Đá phiến
Đolerit	Granit	acđoa
Đolomit	Đá vôi	Syenit
Đất sét/ đá phiến sét/ đá phiến	Đá cẩm thạch	Trachyt
	Micro granit	Tuff

Nếu Nhà thầu muốn sử dụng cốt liệu khác so với các cốt liệu nêu trên, nhà thầu phải cung cấp cho Giám đốc dự án những bằng chứng chứng minh rằng các cốt liệu thô và mịn đã từng sử dụng trước đó mà Nhà thầu đề xuất sử dụng với hàm lượng xi măng trộn bê tông theo tỷ lệ dự kiến không bị nứt hoặc giãn nở do có phản ứng alkali-silica trong suốt thời gian tuổi thọ của kết cấu.

Nếu yêu cầu này không được đáp ứng, Nhà thầu phải sử dụng các thành phần bê tông sau đây:

- Vật liệu xi măng phải có hàm lượng alkali phản ứng không vượt quá giá trị tối đa là 0,6% khối lượng khi được xác định và kiểm tra theo phương pháp quy định; hoặc
- Tổng khối lượng alkali phản ứng khi trộn bê tông không được vượt quá 3 kg/m³ bê tông khi được xác định, kiểm tra và tính toán theo phương pháp quy định.

Nhà thầu phải thông báo cho Giám đốc dự án biết về đề xuất tuân thủ theo yêu cầu này tại thời điểm đấu thầu.

Các phương pháp quy định để đảm bảo tuân thủ phần (a) và (b) ở trên là những phương pháp đã quy định trong các điều từ 16 tới 18 của 'Phản ứng alkali-silica', Báo cáo Kỹ thuật của Hiệp hội Bê tông số 30, tháng 10 năm 1987.

Clorua hoà tan Hàm lượng clorua, chủ yếu là các ion clorua, phải đảm bảo rằng toàn bộ công tác trộn bê tông tuân thủ theo các giới hạn cho phép về tổng số clorua được quy định tại Điều 6.5.3.

Sunphát hoà tan Hàm lượng sunphát hoà tan trong nước của cốt liệu phải đảm bảo rằng toàn bộ công tác trộn bê tông tuân thủ theo giới hạn sunphát hoà tan trong nước được quy định tại Điều 6.5.3.

Cốt liệu thô và mịn co ngót ít Các cốt liệu thô phải có khả năng sản xuất bê tông có độ co ngót khô không quá 0,065%, khi được kiểm tra theo Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

Nhà thầu phải đưa ra bằng kiểm tra của nhà cung cấp xác nhận việc tuân thủ yêu cầu đưa ra. Nếu không có các bằng kiểm tra này thì Nhà thầu phải tiến hành xác định tính phù hợp của nguồn cung cấp.

Khi nguồn cung cấp cốt liệu thô không thoả mãn yêu cầu về độ co ngót quy định thì không được sử dụng nguồn đó để cung cấp cốt liệu mịn.

1.4.4 Bảo quản cấp phối

Nhà thầu phải cung cấp các phương tiện để bảo quản cấp phối tại vị trí theo yêu cầu như sau:

- (i) Mỗi kích cỡ danh định của cốt liệu thô và cốt liệu mịn phải luôn để riêng;
- (ii) Không để lẫn chất bẩn ở nền đất hoặc để chất ngoại lai khác bị lẫn vào cốt liệu;
- (iii) Mỗi đồng cốt liệu phải đảm bảo tiêu thoát nước tốt.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng cấp phối thô đã phân cấp phải được bao phủ, lưu kho và lấy ra khỏi kho mà không gây phân tầng cốt liệu.

Không được sử dụng cấp phối mịn ướt, nếu theo ý kiến của Giám đốc dự án cấp phối, chưa được tiêu thoát nước tới khi đạt được độ ẩm đồng đều và liên tục, trừ khi Nhà thầu đo độ ẩm của cấp phối mịn liên tục và điều chỉnh khối lượng cấp phối mịn và bổ sung nước vào từng mẻ trộn bê tông để sao cho nước được giữ lại trong cấp phối mịn. Nếu đáp ứng được yêu cầu này, Nhà thầu phải bảo vệ mẻ cấp phối mịn đó khỏi nước mưa.

1.4.5 Nước

Nước sử dụng để rửa cấp phối, trộn và bảo dưỡng bê tông phải là nước sạch và không có chất gây hại và phải tuân thủ các Tiêu chuẩn Việt Nam có liên quan; nồng độ sunphát và clorua trong vữa bê tông trộn phải tuân theo các giới hạn hàm lượng muối đã được quy định.

1.4.6 Phụ gia

Phụ gia là vật liệu được cho thêm vào vữa bê tông trong quá trình trộn để làm thay đổi đặc tính của bê tông trộn.

Không sử dụng phụ gia bê tông có chứa clorua canxi.

Hàm lượng ion clorua trong phụ gia bê tông không được vượt quá 2% trọng lượng của phụ gia hoặc 0.03% theo trọng lượng của xi măng khi dùng trong:

- (a) Bê tông chứa tendon dự ứng lực, cốt thép hoặc kim loại và làm từ bất kỳ loại xi măng nào;
- (b) Bê tông được sản xuất từ loại xi măng bền sunphát.

Chỉ sử dụng phụ gia bê tông khi được Giám đốc dự án đồng ý trước bằng văn bản, và theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất. Cả khối lượng và phương pháp sử dụng phụ gia phải được sự chấp thuận của Kỹ sư, và những thông tin sau đây phải được cung cấp một cách kịp thời cho Kỹ sư:

- (i) Khối lượng phụ gia đặc trưng được cho vào vữa bê tông và các tác động bất lợi xảy ra khi cho vào các khối lượng phụ gia lớn hơn hoặc nhỏ hơn khối lượng đặc trưng;
- (ii) Tên hoá học thành phần có tác động chính trong phụ gia;
- (iii) Phụ gia có gây ra hiện tượng tạo bọt khí khi được sử dụng theo liều lượng dự kiến.

Bất kỳ loại phụ gia được duyệt nào phải tuân theo các tiêu chuẩn Việt Nam: 14-TCN từ 103 đến 106.

Nếu sử dụng nhiều loại phụ gia trong một lần trộn bê tông thì tính tương thích của các loại phụ gia khác nhau phải được xác định và phải thoả mãn yêu cầu của Kỹ sư.

1.4.7 Vật liệu nổi

Vật liệu nổi bao gồm tấm ngăn nước, đệm, sơn, hỗn hợp trám, chất bít, và các chất kết dính, và các vật liệu khác cần để tạo khớp nổi trong bê tông.

Vật liệu nổi phải được lấy từ những nhà sản xuất được duyệt. Những vật liệu này phải được chuyển và lưu trữ theo đúng kiến nghị của nhà sản xuất.

Khi không có tiêu chuẩn tương ứng để xác định tính thích hợp của vật liệu nổi, Nhà thầu phải chứng minh tính phù hợp của vật liệu bằng cách trình diễn, kiểm tra hoặc theo phương thức khác trong các điều kiện Công trường. Trong những trường hợp khác, Nhà thầu phải đưa ra phiếu kiểm tra của nhà sản xuất để chứng minh việc tuân thủ theo đúng với các tiêu chuẩn chất lượng liên quan. Chỉ những vật liệu được Giám đốc dự án phê duyệt mới được sử dụng cho công trình.

1.5 Bê tông

1.5.1 Mác và loại bê tông

Nhà thầu phải thiết kế quy trình trộn đối với một hoặc tất cả các loại bê tông trong bảng dưới đây cho Công trình.

Mác bê tông	Khối lượng xi măng tối thiểu (kg/m³)	Tỷ lệ đối đa của nước/xi măng
C 40 / 20	325	0.55
C 40 / 40	295	
C 35 / 20	300	0.60
C 35 / 40	270	
C 30 / 20	275	0.65
C 30 / 40	245	
C 25 / 20	250	0.65
C 25 / 40	220	
C 20 / 20	230	0.70
C 20 / 40	200	
C 15 / 20	180	0.70
C 15 / 40	150	

Hàm lượng xi măng tối đa không được vượt quá 400 kg/m³.

'Mác bê tông' là số thể hiện cường độ đặc tính đạt được của bê tông trong vòng 28 ngày, tính bằng đơn vị N/mm², tính theo kích cỡ tối đa của cốt liệu tính bằng mm.

Cường độ đặc tính là giá trị của cường độ nghiền tính theo thể tích mà dưới giá trị đó, có không quá 5% của tất cả các kết quả thí nghiệm bị thất bại. Điều kiện này phải được coi là sẽ được thoả mãn khi kết quả thí nghiệm tuân theo các yêu cầu kiểm tra đã quy định.

Khi bê tông được phân theo mác trong Bảng Khối lượng, ví dụ M300, có nghĩa là bê tông có cường độ đặc tính là 300 kg/cm². Hàm lượng xi măng tối thiểu và tỷ lệ nước/xi măng tối đa phải theo đúng như được nêu trong bảng trên.

1.5.2 Tỷ lệ nước/xi măng tự do

Trong quá trình thiết kế và xác định quy trình trộn bê tông cho bất cứ hạng mục nào của Công trình, Nhà thầu phải giữ tỷ lệ nước/xi măng trong giới hạn cho phép, giới hạn này có thể được quy định trong Yêu cầu kỹ thuật hoặc thể hiện trên Bản vẽ khi áp dụng cho bê tông của các hạng mục cụ thể của Công trình hoặc (khi không có quy định hoặc được thể hiện trên bản vẽ) như đã nêu trong Bảng - mác bê tông.

1.5.3 Giới hạn hàm lượng muối trong bê tông trộn

Bê tông không được chứa quá tổng số trọng lượng các chất theo tỷ lệ của trọng lượng xi măng như sau.

Loại trộn	Giới hạn
Đối với bê tông trộn có chứa: xi măng poocăng thường	Tổng lượng clorua (các ion clorua) được tính toán theo các tỷ lệ trộn và hàm lượng clorua được xác định của mỗi thành phần: 0.4%
Đối với bê tông trộn có chứa: các loại xi măng bèn sunphát; các loại xi măng bèn chịu sunphát cao	Tổng lượng clorua (các ion clorua) được tính toán như trên: 0.2%
Đối với bê tông trộn làm bê tông dự ứng lực hoặc bê tông chịu nhiệt cao có chứa kim loại đúc (tất cả các loại xi măng)	Tổng lượng clorua (các ion clorua) được tính toán như trên: 0.1%
Tất cả các loại xi măng trộn trừ trường hợp sử dụng xi măng sunphát cao theo BS 4248	Tổng lượng sunphát hoà tan trong nước (các ion SO ₃): 4.0%

Không được cho thêm các phụ gia có chứa clorua canxi hoặc clorua vào mẻ trộn bê tông có chứa cốt thép, dây thép dự ứng lực hoặc các loại kim loại đúc khác.

Khi cần xác định hàm lượng muối của bê tông đã đông cứng, phải tiến hành kiểm tra theo Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng hoặc Tiêu chuẩn BS 1881: Phần 6.

1.5.4 Tính dễ đổ

Tính dễ đổ của bê tông được xác định bằng độ sụt. Nói chung, độ sụt sau khi bê tông đã đổ nhưng trước khi bê tông đông cứng không được vượt quá các giá trị quy định dưới đây cho Công trình và/hoặc các phần của Công trình, trừ khi được Giám đốc dự án có chỉ dẫn khác đi. Độ sụt kiểm tra phải được lấy ở những mẻ trộn và tại nơi đổ bê tông và/hoặc theo yêu cầu của Kỹ sư.

Giám đốc dự án có thể yêu cầu đổ bê tông có độ sụt thấp hơn, ở những nơi bê tông có độ sụt thấp hơn đó có thể đông cứng ngay tại chỗ bằng các phương pháp đầm quy định. Không cho phép sử dụng gầu, ống đổ, xe cút kít hoặc những thiết bị khác không tạo điều kiện dễ dàng cho công tác vận chuyển và đổ ngay đối với loại bê tông có độ sụt thấp hơn đó. Độ sụt phải được xác định theo các Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

Trong mọi trường hợp, độ sụt tối thiểu phải là 20mm, trừ khi Giám đốc dự án cho phép sử dụng phụ gia làm mềm/dẻo. Độ sụt tối đa không được phép quá các giới hạn sau:

Bê tông thường:	50mm
Tấm đan, sàn và móng:	50mm
Cột, dầm, tường, trụ, móng trụ, tường chắn và lè đường:	100mm
Những phần khác:	75mm.

1.5.5 Thiết kế quy trình trộn bê tông (không áp dụng trừ khi có sự chỉ định của Giám đốc dự án giám sát)

Thiết kế mỗi mẻ trộn phải đảm bảo:

- (i) Cốt liệu phải bao gồm cả cốt liệu thô và cốt liệu mịn. Kích cỡ tối đa của cốt liệu thô phải là 20mm hoặc 40 mm theo chỉ đạo của Kỹ sư. Phải thiết kế mẻ trộn riêng cho từng loại kích cỡ cốt liệu tối đa đối với bất cứ mác bê tông nào.
- (ii) Tỷ lệ nước/xi măng tự do phải là tỷ lệ tối đa nước/xi măng khi cốt liệu đã được bão hoà nhưng bề mặt vẫn khô.
- (iii) Phải thiết kế mẻ trộn để tạo ra khối bê tông có cường độ trung bình trong thời gian 28 ngày sau khi đổ, lớn hơn độ bền đặc tính trong thời gian 28 ngày một giới hạn tối thiểu là 10 N/mm² đối với mác 15 và 5 N/mm² đối với mác 20, 25, 30 và 40.
- (iv) Khi đủ số liệu chứng minh rằng một mức giới hạn khác là có thể chấp nhận được hoặc là cần thiết để đảm bảo tiêu chuẩn chấp nhận đối với cường độ đặc tính, mẻ trộn phải được thiết kế lại để đạt được giới hạn đó. Số liệu đủ nghĩa là những kết quả kiểm tra khối thử bê tông từ ít nhất 40 mẻ trộn khác nhau đối với bê tông đã đổ trong thời gian trên 5 ngày nhưng không quá 6 tháng từ cùng một máy trộn theo cùng một quy trình giám sát. Giới hạn khác phải bằng 1,64 lần độ lệch tiêu chuẩn của kết quả thử nhưng không nhỏ hơn 5 N/mm² đối với mác bê tông 15 hoặc 7,5 N/mm² đối với các mác bê tông 20, 25, 30 và 40.

Đối với bất cứ loại bê tông nào có sử dụng phụ gia, cường độ bê tông không được nhỏ hơn các giá trị được nêu trong bảng mác bê tông nhưng các mẻ trộn phải được thiết kế riêng có tính đến những tác động của phụ gia, và phải tiến hành trộn thử và kiểm tra riêng.

1.5.6 Trộn thử

Thử trong phòng thí nghiệm:

Ngay khi Giám đốc dự án đã nhất trí về tỷ lệ trộn thử đối với từng loại mác bê tông, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm kiểm tra bê tông tại công trình, trộn thử hai thùng cho một mẻ trộn thử đối với từng loại mác bê tông (trừ mác 15), bằng xi măng và các cốt liệu khô mặt được xác định là mang tính điển hình từ nguồn cung cấp dự kiến. Từng mẻ trộn phải có khối lượng xi măng đúng và có tỷ lệ nước/xi măng tự do theo giá trị hoặc thấp hơn giá trị tối đa được nêu trong bảng mác bê tông, và tính dễ đổ của từng mẻ bê tông phải được xác định. Với điều kiện là hệ số đầm thu được nằm trong các giới hạn quy định và đáp ứng được các yêu cầu liên quan tới hàm lượng xi măng và tỷ lệ nước/xi măng, thì Nhà thầu có thể tiến hành đổ thử tại công trường.

Thay cho việc trộn thử trong phòng thí nghiệm như đã trình bày ở trên, Nhà thầu có thể đệ trình các báo cáo kết quả thí nghiệm trong phòng hiện có được thực hiện ở nơi khác trong thời gian gần đây. Những báo cáo này chỉ được chấp nhận khi Giám đốc dự án nhất trí với quy trình thí nghiệm trong phòng và vật liệu sử dụng là loại vật liệu điển hình từ nguồn cung cấp dự kiến.

Thử tại công trường:

Công tác trộn thử bê tông tại công trường phải được thực hiện tại nơi dự kiến đổ bê tông dưới những điều kiện sản xuất. Tỷ lệ vật liệu được sử dụng, kể cả nước trộn, phải thống nhất với tỷ lệ trộn đã được xác định thông qua các mẻ trộn thử trong phòng thí nghiệm. Phải sản xuất ba mẻ trộn bê tông cho mỗi loại mác bê tông sử dụng cùng một loại máy trộn và thời gian trộn đề xuất của nhà thầu đối với Công trình.

Đối với mỗi mác bê tông:

- (a) Tính dễ đổ của mỗi thùng/ba thùng phải được xác định ngay sau khi trộn.
- (b) Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra ba khối thử bê tông 150mm của mỗi mẻ dưới sự giám sát của Kỹ sư. Khối bê tông đó phải được đổ, bảo dưỡng, lưu kho và kiểm tra vào ngày thứ 28 kể từ khi sản xuất theo các Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan.

Quy trình trộn thử nghiệm tại Công trường đối với từng loại mác bê tông cụ thể phải đáp ứng những yêu cầu sau:

- (i) Hệ số đầm theo (a) nằm trong các giới hạn quy định; và
- (ii) Cường độ nén trung bình của chín khối bê tông thử được lấy từ mẻ trộn thử lớn hơn cường độ trung bình được sử dụng trong thiết kế trộn.

Nếu các yêu cầu theo mục (i) và (ii) ở trên không đáp ứng thì Nhà thầu phải thiết kế lại quy trình trộn đó và Nhà thầu tiếp tục tiến hành thử nghiệm tại công trường theo quy định nêu trên.

Khi việc thiết kế lại bất cứ quy trình trộn bê tông nào trở nên là cần thiết, thì công tác chế tạo và kiểm tra quy trình trộn đó phải được thực hiện lại cho tới khi phần trộn thử thoả mãn cả hai yêu cầu (i) và (ii) ở trên. Sẽ không chấp nhận kết quả trộn thử nếu không đáp ứng những yêu cầu tương ứng đối với loại mác bê tông đó.

Mẻ trộn không được chấp nhận

Có thể không chấp nhận hoặc huỷ bỏ ý kiến chấp nhận mẻ trộn nếu như (không kể đến những vấn đề khác): thay đổi về loại cấp phối mà phần cấp phối bị giữ lại trên sàng không giống với phần cốt liệu tương ứng trong phần trộn được chấp nhận vượt quá 2% tổng khối lượng cấp phối mịn và thô; hoặc nguồn cung cấp cấp phối hoặc xi măng đã thay đổi.

Nếu phê duyệt một mẻ trộn bất kỳ loại mác bê tông nào bị huỷ bỏ vì bất cứ lý do gì, Nhà thầu phải tiến hành thử cho tới khi đạt tiêu chuẩn vừa trộn cho mác bê tông đó.

Vật liệu trộn theo mẻ

Phải đo trọng lượng xi măng sử dụng để trộn bê tông bằng thiết bị cân hoặc theo kích cỡ của từng mẻ trộn bê tông được phê duyệt để xác định số lượng bao hoặc thùng xi măng yêu cầu.

Đối với bê tông mác 25, 30 và 35, cấp phối mịn và các kích cỡ danh định của một số loại cấp phối thô phải được xác định một cách riêng biệt hoặc lũy kế tính theo trọng lượng bằng cách sử dụng thiết bị cân khối.

Đối với bê tông mác 10 và 15, phải xác định cấp phối mịn và cấp phối thô một cách riêng rẽ theo trọng lượng bằng thiết bị cân khối hoặc theo khối lượng trong các hộp đo.

Thiết bị đo khối phải có các phương tiện kiểm tra và đo cấp phối chính xác một cách riêng biệt hoặc lũy kế và phải có khả năng được hiệu chỉnh bởi các cán bộ vận hành bán chuyên nghiệp để cho phép thực hiện những điều chỉnh trong quá trình trộn. Mặt đồng hồ đo phải dễ nhìn từ vị trí thực hiện giám sát công tác đổ vào và rót ra từ phễu.

Tất cả máy trộn bê tông phải được lắp thiết bị đo lượng nước được đổ vào, theo trọng lượng hoặc thể tích, và phải được đặt sao cho các van thu và xả nước có khoá liên động để đảm bảo một van không thể mở được trừ phi van kia được đóng chặt. Thiết bị đo nước phải có ống tràn có diện tích mặt cắt ngang, ít nhất, gấp bốn lần đường ống thu và điểm xả của ống tràn phải đặt xa trạm trộn. Toàn bộ hệ thống nước phải không được để rò rỉ trong suốt thời gian vận hành và thiết bị đo phải được lắp ống thoát để đảm bảo tiêu thoát toàn bộ khối nước được đo khi tiến hành kiểm tra kết quả đo. Đường xả của thiết bị đo phải nằm trong giới hạn giữa từ 5 đến 10% lượng nước vào máy trộn trước các vật liệu khác và từ 5 đến 10% lượng nước vào máy trộn sau các vật liệu khác. Lượng nước còn lại được bổ sung phải theo một tỷ lệ thống nhất với vật liệu khác. Thiết bị đo nước phải có khả năng điều chỉnh sao cho lượng nước bổ sung vào máy trộn có thể, nếu cần thiết, là khác nhau đối với mỗi mẻ.

Các hộp đong dùng để xác định khối lượng mẻ trộn, nếu được Giám đốc dự án cho phép, phải làm bằng vật liệu gỗ hoặc bằng thép có đáy kín. Mỗi hộp phải có kích thước để chứa được chính xác khối lượng cấp phối được yêu cầu cho

mỗi mẻ trộn cụ thể. Khi xác định kích thước của hộp đong cho các loại cấp phối mịn thì Nhà thầu phải có dự phòng cho khối lượng lớn hơn do độ ẩm trong đồng cấp phối để tại công trường. Mỗi hộp phải được xác định một cách phù hợp theo từng loại cấp phối và bê tông tạo thành từ cấp phối đó.

Bất cứ loại phụ gia, có thể được sử dụng, phải được đo lường một cách riêng biệt trong các bộ pha chế có thể điều chỉnh được.

Tất cả trạm trộn và đong theo mẻ phải được làm sạch, không có bê tông hoặc xi măng đã đông cứng trước khi trộn. Phải kiểm tra độ chính xác của thiết bị cân, thiết bị đo nước và thiết bị trộn phụ gia trước khi thực hiện các mẻ trộn thử, trước khi trộn bê tông lần đầu để đưa vào Công trình, sau từng công việc hoặc hiệu chỉnh trạm trộn và trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải tiến hành ít nhất một tuần một lần.

Trộn bê tông

Phải trộn bê tông theo từng mẻ tại trạm có khả năng kết hợp các loại cấp phối, xi măng và nước (bao gồm cả phụ gia, nếu có) thành một hỗn hợp đồng đều về màu sắc và độ sệt và không làm hỗn hợp bị phân tầng khi đổ.

Khi bắt đầu thực hiện công việc bằng một máy trộn đã được làm sạch, mẻ đầu tiên chỉ được chứa một nửa lượng cấp phối thô thông thường để bù cho các vật liệu khác bị dính vào tang trống.

Độ ẩm của cấp phối phải được xác định hàng ngày trước khi bắt đầu trộn bê tông và theo các khoảng thời gian nhất định trong một ngày nếu cần thiết. Nhà thầu phải tính tới hàm lượng nước ở trong cấp phối khi xác định khối lượng nước cho vào từng mẻ trộn, và phải điều chỉnh lượng nước bổ sung vào từng mẻ trộn để duy trì tỷ lệ xi măng/nước được duyệt trong bê tông trộn.

Bê tông trộn sẵn

Bê tông không được sản xuất dưới sự kiểm soát trực tiếp của Nhà thầu và bằng máy tại hoặc kế cận Công trường phải được coi là loại bê tông trộn sẵn.

Không được sử dụng bê tông trộn sẵn cho bất kỳ hạng mục nào của Công trình nếu không có ý kiến cho phép bằng văn bản của Giám đốc dự án và việc phê duyệt đó có thể bị huỷ bỏ bất kỳ lúc nào.

Nhà thầu phải đảm bảo với Giám đốc dự án rằng bê tông trộn sẵn tuân thủ theo Yêu cầu kỹ thuật về bê tông, và việc sản xuất và vận chuyển của bên cung cấp dự kiến là thích hợp để hoàn thành đáp ứng và đúng tiến độ công tác bê tông. Khu cung cấp phải luôn được mở để Giám đốc dự án đến kiểm tra tại bất kỳ thời điểm nào.

Những yêu cầu cụ thể về việc lấy mẫu, trộn thử, kiểm tra và chất lượng đối với các mác bê tông khác nhau được áp dụng tương tự đối với bê tông trộn sẵn.

Nhà thầu phải cung cấp các phương tiện, thiết bị bổ sung mà Giám đốc dự án có thể yêu cầu phục vụ cho công tác giám sát và kiểm tra việc cân đo, trộn và vận chuyển bê tông trộn sẵn.

Chuẩn bị đổ bê tông

Trước khi đổ bê tông Nhà thầu phải làm sạch bề mặt nền móng hoặc phần đổ bê tông trước đó, đảm bảo không có dầu mỡ, mảnh vụn đất đá, bùn, gỗ hoặc

những mảnh vụn rác khác (ngoài các yêu cầu nêu tại Điều 6.5.23) và nước tù đọng.

Khi được quy định hoặc theo chỉ thị của Kỹ sư, các bề mặt đào để đổ bê tông phải che phủ bằng một lớp bê tông dày tối thiểu 75mm hoặc theo quy định trong Bản vẽ, hoặc giấy xây dựng chống thấm hoặc tấm vải nhựa dày 0,1mm ngay sau khi hoàn thành công tác sửa sang lần cuối hố đào.

Vận chuyển bê tông

Bê tông phải được vận chuyển từ máy trộn tới vị trí đổ bê tông ở Công trường càng nhanh càng tốt theo các phương pháp tránh phân tầng hoặc để khô và đảm bảo rằng bê tông vẫn giữ được tính dễ đổ yêu cầu khi đổ. Nếu xảy ra hiện tượng phân tầng thì phải trộn lại hoặc bỏ đi.

Đổ bê tông

Trước khi tiến hành đổ bê tông bất kỳ hạng mục nào của Công trình Nhà thầu phải tự kiểm tra để đảm bảo rằng toàn bộ phần sẽ đổ đã sẵn sàng để tiếp nhận bê tông. Nhà thầu cũng phải thông báo cho Giám đốc dự án biết để đến kiểm tra địa điểm và lập biên bản ghi chép đổ bê tông nếu có quy định.

Nhiệt độ của bê tông khi đổ không được vượt quá 280C, ngoại trừ khi các yêu cầu trong các Điều khoản 6.5.19, 6.5.20 hoặc 6.5.21 (nếu thích hợp) được thoả mãn.

Bê tông phải được đổ và đầm trước khi bắt đầu đông, và trong mọi trường hợp, không được quá 45 phút kể từ lúc trộn bê tông.

Nhà thầu phải đổ một cách cẩn trọng theo từng lớp ngang và giữ ở cùng độ cao trên toàn công trình. Không được để bê tông trượt hoặc chảy theo các bề mặt dốc đến vị trí đổ cuối cùng mà phải đổ trực tiếp vào vị trí đổ cuối cùng bằng gàu, xe tải, xe tay, ống xả hoặc thiết bị khác, hoặc nếu không được thì phải dùng xẻng xúc đổ vào vị trí đổ và phải luôn luôn chú ý tránh bị phân tầng. Bê tông được đổ thành các tấm nằm ngang từ xe đẩy tay hoặc xe ben khác phải trút lên trên mặt của lớp bê tông đã đổ trước đó.

Bê tông phải được rót thẳng đứng vào vị trí đổ. Không được đập mạnh vào ván khuôn giữa điểm rót và điểm đổ cuối cùng trong công trình. Không được đổ bê tông tự do ở độ cao lớn hơn 1,5m. Máng rót và băng tải phải được thiết kế sao cho không xảy ra phân tầng hoặc thất thoát vữa, và phải cung cấp ống thẳng đứng hoặc thiết bị khác đảm bảo rót thẳng đứng vào vị trí đổ bê tông.

Nếu đổ bê tông thành từng lớp thì mỗi lớp phải được trộn nhập vào lớp đổ trước đó trước khi lớp đó đông cứng. Nếu cần thiết, phải hạn chế diện tích đổ để đạt được yêu cầu này.

Khi dùng ống hơi để đổ, nếu đầu ống đổ không có thiết bị hút thì phải để miệng ống sát với công trình. Vữa hoặc nước dùng lúc bắt đầu hoặc kết thúc một lần đổ phải xả ra bên ngoài ván khuôn.

Khi dùng máy bơm, đầu cuối của ống cấp phải để ngập trong bê tông khi đổ để hỗ trợ công tác đầm. Vữa và nước dùng lúc bắt đầu hoặc kết thúc một lần đổ phải xả ra bên ngoài ván khuôn.

Khi bê tông tiếp xúc đất hoặc các vật liệu khác có khả năng bị rời ra hoặc trượt đi thì Nhà thầu phải có biện pháp ngăn không cho vật liệu đó rơi xuống bề mặt bê tông. Tùy theo phê duyệt của Kỹ sư, những biện pháp này có thể phải bao gồm cả việc đặt gỗ hoặc cốt và loại bỏ phần gỗ theo từng đoạn nhỏ hoặc từng độ sâu.

Đổ bê tông trong thời tiết nóng

Thời tiết nóng được định nghĩa là bất cứ sự kết hợp nào giữa nhiệt độ không khí cao, độ ẩm tương đối thấp, và tốc độ gió, có thể làm hỏng chất lượng của bê tông tươi hoặc bê tông đã đông cứng hay nói cách khác, làm ảnh hưởng tới tính năng của bê tông.

Trong điều kiện thời tiết nóng, Nhà thầu phải đảm bảo nhiệt độ bê tông khi đổ không quá 30°C và nhiệt độ tối đa bên trong bê tông trong quá trình đông cứng không quá 70°C.

Để thực hiện, Nhà thầu phải có biện pháp che nắng cho các đồng cấp phối, khu chứa xi măng, bể nước trộn và đường ống, và ngoài ra, Nhà thầu phải thực hiện một hoặc nhiều các quy trình sau đây, và các quy trình này phải được trình duyệt Kỹ sư:

- (i) Làm mát nước trộn và/hoặc thay một phần nước bằng nước đá bào nhỏ. Nước đá phải hoàn toàn tan chảy khi đã trộn bê tông xong.
- (ii) Phun nước sạch, mát lên trên các đồng cấp phối. Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra thường xuyên cấp phối để đảm bảo nồng độ sunphat hoặc clorit không cao quá mức độ cho phép và đảm bảo rằng những giới hạn về độ ẩm cho phép thực hiện việc phun nước.
- (iii) Che bóng mát hoặc làm ướt ván khuôn.
- (iv) Phun mù bằng nước mát sạch để làm mát và tạo ẩm cho không khí xung quanh và mặt dưới, mà mát ván khuôn và cốt thép, và làm chậm bốc hơi các bề mặt bê tông chưa định hình.
- (v) Đổ bê tông vào ban đêm.
- (vi) Thay đổi cách trộn, thêm phụ gia làm chậm/dẻo hoá, xi măng hydrat hoá thấp, hoặc các vật liệu thay thế cho xi măng.

Nhà thầu phải trình nộp Giám đốc dự án chi tiết về các biện pháp bảo vệ bê tông chống tác động của nhiệt độ cao. Không được đổ bê tông trong điều kiện thời tiết nóng khi chưa được Giám đốc dự án duyệt.

Đổ bê tông đại trà

Một lần đổ bê tông được xác định là đổ đại trà khi kích thước tối thiểu lớn hơn 1,5 m.

Tùy theo những yêu cầu về xây dựng và vị trí các mối nối chuyển động, và các yêu cầu đối với các khối đổ kiểm tra được nêu chi tiết trong các điều khoản dưới đây, Nhà thầu sẽ không bị hạn chế về kích cỡ của mẻ đổ đại trà, với điều kiện là Nhà thầu phải áp dụng các biện pháp thích hợp để kiểm soát sự chênh lệch về nhiệt độ. Các biện pháp đó sẽ được đánh giá theo những yêu cầu sau đây:

- (a) Nhiệt độ:

(i) Nhiệt độ bê tông tại thời điểm đổ không được vượt quá 15oC và nhiệt độ hydrat hoá cao nhất không được cao hơn 60oC, trừ trường hợp trong điều kiện thời tiết nóng thì phải áp dụng các yêu cầu nêu tại Điều 6.5.19.

(ii) Chênh lệch nhiệt độ đo bằng các nhiệt kế trong bê tông, gần bề mặt bê tông và bên trong bê tông ở khoảng cách 1 m tính từ mặt đổ không được quá 20oC vào bất cứ thời điểm nào sau khi đổ.

(b) Giám sát những thay đổi về nhiệt độ:

(i) Các bộ nhiệt kế đo nhiệt độ bê tông phải được đặt ở những vị trí trong bê tông gần mặt lộ thiên với khoảng cách không quá 5m. Các nhiệt kế khác phải đặt ở vị trí tương ứng bên trong bê tông cách bề mặt 1m. Các mức nhiệt độ của bê tông phải được ghi chép theo khoảng thời gian không quá 6 giờ một lần hoặc theo các khoảng thời gian mà Giám đốc dự án yêu cầu trong thời gian ít nhất 7 ngày.

(ii) Khi kích thước tối thiểu của khối đổ là từ 1,5 m tới 2,0 m thì phải ghi các nhiệt độ bên trong bê tông bằng các nhiệt kế đặt vào giữa lớp mỏng nhất.

(c) Cách ly và bảo vệ bề mặt bê tông:

(i) Ván khuôn phải làm bằng vật liệu thép, hoặc bằng các vật liệu khác có trị số cách ly tương đương. Phải giữ nguyên ván khuôn trong một khoảng thời gian đủ để đảm bảo rằng các yêu cầu giữ nhiệt trong phần (a) (ii) ở trên có thể duy trì được sau khi dỡ ván khuôn.

(ii) Các bề mặt chưa định hình phải được bảo vệ càng sớm càng tốt sau khi bắt đầu đông cứng bằng một trong các cách sau đây:

- để lớp nước đọng trên bề mặt ít nhất 100 mm;
- phủ bề mặt bằng một tấm polythen, trên đó có đổ một lớp cát dày ít nhất 50 mm.

Khi áp dụng phương pháp bảo vệ thứ hai, Nhà thầu phải thực hiện các bước thích hợp để đảm bảo không bị tiêu hao cát do gió và độ dày lớp cát phải luôn được duy trì ở mức tối thiểu là 50 mm.

Bất kể phương pháp nào được sử dụng, bản thân lớp bảo vệ đó phải được che không cho ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào.

Nhà thầu phải cung cấp cho Giám đốc dự án chi tiết về các biện pháp đề xuất để bảo vệ bê tông tránh khỏi tác động của nhiệt độ cùng với chi tiết các phương pháp mà Nhà thầu dự định dùng để đánh giá thời gian chính xác để dỡ bỏ các lớp bảo vệ đó. Không được tiến hành đổ bê tông đại trà khi chưa có phê duyệt của Giám đốc dự án cho các biện pháp bảo vệ được đề xuất.

Khối thử

Trước khi bắt đầu tiến hành đổ đại trà (như được định nghĩa tại Điều trên) bất cứ mẻ trộn bê tông nào thì Nhà thầu phải làm ba khối thử cỡ 2,0 mét khối. Nhiệt độ bê tông vào thời điểm đúc các khối thử không được vượt quá 15oC, trong điều kiện nóng thì phải áp dụng các yêu cầu tại Điều 6.5.19. Vật liệu dùng để đúc bê tông cho khối thử, cùng với cốt thép, ván khuôn và vật tư dùng để bảo vệ các bề mặt bên trên phải cùng loại, cùng nguồn với các loại dự kiến sử dụng để đổ bê tông đại trà.

Hai trong số các khối đó phải được gia cố trên hai mặt đối diện và trên bề mặt đỉnh bằng các thanh cốt thép cường độ ứng suất cao có đường kính 32mm cách nhau 250mm theo từng hướng. Bê tông phủ ngoài các thanh cốt thép phải dày 60mm.

Nhà thầu phải nắm vững các đặt tính sinh nhiệt của xi măng và các cấp phối sẽ sử dụng, từ đó, Nhà thầu phải tính toán mức tăng nhiệt độ tối đa của bê tông. Số liệu sử dụng trong các tính toán phải được nêu rõ ràng và Nhà thầu phải trình nộp các tính toán cho Giám đốc dự án trước khi tiến hành đúc các khối thử đó.

Phải đặt các nhiệt kế trong bê tông gần bề mặt tại điểm ở giữa mỗi mặt, một nhiệt kế đặt ở trung tâm trong khối. Phải ghi chép số liệu nhiệt độ đo được 6 giờ một lần, trong thời gian ít nhất là 7 ngày cho mỗi khối thử.

Phải lấy 6 khuôn thử 150mm trong quá trình đổ bê tông cho từng khối, hai khối thử vào ngày thứ 7 và bốn khối thử vào ngày thứ 28.

Phải kiểm tra các khối thử thường xuyên để xem có bị nứt không và phải ghi chép cẩn thận mọi vết nứt phát hiện thấy trong thời gian 28 ngày đầu tiên.

Các khối thử được coi là đáp ứng nếu từng khối thử đáp ứng các điều kiện sau đây:

- (i) Cường độ trung bình của bốn khối thử lấy ở ngày thứ 28 vượt cường độ đặc tính quy định tại ngày thứ 28 ít nhất là 7,5 N/mm²;
- (ii) Nhiệt độ tăng trong quá trình hydrat hoá không được vượt quá 45oC và chênh lệch về nhiệt độ giữa bề mặt và trung tâm của khối thử bất phải luôn luôn không được quá 20oC;
- (iii) Bản chất của các vết nứt xuất hiện, theo đánh giá của Kỹ sư, không phải là một nguồn nguy hại tiềm tàng nếu xảy ra trong Công trình vĩnh cửu.

Nếu không đáp ứng được điều kiện (i) nói trên thì Nhà thầu phải thiết kế lại hỗn hợp bê tông, làm lại các khối thử và tiến hành thử lại theo quy định.

Nếu không đáp ứng điều kiện (ii) hoặc nếu theo điều kiện (iii) Giám đốc dự án cho rằng các vết nứt trên bê tông là rất nguy hiểm thì Nhà thầu chỉ được tiến hành đúc khối lượng lớn nếu thực hiện một hoặc nhiều hơn một các quy trình sau trong khi chuẩn bị đổ bê tông:

- Làm lạnh nước trộn/cấp phối theo quy định tại Điều 6.5.19;
- Thay thế khuôn gỗ ván dày 19 mm như được quy định bằng các vật liệu định hình có tính cách ly tốt hơn;
- Tăng cường bảo vệ cho các bề mặt chưa định hình.

Nếu được Giám đốc dự án yêu cầu, Nhà thầu phải đổ các khối thử để chứng minh tính hiệu quả của các biện pháp sẽ được áp dụng trong quá đúc các mẻ bê tông đổ đại trà.

Đổ bê tông trong nước

Khi phải đổ bê tông trong nước, Nhà thầu phải trình nộp các đề xuất chi tiết cho Giám đốc dự án và phải được Giám đốc dự án phê duyệt trước khi thực hiện.

Hàm lượng xi măng trong bê tông đổ trong nước phải được tăng thêm nếu cần thiết để đạt được tỷ lệ nước/xi măng trong mẻ trộn không quá 0,47.

Không được đổ bê tông trong nước đang chảy hoặc không cho phép rót bê tông qua nước.

Chỉ được đổ bê tông trong nước bằng hộp kín nước hở đáy hoặc bằng ống đổ bê tông dưới nước được Giám đốc dự án đồng ý. Không được mở đáy hộp cho tới khi hộp đã được chống vào công trình và đầu dưới ống đổ phải luôn luôn được giữ ở phía dưới bề mặt bê tông vừa đổ.

Đầm

Trừ khi được Giám đốc dự án phê duyệt khác đi thì bê tông đổ tại chỗ phải được đầm bằng loại đầm rung được hỗ trợ bằng việc xới và đập kỹ bằng thủ công ở xung quanh cốt thép, tầng đông, khuôn rãnh và các vật ngấp trong bê tông và các góc của ván khuôn để tạo thành một khối đặc không có lỗ rỗng. Đầm rung phải đủ số lượng, biên độ và công suất để đầm nén bê tông kỹ và nhanh trong toàn bộ khối lượng đang được đầm. Phải có sẵn máy đầm dự phòng để thay thế khi xảy ra hỏng hóc.

Đầm dùi phải cắm thẳng đứng vào bê tông chưa đầm ở các khoảng cách đều nhau. Khi bê tông chưa đầm nằm trên lớp bê tông vừa mới đầm thì đầm dùi phải làm sao xuyên thẳng đứng sâu khoảng 100mm vào trong lớp trước. Không bao giờ để cho đầm rung tiếp xúc với cốt thép hoặc ván khuôn cũng như không bao giờ được rút nhanh đầm ra khỏi khối bê tông mà phải rút ra từ từ để không để lại chỗ trống. Không bao giờ để đầm rung trong vào trong bê tông; cũng không bao giờ được chuyển bê tông từ nơi này tới nơi khác của khuôn đang đổ bằng đầm rung.

Thời gian đầm đảm bảo có được lực đầm nén cần thiết mà không gây phân tầng bê tông. Không được tiếp tục đầm rung sau khi có nước hoặc vữa thừa xuất hiện trên bề mặt bê tông.

Sự có mặt của thợ sắt và thợ mộc trong quá trình đổ bê tông

Nhà thầu phải thực hiện những biện pháp thích hợp để đảm bảo rằng cốt thép, ống dẫn hoặc thiết bị tạo ống dẫn đặt vào tầng đông dự ứng lực, ván khuôn và tất cả các vật đúc trong cốt thép được giữ ở đúng vị trí đó trong suốt giai đoạn đổ bê tông.

Nhà thầu phải bố trí một thợ làm thép và một thợ mộc tham gia kịp thời để bê tông theo yêu cầu.

Bảo dưỡng bê tông

Bê tông phải được bảo dưỡng bằng cách luôn giữ độ ẩm trong suốt quá trình bảo dưỡng và phải bảo vệ bề mặt mới đúc khỏi tác động của nắng, gió khô, sương mù, mưa, nước chảy hoặc các hư hỏng cơ học khác.

Phải tiến hành bảo dưỡng liên tục bê tông trong suốt khoảng thời gian tối thiểu sau đây:

- 7 ngày khi xi măng sử dụng trong bê tông là xi măng Pooclăng thường hoặc xi măng sunphát;
- 3 ngày khi xi măng sử dụng trong bê tông là loại xi măng đông cứng nhanh.

Nếu, trong thời gian bảo dưỡng tối thiểu được xác định, nhiệt độ trung bình của bê tông giảm xuống dưới 10°C, thì phải kéo dài thời gian bảo dưỡng để đảm bảo bê tông đạt đủ tuổi. Thời gian kéo dài phải theo chỉ đạo của Kỹ sư.

Công tác bảo vệ phải được thực hiện ngay sau khi hoàn thành công tác đổ và phải bao gồm một hoặc nhiều phương pháp dưới đây mà có thể phù hợp nhất đối với tình hình hiện trạng:

- (a) Phun nước liên tục;
- (b) Che đậy bằng vải bố hoặc vật liệu hấp thụ tương tự, hoặc giữ cát ẩm thường xuyên;
- (c) Su khi làm ướt đều, phủ một lớp vải không thấm nước tiếp xúc với mặt bê tông;
- (d) Dùng một màng mỏng bảo dưỡng bằng chất lỏng không bị bắn màu đã được duyệt có thể tự bốc hơi hoặc dễ bóc bỏ sau khi bảo dưỡng xong và có mức giữ ẩm tiêu chuẩn là 75%. Chất lỏng bảo dưỡng phải đổ vào các bề mặt đã định hình sau khi tháo dỡ ván khuôn.

Màng chất lỏng bảo dưỡng không được sử dụng trên các bề mặt Cấp U1, hoặc khi lớp sữa xi măng sẽ bị loại bỏ và để lộ lớp cấp phối để tạo liên kết tốt với bê tông sẽ đổ sau khi tạo vạch ăn vữa, hoặc khi Giám đốc dự án cho rằng sử dụng màng đó có thể làm hỏng bề mặt hoàn thiện của bề mặt lộ thiên.

Giám đốc dự án có thể cấm không cho sử dụng các màng chất lỏng bảo dưỡng khi tác động của màng còn đọng lại có thể làm cho các màng đó không có chức năng bảo dưỡng được.

Bất cứ phần bê tông nào, do việc Nhà thầu không tuân thủ các yêu cầu về bảo dưỡng, theo ý kiến của Kỹ sư, có thể đã bị hỏng thì Nhà thầu phải phá bỏ lớp bê tông đó và đưa ra khỏi công trình và phải thay thế bằng bê tông khác.

Mạch ngừng

Mạch ngừng là khớp liên kết trong bê tông để tạo thuận lợi cho việc thi công mà tại đó, các biện pháp đặc biệt được thực hiện để đạt được tính liên tục trong thi công mà không phải dịch chuyển tương đối.

Các mạch ngừng phải được định vị sao cho không làm giảm cường độ bê tông. Phải tạo rãnh nôm hoặc vạch khía và lấp tẩm kín nước theo yêu cầu của Kỹ sư.

Vị trí các khớp thi công và kích thước các tấm ván khuôn phải được phối hợp sao cho đường liên kết (mạch ngừng) phải trùng với đường liên kết ván khuôn, và bất kể thế nào tất cả các đường liên kết xây dựng và đường liên kết ván khuôn phải tạo thành một chuỗi đồng đều và đều đặn.

Đối với tất cả các mối nối ngang và mối nối nghiêng lộ thiên, phải tạo một khớp nối đồng đều có ván lót với kích thước được duyệt để tạo thành một đường liên kết thẳng và gọn.

Phải thoát hết sữa xi măng và phoi cốt liệu hết ra trước khi đổ bê tông tươi để tạo bề mặt mạch ngừng. Nếu được, cho thoát hết sữa xi măng khi bê tông đã đông nhưng chưa cứng bằng cách phun nước áp lực lên mặt bê tông hoặc chải bằng bàn chải dây thép đủ để cạo hết lớp da vữa ngoài và phoi lộ phần lớn cốt liệu mà không ảnh hưởng tới cốt liệu. Nếu không thể tiêu thoát hết sữa xi măng

và bê tông đang cứng thì phải xử lý bề mặt bê tông tạo mạch bằng tia nước cao áp, phun cát, dùng súng có kim hoặc búa đánh vảy để khử sữa xi măng bề mặt. Trước khi tiếp tục đổ bê tông phải quét dọn tất cả vật rời trên bề mặt bê tông và làm ướt bề mặt.

Không được đổ bê tông chảy vào mép xờm và tất cả các mạch ngừng thẳng đứng phải được tạo ra dựa vào các cữ chặn. Nếu dùng thanh đáy hoặc cữ chặn thì phải cao ít nhất 70 mm.

Không được tiến hành đổ bê tông nếu Giám đốc dự án chưa duyệt các vị trí và dạng mạch ngừng thi công.

Các khớp nối dịch chuyển

Các khớp dịch chuyển là các khớp dự kiến dùng điều tiết sự dịch chuyển tương đối giữa các phần tiếp giáp nhau của một kết cấu công trình, cần phải áp dụng những biện pháp đặc biệt khi cần thiết để đảm bảo kín nước cho khớp nối. Nhà thầu phải tuân thủ hướng dẫn của nhà sản xuất các vật liệu nối thích hợp và, nếu được Giám đốc dự án yêu cầu, phải chứng minh là các vật liệu nối có thể đáp ứng thích hợp.

Ngay khi có thể việc nối các tấm kín nước trên Công trường phải được xác định để chế tạo các khớp đầu đầu theo một đường thẳng. Khi cần có phần giao nhau, hoặc thay đổi hướng, hoặc bất kỳ loại khớp nối nào, ngoài khớp nối đầu đầu trong một đường thẳng, sẽ được thực hiện trên Công trường, khi được Giám đốc dự án yêu cầu, thì Nhà thầu phải chế tạo một khớp nối, phần giao nhau hoặc thay đổi hướng để thử nghiệm và trình nộp kết quả thử nghiệm lên Kỹ sư.

Các tấm kín nước mềm phải được gia cố hoàn toàn trong ván khuôn, không có đinh và không có cốt thép hoặc các vật cố định khác. Bất kỳ tấm kín nước nào sau khi lắp đặt mà phát hiện thấy bị hỏng thì phải tháo bỏ và thay bằng cái khác. Công tác đổ bê tông xung quanh tấm kín nước phải được thực hiện một cách cẩn thận để đảm bảo tấm kín nước đó không bị cong, xoắn trong quá trình đổ và đầm nén bê tông tại chỗ.

Khi được quy định trên Bản vẽ, bề mặt bê tông đông cứng trong một khớp nối dịch chuyển phải được sơn phủ hai lớp nhựa đường và chỉ được đổ lớp bê tông mới trên lớp đó khi sơn đã khô. Các khớp nối nở phải được tạo ra bằng một dải phân cách các lớp bịt khớp nối đã được phê duyệt.

Phải có các rãnh trét chỗ hở như được nêu trên Bản vẽ. Tất cả các khớp nối ở những nơi có rãnh trét thì rãnh đó phải lấy bàn chải bằng thép cọ sạch và quét sạch các vật liệu bờ rời và dùng máy nén khí thổi sạch ngay trước khi trét kín. Sau khi các rãnh xoi đã khô rãnh đó phải được quét sơn lót và trát lại bằng hợp chất đầu nối đã được duyệt. Tất cả mọi khớp đã trát kín, bề mặt rãnh trát và 50 mm bề rộng bê tông ở mỗi cạnh rãnh trát phải được sơn hai lớp có cùng gốc với hợp chất trát.

Kích thước và bề mặt của bê tông hoàn thiện

Tay nghề trong việc dựng ván khuôn và đổ bê tông phải đảm bảo không cần sửa sang vẫn tốt, bề mặt được đầm và nhẵn theo đúng yêu cầu. Các bề mặt bê tông, trong bất cứ trường hợp hoàn thiện nào đã định hình hoặc chưa định hình, phải không bao giờ được vượt quá các dung sai cho phép được quy định

trong Yêu cầu kỹ thuật hoặc trên Bản vẽ, hoặc nếu không có quy định như vậy thì phải theo Bảng dưới đây.

Trong bảng này ‘tuyến và cao độ’ và ‘kích thước’ là các tuyến, cao độ và kích thước mặt cắt ngang thể hiện trên Bản vẽ.

Dạng hoàn thiện	Dung sai tối đa (mm):			
	Tuyến và Cao độ	Dốc đứng	Thoai thoải	Kích thước
U1	±12	6	±6	—
U2	±6	3	±3	—
U3	±6	3	±3	—
F1	±12	6	±6	+12, -6
F2	±6	6	±6	+12, -6
F3	±3	3	±3	±6

Các phần mấp mô trên bề mặt sẽ được theo hai loại: ‘dốc đứng’ hoặc ‘thoai thoải’. Dốc đứng bao gồm, nhưng không giới hạn, những cạnh gờ và rìa do ván khuôn đặt lệch hoặc đặt sai, các khác bị lỏng và các khuyết tật khác về vật liệu làm ván khuôn và phải được kiểm tra bằng cách đo đạc trực tiếp.

Các mức thoai thoải phải được kiểm tra bằng dướng thẳng với các mặt bằng hoặc thước tương đương với các bề mặt cong: dướng dài 3,0 m đối với bề mặt chưa định hình và 1,5m đối với các bề mặt đã định hình

Bề mặt chưa định hình - cấp hoàn thiện

Mức hoàn thiện các bề mặt bê tông chưa định hình được phân loại theo các cấp U1, U2, U3, ‘bê tông lốm’ hoặc ‘bê tông lồi’ hoặc các loại khác tùy theo quy định cụ thể. Nếu không quy định về cấp hoàn thiện, thì bê tông phải hoàn thiện tới cấp U1.

Hoàn thiện cấp U1 là giai đoạn đầu của cấp hoàn thiện U2 và U3 và cho bề mặt bê tông liên kết. Hoàn thiện cấp U1 sẽ làm bằng phẳng, láng bề mặt và làm đồng nhất hay khía thành hàng mà (trừ khi được chuyển thành cấp U2 hoặc U3 hay bê tông liên kết) sẽ không bị xói lên theo bất cứ hình thức nào sau khi đổ bê tông và trong thời gian đông kết, bê tông thừa sẽ được tẩy đi ngay sau khi đầm nén.

Khi bề mặt bê tông liên kết được xác định thì sửa xi măng sẽ phải được loại bỏ trên bề mặt hoàn thiện cấp U1 và các cốt liệu thô được để lộ thiên ra khi bê tông vẫn đang còn ướt.

Bề mặt hoàn thiện khô là bề mặt không có khoảng rỗng và có bề mặt đồng nhất hợp lý vì sử dụng bay để láng khi đổ bê tông tại Công trình.

Cấp hoàn thiện U2 được tạo ra bằng cách láng qua bằng các biện pháp thủ công hoặc bằng máy trên bề mặt bê tông sau khi đổ bê tông và bề mặt đã đông

cứng. Bê tông sẽ làm việc tốt mà không cần phải tạo ra bề mặt đồng nhất bằng giầy ráp mà không có vết lán trát.

Cấp hoàn thiện U3 là hoàn thiện trát bằng bay sắt nhẵn cứng. Không được trát bằng bay cho tới khi các màng ẩm đã biến mất và bê tông đủ đồng cứng để tránh tạo sủi xi măng thừa khi trát bề mặt bê tông. Bề mặt phải được trát bằng bay với áp lực ổn định và không để lại các vết trát bay.

Không được thêm xi măng, vữa hoặc nước trong khi thực hiện các công việc trên.

Ống và các hạng mục khác nằm trong kết cấu công trình

Ống và các hạng mục khác chạy xuyên qua kết cấu bê tông phải được thi công trong kết cấu khi đang xây dựng và lắp đặt nối với phần còn lại của hệ thống để đảm bảo vừa khít trước khi bắt đầu đổ bê tông.

Khi không thể áp dụng quy trình này thì phải tạo sẵn các lỗ chờ để sau này có thể thi công, lắp đặt những hạng mục đó cùng với hoặc sau khi đã lắp đặt phần còn lại của hệ thống. Những lỗ chờ phải có kích thước và hình dạng đủ để cho phép đổ và đầm nén bê tông hoặc phun vữa. Bề mặt các lỗ phải được xử lý để liên kết với lớp bê tông đổ sau.

Tất cả các hạng mục sẽ thi công phải được chèn đỡ chắc chắn ở vị trí chính xác để tránh dịch chuyển hoặc hư hỏng trong khi quá trình thi công, lắp đặt. Không được đổ bê tông trên ống có mặt bích cho tới khi đã được kiểm tra đảm bảo lắp chính xác với đường ống khác, và đã đặt đúng vị trí.

Bê tông dùng trong việc lắp đặt phải là loại có cùng cấp với cấp bê tông xung quanh, trừ khi vữa trộn có thêm chất nở theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Vữa xi măng cát hoặc vữa xi măng dùng để xây bên trong cũng phải thêm phụ gia nở. Phải đổ và đầm nén bê tông, vữa, và vữa phun bằng các phương pháp tránh dịch chuyển hoặc làm hỏng các hạng mục đã xây bên trong.

Bê tông kết cấu đúc sẵn

Công trình kết cấu bằng bê tông đúc sẵn phải được sản xuất theo loại mác bê tông và theo kích thước và chi tiết được nêu trên Bản vẽ. Bê tông phải tuân thủ theo các quy định trong Yêu cầu kỹ thuật bất kể là loại cấu kiện được sản xuất tại công trường hoặc mua của các nhà sản xuất khác đã được Giám đốc dự án phê duyệt.

Khi lắp các cấu kiện bê tông đúc sẵn ở bất kỳ kết cấu công trình nào thì các bề mặt của cấu kiện phải được để lộ thiên ra bên ngoài hoặc bên trong, các bề mặt lộ thiên của cấu kiện khi hoàn thiện sẽ đồng bộ về màu sắc và về kết cấu. Toàn bộ xi măng, cấp phối và các vật liệu khác dùng để sản xuất các cấu kiện này phải được lấy ở cùng nguồn đã được duyệt trong suốt quá trình sản xuất.

Ván khuôn và bề mặt không định hình của kết cấu bê tông đúc sẵn phải tuân thủ theo các yêu cầu của bề mặt định hình F3 và bề mặt không định hình U3 tương ứng.

Nhà thầu phải trình nộp đầy đủ chi tiết của phương pháp mà nhà thầu đề xuất áp dụng để thực hiện các công việc liên quan tới sản xuất và lắp đặt các cấu kiện bê tông đúc sẵn, gồm có:

- Mô tả các loại nền đúc, khuôn đúc và ván khuôn cho các loại cấu kiện khác nhau;
- Quy trình đúc bê tông và phương pháp bảo dưỡng bê tông;
- Quy trình vận chuyển, bốc dỡ, nâng và đổ từng thành phần kết cấu đúc sẵn;
- Chi tiết văng chống tạm thời cần thiết để đảm bảo sự ổn định cần có trong quá trình dựng và hoàn toàn chịu được các tác động của tải trọng xây dựng, tải trọng gió và các tải trọng chuyển tiếp khác.

Kết cấu bê tông đúc sẵn – dung sai kích thước

Kích thước và hình dáng của các thành phần kết cấu bê tông đúc sẵn phải tuân thủ theo các dung sai quy định trên Bản vẽ, hoặc nếu không có quy định thì theo những dung sai sau đây.

Chiều dài:

dưới 3m:	±6mm
từ 3m đến 4,5m:	±9mm
từ 4,5m đến 6m:	±12mm
cộng thêm vào mỗi 6 m tiếp theo: ±6mm	

Mặt cắt ngang (trên mỗi hướng):

dưới 500mm:	±6mm
từ 500mm đến 750mm:	±9mm
cộng thêm vào mỗi 250mm tiếp theo: ±3mm	

Bất cứ thành phần kết cấu bê tông đúc sẵn nào nứt, hỏng hoặc kém phẩm chất trước hoặc sau khi lắp đặt đều phải được Nhà thầu loại bỏ và thay thế.

Nhà thầu phải trình nộp những đề xuất sau đây để xem xét và phê duyệt:

- thời gian tối thiểu để xử lý và vận chuyển;
- vị trí và thiết kế điểm nâng;
- phương pháp nâng;
- thiết bị nâng;
- phương pháp văng chống và chát thành đồng;
- phương pháp lắp ráp và dựng kết cấu;
- độ chính xác khi lắp ráp và dựng;
- chống đỡ tạm thời;
- liên kết hoàn chỉnh các kết cấu;
- phương pháp bảo vệ chống hư hỏng;
- đánh dấu để nhận dạng;
- bảo vệ chống sương giá;
- chuẩn bị các bề mặt tiếp xúc; và

(n) tháo dỡ thiết bị định vị sau khi dựng.

Bê tông dự ứng lực

Kết cấu bê tông dự ứng lực, đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ, phải tuân thủ theo các chi tiết thể được hiện trên Bản vẽ và Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ chi tiết về các đề xuất của mình khi tiến hành mọi thao tác nối các ứng suất trước, bao gồm:

- (a) thiết kế trộn bê tông;
- (b) mô tả quy trình đúc và bảo dưỡng bê tông;
- (c) quy trình tạo ứng suất trước và phương pháp kiểm tra và ghi chép về ứng suất trước, thép dãn dài và dây néo;
- (d) quy trình vận chuyển, nâng và lắp đặt các kết cấu đúc trước;
- (e) phụt vữa bằng ống dẫn.

Tất cả các dây néo căng, dụng cụ lắp ống, các dây néo và các bộ phận khác phải được giữ sạch sẽ, khô ráo và không dính dầu (trừ khi dùng dầu hoà nước để làm lớp bảo vệ). Chúng phải được lắp đặt với dung sai là $\pm 3\text{mm}$ ứng với các kích thước bê tông từ 300mm trở xuống hoặc $\pm 5\text{mm}$ ứng đối với với các kích thước bê tông trên 300mm.

Các mặt chịu lực giữa các dây néo và bê tông phải thẳng góc và đồng tâm với các dây căng và đường tác dụng của lực ứng suất trước.

Không đổ vữa bê tông bằng ống khi nhiệt độ bề mặt của cấu kiện dưới 5°C , hoặc có thể xuống dưới 5°C trong khoảng 48 tiếng đồng hồ sau khi đổ.

Các sản phẩm bê tông đúc sẵn

Các sản phẩm bê tông đúc sẵn phải được đúc phải tuân theo các tiêu chuẩn Việt Nam. Các sản phẩm này phải được nén thủy lực ở những điều kiện có thể.

Bê tông phải tuân thủ theo các quy định trong Yêu cầu kỹ thuật cho dù những sản phẩm này được sản xuất ở Công trường hoặc mua từ các nhà sản xuất mà Giám đốc dự án phê duyệt.

Lắp đặt các sản phẩm bê tông đúc sẵn

Vữa sử dụng làm lớp lót và nối phải theo tỷ lệ một phần khối lượng xi măng Pooclang thường và hai phần cát hoặc đá dăm theo các cấp bê tông được nêu trong Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

1.5.7 Kiểm tra

Lấy mẫu và kiểm tra cấp phối

Nhà thầu phải lấy mẫu thử tất cả các loại cấp phối và thí nghiệm xác định mác bằng những phương pháp theo quy định trong Tiêu chuẩn Việt Nam, ít nhất một tuần một lần khi đổ bê tông và có thể phải thí nghiệm thêm nếu như Giám đốc dự án yêu cầu.

Khi thay đổi nguồn cung cấp cốt liệu và trong bất kỳ trường hợp nào, ít nhất một tháng một lần, Nhà thầu cũng phải tiến hành thí nghiệm cấp phối đối với các chỉ tiêu: độ hấp thụ nước, phản ứng kiềm, hàm lượng clorua, hàm lượng sunphát và các đặc tính cơ ngót theo quy định.

Lấy mẫu và thí nghiệm bê tông

Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị cần thiết và xác định yếu tố đầm nén của bê tông mới trộn đối với từng trường hợp làm khối thử và các trường hợp khác mà Giám đốc dự án có thể yêu cầu.

Đối với mỗi loại mác bê tông (trừ mác 10), Nhà thầu phải làm các khối thử khi Giám đốc dự án yêu cầu nhưng không ít hơn các tần suất nêu dưới đây, trừ khi có quy định đặc biệt:

- Đối với bê tông mác 25, 30 hoặc 35: một bộ các khối thử trên 25m³, hoặc một phần đổ bê tông theo ngày.
- Đối với bê tông mác 15 hoặc 20: một bộ khối thử trên 50m³, hoặc một phần đổ bê tông theo ngày.

Mỗi bộ khối thử (ba khối/bộ) phải làm từ một mẫu thử đơn được lấy từ một mẻ trộn bê tông bất kỳ. Một khối thử sẽ được thí nghiệm 7 ngày sau khi sản xuất và hai khối 28 ngày sau khi sản xuất. Trung bình của hai kết quả 28 ngày sẽ được lấy làm kết quả thử nghiệm.

Việc tuân thủ các yêu cầu đề ra

Bê tông phải được coi là đã thoả mãn các điều kiện được nêu trong cả hai phần (i) và (ii) dưới đây:

- (i) Cường độ trung bình 28 ngày được xác định từ bất kỳ nhóm nào trong bốn khối thử liên tiếp cao hơn ít nhất là 2 N/mm² so với cường độ đặc trưng quy định đối với bê tông mác 15 và 3 N/mm² đối với bê tông mác 20 và hơn nữa.
- (ii) Cường độ xác định được từ bất kỳ kết quả thí nghiệm nào không được thấp quá 2N/mm² so với hơn cường độ đặc trưng quy định đối với bê tông mác 15 và 3 N/mm² đối với bê tông từ mác 20 trở lên.

Nếu chỉ có kết quả một khối không thoả mãn yêu cầu thứ hai thì kết quả đó có thể được xét là chỉ đại diện cho mẻ trộn lấy bê tông để đúc khối thử, miễn là cường độ trung bình của cả nhóm thoả mãn yêu cầu đầu tiên.

Nếu nhiều hơn một mẫu thử trong nhóm không đáp ứng yêu cầu thứ hai hoặc nếu cường độ trung bình của bất kỳ nhóm nào trong số bốn mẫu thử liên tiếp không đáp ứng yêu cầu đầu tiên thì khi đó tất cả các bê tông trong các mẻ trộn đã lấy bê tông để thử phải được coi là không đáp ứng yêu cầu về cường độ.

Hành động trong trường hợp không đáp ứng các yêu cầu

Khi bê tông của một mẻ trộn được thiết kế cụ thể không đáp ứng các yêu cầu về cường độ theo quy định tại Điều 6.6.3 thì không được đổ bê tông của mẻ trộn đó vào Công trình và Nhà thầu phải tìm ra nguyên nhân gây ra và phải áp dụng mọi biện pháp sửa chữa cần thiết. Nhà thầu phải chỉnh sửa lại mẻ trộn đó và phải chứng minh bằng các mẻ trộn thử và kết quả các khối thử của mẻ trộn chỉnh sửa phải đáp ứng các yêu cầu đề ra.

Trong vòng 24 giờ của ngày thử nghiệm, Nhà thầu phải trình nộp Giám đốc dự án để phê duyệt các đề xuất về biện pháp sẽ thực hiện để xử lý các khối bê tông mà các khối thử đó không đáp ứng các yêu cầu trước đó. Những đề xuất này có thể bao gồm, nhưng không hạn chế, việc cắt và thử nghiệm phần lõi.

Khi không có các đề xuất được duyệt thì Giám đốc dự án sẽ hướng dẫn Nhà thầu về các biện pháp phải thực hiện.

Cắt và thử nghiệm các mẫu lõi

Để xem xét và kiểm tra bê tông đông cứng, các mẫu lõi hình trụ với đường kính danh định 150 mm phải được cắt như thế nào và ở đâu sẽ do Giám đốc dự án chỉ đạo. Những mẫu này sẽ được cắt thẳng góc với mặt mẫu. Tỷ lệ thích hợp về độ dài trên đường kính phải là 2. Phương pháp khoan, kiểm tra, đo và thử nghiệm cường độ nén ép phải tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam. Trước khi chuẩn bị thử, mẫu thử phải được sẵn sàng để Giám đốc dự án xem xét.

Nếu cường độ ước tính của mẫu thử, được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam, nhỏ hơn cường độ đặc trưng quy định tại ngày thứ 28, hoặc nếu theo quan điểm của Giám đốc dự án coi bê tông đó không đáp ứng Yêu cầu kỹ thuật thì phần bê tông trong Công trình mà mẫu thử được lấy từ đó sẽ được coi là không đáp ứng Yêu cầu kỹ thuật.

Hành động trong trường hợp bê tông không phù hợp

Bê tông, được phát hiện thấy là không tuân thủ theo Yêu cầu kỹ thuật, phải bị loại bỏ và bị phá dỡ hoặc thay lại hoặc xử lý bằng cách khác do Giám đốc dự án chỉ đạo.

Nhà thầu chịu trách nhiệm thử nghiệm

Ngoài những nghĩa vụ cụ thể về lấy mẫu và thử nghiệm, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm kiểm tra thường xuyên mẫu và thử nghiệm bê tông, vật liệu, thiết bị và máy móc đo, để nhằm kiểm tra chất lượng công việc và đảm bảo tuân thủ theo Yêu cầu kỹ thuật, bao gồm cả sự tuân thủ của những mẫu thử đã được duyệt.

Nếu Hợp đồng có hạng mục cung cấp phòng thí nghiệm và các thiết bị thử nghiệm để cán bộ của Giám đốc dự án sử dụng thì Nhà thầu được phép có cơ hội sử dụng những thiết bị đó để giám sát chất lượng. Nếu không có hạng mục này trong Hợp đồng thì Nhà thầu phải tự cung cấp mọi thiết bị thử nghiệm cần thiết.

2 Ván khuôn và cốt thép cho bê tông

2.1 Phạm vi

Phần này của Yêu cầu kỹ thuật trình bày các yêu cầu, khi có liên quan tới Hợp đồng này, được áp dụng cho phần ván khuôn và cốt thép bê tông hồ van, bê tông bực chận và bê tông hoàn trả

2.2 Tài liệu trình nộp của Nhà thầu

Nhà thầu phải trình nộp những tài liệu liên quan tới phần ván khuôn và cốt thép sau đây:

- Kết quả tính toán, thiết kế và bố trí ván khuôn;
- Số liệu của nhà sản xuất về dụng cụ đồ nghề và các ghép nối cơ khí;

- Các chứng nhận thử nghiệm của nhà sản xuất cho mỗi lô cung cấp cốt thép và dây thép dự ứng lực theo yêu cầu của các tiêu chuẩn chất lượng tương ứng;
- Đề xuất chi tiết về quy trình hàn và trình độ tay nghề thợ hàn;
- Chứng nhận kết quả thử nghiệm về các ghép nối cơ khí;
- Mẫu cốt thép để thử nghiệm;

Sau khi trao Hợp đồng, Nhà thầu phải trình nộp để Giám đốc dự án phê duyệt một bản danh sách các sản phẩm và các chất mà Nhà thầu dự định sử dụng cho Công trình với những thông tin như sau:

- Hạng mục máy móc/thiết bị;
- Nhà sản xuất máy / chất / sản phẩm;
- Điểm sử dụng trong Công trình;
- Tên của cơ quan có thẩm quyền phê duyệt chất / sản phẩm đó;

Đối với tất cả các sản phẩm và chất khác sẽ được sử dụng cho Công trình ở các vị trí đó, Nhà thầu phải, bằng chính chi phí của mình, xin được các ý kiến phê duyệt cần thiết và phải tuân theo quy trình nêu trên, đồng thời phải có được ý kiến phê duyệt của Giám đốc dự án trước khi sử dụng.

2.3 Tiêu chuẩn tham khảo

Trừ khi được quy định khác đi trên Bản vẽ, vật liệu và tay nghề công nhân cho phần ván khuôn và cốt thép phải tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam được nêu trong Phụ lục A - Phần 1 của Yêu cầu Kỹ thuật này.

2.4 Ván khuôn

2.4.1 Vật tư, chất và sản phẩm

Ván khuôn phải được làm bằng thép, bề mặt ván khuôn nhẵn chỉ sử dụng cho một lần đổ bê tông. Khung ván khuôn bằng thép, nhựa, gỗ và bề mặt phẳng sai số (± 2 mm). (bê tông sau khi đổ đều là bê tông không tô).

Xà liên kết phải là loại thanh côn hoặc các loại chuyên dụng khác được duyệt. Xà liên kết dùng cho công trình giữ nước phải có màng bọc với đường kính ít nhất là 75 mm và lõi của xà liên kết dày không dưới 4mm được thiết kế để đảm bảo không cho nước thấm dọc theo dây buộc.

Ván khuôn sẽ không được sử dụng lại.

2.4.2 Thiết kế và bố trí ván khuôn

Công tác thiết kế và xây dựng ván khuôn phải đảm bảo độ an toàn và hoàn thiện bề mặt theo yêu cầu. Ván khuôn phải đủ chắc chắn và kín khít để tránh bị lọt vữa hồ của bê tông tươi hay tạo ra những rìa hoặc những vết hỏng khác trên bê tông. Ván khuôn làm bằng gỗ dán thông thường phải dày trên 20 mm.

Ván khuôn và các kết cấu văng chống phải giữ được nguyên hình dạng và kích thước để đảm bảo rằng kết cấu bê tông cuối cùng phải trong các giới hạn dung sai kích thước quy định. Phải thiết kế ván khuôn chịu được tổ hợp bất lợi nhất của trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng cốt thép, trọng lượng bê tông

tươi, áp lực bê tông, tải trọng thi công và thời tiết, cùng với các tác động cơ động bất ngờ khác có thể xảy ra khi đổ, rung và đầm bê tông. Không được buộc hoặc chống ván khuôn bằng cốt thép.

Từ ván khuôn tới các mặt ngoài là những mặt luôn để lộ thiên thì các khớp nối ván khuôn theo chiều thẳng đứng và nằm ngang phải được tổ chức sao cho các đường khớp nối phải tạo thành hình đồng bộ trên mặt bê tông. Khi Nhà thầu đề xuất dựng ván khuôn bằng các tấm ván khuôn được chế tạo theo cỡ chuẩn thì kích cỡ của các tấm đó phải được Giám đốc dự án duyệt trước khi sử dụng để thi công công trình. Toàn bộ bề mặt hoàn thiện của kết cấu công trình và các kết cấu khác liền kề phải được xem xét, nghiên cứu khi thiết kế các đường nối ván khuôn và các khớp thi công để đảm bảo tính liên tục của các đường nằm ngang và thẳng đứng.

2.4.3 Lắp dựng ván khuôn

Các bề mặt của ván khuôn tiếp xúc với bê tông không được dính tạp chất, không có đinh nhô ra, và những thứ tương tự, không bị nứt hoặc có các khiếm khuyết khác và toàn bộ ván khuôn phải sạch, không có nước, bụi và những tạp chất khác.

Trừ trường hợp bề mặt sau đó sẽ còn trát vữa, ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông phải được xử lý bằng chất chống dính thích hợp trước khi đặt cốt thép hoặc đổ bê tông để tránh bê tông bị dính vào ván khuôn. Cần chú ý tránh cho chất chống dính bám vào cốt thép hoặc bê tông tại các mạch ngừng thi công. Nếu không có quy định, không được sử dụng chất làm chậm đông kết bề mặt.

Tất cả các góc ngoài lộ thiên trên bê tông hoàn thiện bằng hoặc nhỏ hơn 900 phải được cắt vát cạnh 20 mm x 20 mm.

Bề mặt trên của các mặt dốc quá 150 tính theo phương nằm ngang phải có ván khuôn, trừ khi được quy định khác đi, và phải được neo chặt để bê tông có thể được đầm đúng cách và ván khuôn không bị trôi. Cần bảo vệ không để không khí xâm nhập vào bê tông.

Khi có xà chống được đặt trong bê tông để đỡ ván khuôn thì bất cứ phần nào trong hệ thống chống đỡ phải có thể rút ra được để đảm bảo không còn sót lại trong bê tông trong phạm vi 50mm tính từ bề mặt bê tông trong trường hợp là bê tông cốt thép và 150 mm trong trường hợp là bê tông không cốt thép. Những lỗ hờ sau khi đã rút xà chống phải được trát kín cẩn thận bằng epoxy hoặc bằng vữa đầm chặt.

Phải có các phần hờ để kiểm tra bên trong ván khuôn, thoát nước rửa và để đổ bê tông và đảm bảo điều kiện dễ dàng cho việc đóng kín lại trước hoặc trong khi đổ bê tông. Trước khi đổ bê tông, tất cả các bu lông, ống hoặc các phụ kiện khác nằm trong kết cấu công trình phải được cố định ở vị trí chính xác, lõi và các thiết bị khác tạo lỗ trong bê tông phải được gắn chắc vào ván khuôn. Không được cắt tạo lỗ trong bê tông nếu chưa có sự phê duyệt trước của Kỹ sư.

2.4.4 Tháo dỡ ván khuôn

Ván khuôn phải được thiết kế đảm bảo có thể tháo dỡ dễ dàng, không phải dùng búa hoặc xà beng tỳ lên mặt bê tông.

Khoảng thời gian từ khi đổ bê tông tới khi tháo ván khuôn phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- (a) cường độ bê tông;
- (b) ứng suất bê tông trong quá trình thi công, bao gồm, đối với các cấu kiện đúc sẵn, các ứng suất do bốc xếp và xáo trộn;
- (c) bảo dưỡng;
- (d) những yêu cầu xử lý bề mặt tiếp theo;
- (e) có các góc lõm cần phải tháo ván khuôn sớm để tránh nứt do nhiệt.

Thời gian tháo dỡ ván khuôn phải được Giám đốc dự án phê duyệt sau khi đã xem xét các tải trọng có thể tác động tới bê tông và trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được ngắn hơn thời gian nêu trong bảng sau đây.

Thời gian tối thiểu trước khi dỡ ván khuôn (bê tông làm bằng xi măng Pooclang thường hoặc bèn sunphát)		
Loại ván khuôn	Nhiệt độ bề mặt bê tông (t°C)	
	0°C tới 15°C	15°C và cao hơn
ván khuôn thẳng đứng làm cột, tường và dầm lớn	300 / (t+10) giờ	12 giờ
ván khuôn đáy cho tấm sàn	100 / (t+10) ngày	4 ngày
ván khuôn đáy cho dầm, và cột chống sàn	250 / (t+10) ngày	10 ngày
cột chống dầm	350 / (t+10) ngày	14 ngày

Bất cứ khoảng thời gian nào mà nhiệt độ duy trì ở dưới điểm đóng băng thì phải được cộng thêm vào thời gian nêu trên.

Bất kể đến những yêu cầu nêu trên, Nhà thầu vẫn phải chịu trách nhiệm về bất kỳ hư hỏng nào xảy ra khi tháo dỡ ván khuôn trước khi kết cấu có thể chịu được tải trọng bản thân và tải trọng ngẫu nhiên bất kỳ.

2.4.5 Các bề mặt đã định hình - Cấp hoàn thiện

Cấp hoàn thiện các bề mặt đã định hình của bê tông được phân loại thành các cấp F1, F2 hoặc F3 hoặc cấp đặc biệt khác theo quy định. Khi không có quy định về cấp hoàn thiện thì phải tiến hành hoàn thiện theo Cấp F1.

Ván khuôn cho cấp hoàn thiện F3 phải được ốp mặt bằng các tấm pa nen bằng vật liệu không phai màu có bề mặt sạch, trơn nhẵn, không bị hư hại như gỗ dán phun cát hoặc ván sợi ép. Các tấm panen càng rộng càng tốt và phải được sắp xếp theo một kiểu đồng nhất, được cố định ở mặt sau ván khuôn bằng đinh ôvan. Không được dùng các tấm panen rèn dập không phủ mặt hoặc thép ván khuôn.

Ván khuôn cho cấp hoàn thiện F2 phải được phủ mặt bằng tấm ren dập ghép mộng bằng rãnh, gỗ dán hoặc panen kim loại sắp xếp theo một kiểu đồng nhất và không có khuyết tật làm giảm chất lượng hình thức bề mặt.

Ván khuôn cho cấp hoàn thiện F1 phải làm bằng gỗ, tấm kim loại hoặc các vật liệu thích hợp khác để ngăn không cho nước bê tông lọt ra ngoài khi đầm rung. Sau đó, bề mặt đã trát vữa hoặc lớp ngoài đã lát đá sẽ được đánh xờm hoặc làm nhám bằng đá dăm một cách thích hợp ngay sau khi tháo ván khuôn để giảm bớt những chỗ không phẳng xuống thấp hơn phần nửa chiều dày của lớp trát hoặc vữa lót để ốp gạch và tạo ra những lớp bám đạt yêu cầu.

2.4.6 Kiểm khuyết trên các bề mặt đã định hình

Tay nghề trong công tác ván khuôn và bê tông phải đạt mức sao cho bê tông không yêu cầu phải sửa chữa, bề mặt phải được đầm nén và nhẵn một cách hoàn hảo.

Bất kỳ vết hư hại nhỏ nào trên bề mặt phải được chỉnh sửa theo đúng yêu cầu của Giám đốc dự án ngay sau khi dỡ ván khuôn. Những biện pháp sửa chữa bao gồm, nhưng không giới hạn, những vấn đề sau:

- Những lỗ do thanh chống đỡ ván khuôn gây ra phải được làm sạch không còn vật liệu vụn rời và các cạnh phải được đánh xờm nếu cần, để đảm bảo độ bám; sau đó phải lấp đầy lỗ bằng epoxy hoặc vữa khô đóng bao;
- Những vết rìa, lỗ do khí thoát ra để lại, những chỗ bề mặt bị mất màu, và những khiếm khuyết nhỏ khác phải được cọ sạch bằng bao tải thấm xi măng ngay sau khi dỡ ván khuôn;
- Những chỗ không bằng phẳng hoặc dốc thoải phải được cạo phẳng ngay bằng silic cacbon với nước sau khi bê tông được dưỡng hộ đầy đủ;
- Những khiếm khuyết nhỏ và tổ ong nhỏ phải được tẩy sạch vuông góc với bề mặt tới chiều sâu ít nhất là 25 mm và lấp đầy bằng epoxy hoặc vữa lèn chặt.

Đối với những chỗ khiếm khuyết sâu hơn hoặc phát triển rộng hơn, Nhà thầu có trách nhiệm xin ý kiến phê duyệt của Giám đốc dự án về các phương pháp sửa chữa. Những phương án này bao gồm, nhưng không giới hạn, việc cắt bê tông tới chiều sâu ít nhất là 25mm bằng cưa kim cương để đảm bảo cạnh phẳng để sửa chữa vào sau đó đục tạo lỗ có các cạnh cắt chân tới lớp bê tông cứng hoặc tới chiều sâu là 75 mm, tùy theo cách nào lớn hơn. Nếu cốt thép lộ ra ngoài bê tông thì phải cắt bỏ đi tới chiều sâu 25mm so với mặt sau của cốt thép. Sau đó nhét nắm sợi thép vào lỗ để làm cốt thép và đổ đầy bê tông hoặc vữa nhựa epoxy.

Nhà thầu có trách nhiệm làm sạch các lỗ hoặc nơi bị khiếm khuyết cần lấp đầy, phá đi những phần bê tông hoặc cốt liệu bị vỡ, vỡ, nứt hoặc phân tầng.

Khi tiến hành sửa chữa bằng vữa khô đóng bao hoặc bê tông, thì bê tông ở quanh lỗ phải được thấm ướt cẩn thận, sau đó làm khô bề mặt ngoài chỉ để một chút nước trên bề mặt. Tiếp theo, dùng bàn chải khô nhỏ quét nhẹ một lớp bụi xi măng cho tới khi toàn bộ mặt tiếp xúc với vữa khô được phủ kín và đen lại do xi măng hút nước. Phải lấy hết xi măng khô trong lỗ.

Vữa khô phải được trộn và đổ theo quy định.

Khi sử dụng bê tông, thì hỗn hợp bê tông phải được Giám đốc dự án chấp nhận, phải được đổ và đầm nén trong lỗ, dùng ván khuôn nếu cần.

Khi phải sửa chữa bằng vữa epoxy-nhựa hoặc các vật liệu đặc biệt khác thì bề mặt hồ phải được làm sạch, vật liệu dùng để sửa chữa phải được đổ, đầm nén và hoàn thiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Theo ý kiến của Kỹ sư, những chỗ mà khiếm khuyết quá rộng không thể sửa chữa thoả đáng, để đảm bảo tính nguyên vẹn hoặc hình thức bên ngoài của kết cấu thì phần bê tông bị khiếm khuyết cần được phá bỏ và thay thế bằng bê tông khác.

2.4.7 Vữa chèn khô

Vữa chèn khô để lấp các lỗ và sửa chữa những hư hỏng bề mặt phải được làm theo tỷ lệ một phần xi măng và ba phần cốt liệu mịn qua mắt sàng 1 mm. Màu của vữa phải hợp với màu của bê tông xung quanh. Trộn vữa với đủ nước để đảm bảo các vật liệu đó dính kết với nhau khi nắm trên tay.

Vật liệu chèn khô phải được đổ và chèn theo từng lớp có độ dày không quá 15mm. Phải đầm nén bằng gỗ cứng nhọn và búa, trùm lên toàn bộ diện tích lớp đổ, cần quan tâm đặc biệt tới việc đầm nén vật liệu chèn khô tại các cạnh của hố.

Sau khi đã đầm nén, bề mặt của từng lớp phải được đánh xòm trước khi đổ thêm các vật liệu rời. Các hố không được đổ quá mức và bề mặt phải được hoàn thiện bằng cách đặt một khối gỗ cứng lên trên lớp đổ chèn khô và nện nhiều lần trên khối gỗ. Không được dùng các dụng cụ hoàn thiện bằng thép và không được cho thêm nước để dễ hoàn thiện.

2.5 Cốt thép

2.5.1 Cốt thép

Cốt thép và khung lưới thép phải theo loại được nêu trên Bản vẽ và phải tuân theo những quy định của các Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan.

2.5.2 Thép dự ứng lực

Nếu được nêu trong Bản vẽ, thanh hoặc sợi thép dự ứng lực cần tuân theo quy định của các Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan.

2.5.3 Phụ kiện

Các cấu kiện chêm giữ cụ ly để đảm bảo bê tông phủ hết cốt thép phải là loại bê tông có cùng cường độ, tuổi thọ, độ xốp và hình thức giống như bê tông đổ tại chỗ. Chúng phải được đúc theo hình nón cụt hoặc hình tháp với mặt nhỏ hơn có kích thước tối thiểu là 50mm. Ngoài ra, có thể dùng chêm giữ cụ ly làm bằng vật liệu nhựa khi được duyệt.

Gối đỡ và các phụ kiện khác để giữ cốt thép và thép dự ứng lực lắp đặt phải làm bằng vật liệu thép.

Dây buộc phải là loại dây thép mềm loại 16 (1,60mm).

2.5.4 Cắt và uốn cốt thép

Các thanh thép phải được uốn theo quy định của các Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng. Việc uốn thép phải làm từ từ với áp lực đều và ổn định không bị đập mạnh hoặc giật cục. Nhiệt độ của thép tại thời điểm uốn không dưới 5oC. Nếu cần, có thể làm nóng cốt thép lên không quá 100oC để dễ uốn, sau đó phải để nguội dần ngoài trời. Không được làm nguội thép nóng bằng cách nhúng vào nước. Thép đã uốn không được uốn lại, trừ khi được Giám đốc dự án cho phép.

2.5.5 Lưu kho thép làm cốt thép và lưới thép

Nhà thầu phải xếp đồng riêng và ghi nhãn các loại cốt thép khác nhau để đảm bảo xác định dễ dàng và chính xác.

Các cốt thép trước khi đổ bê tông không được để hư hỏng cơ học hoặc bị va đập trước khi lắp đặt. Các thanh cốt thép phải được làm sạch và không bị mòn, rỉ, vẩy cán, dính dầu mỡ, đất, sơn, hoặc những chất khác có thể làm hại tới sự bám dính giữa bê tông và cốt thép.

Phải cất giữ các vật liệu dưới mái che trên giá gỗ hoặc bê tông cách mặt đất ít nhất 150 mm.

2.5.6 Lưu kho dây và thanh thép dự ứng lực

Ngoài việc tuân thủ các yêu cầu lưu kho nêu trên, Nhà thầu phải đảm bảo rằng dây và thanh thép dự ứng lực phải được bảo vệ tránh những hư hại cơ học bằng cách cất ở giá gỗ trên những tấm bê tông. Nhà thầu phải đảm bảo trong quá trình cất giữ, dây thép và thanh thép phải được phủ một lớp dầu tan trong nước và bọc trong lớp giấy gói bảo vệ.

2.5.7 Định vị cốt thép

Tất cả cốt thép phải được định vị chính xác và an toàn tại các vị trí nêu trong Bản vẽ bằng các chêm, khối chêm hoặc giá đỡ đã duyệt. Những thứ đó phải đặt cách nhau dưới 1m và nếu cần thì ở các khoảng cách gần hơn. Tất cả những chỗ giao nhau của các thanh thép đó phải được buộc bằng dây thép mềm, các đầu phải được bẻ vào phía trong khối bê tông. Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả các cốt thép luôn được giữ đúng vị trí, đặc biệt chú ý trong khi đổ bê tông.

Bê tông bảo vệ ngoài cốt thép phải được thực hiện theo quy định nêu trên Bản vẽ.

Cốt thép ở trên cùng của tấm sàn phải được giữ đúng vị trí bằng các gối đỡ với kích thước và khoảng cách đảm bảo yêu cầu về chống đỡ và cố định cần thiết cho cốt thép.

Không được dùng cốt thép làm giá đỡ ván khuôn, đường vào, sàn thao tác, đặt thiết bị hoặc dẫn điện tiếp đất khi hàn cốt thép ngoài công trường.

2.5.8 Hàn cốt thép

Nhà thầu không được hàn bất kỳ cốt thép nào tại công trường trừ khi được quy định cụ thể trong Hợp đồng hoặc được Giám đốc dự án cho phép bằng văn bản.

Cốt thép phải được hàn theo đúng yêu cầu của các Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng và theo kiến nghị của nhà sản xuất. Nhà thầu phải chứng minh bằng kết quả uốn và kéo mẫu hàn thử để chứng minh rằng sức bền của kim loại gốc không bị giảm và mối hàn có sức bền không kém sức bền quy định của kim loại gốc. Quy trình hàn được xác định thông qua các mối hàn thử và không được phép làm khác đi so với quy trình đó.

Sau khi đã xác định quy trình hàn đáp ứng yêu cầu, mỗi thợ hàn làm việc tại công trình phải tiến hành thử tay nghề hàn với các thanh thép bằng cùng một thứ kim loại và kích thước như ở Công trình.

Các chi tiết của quy trình hàn và thử tay nghề hàn phải được nộp cho Giám đốc dự án phê duyệt trước khi bắt đầu hàn cốt thép.

Không được phép hàn gá hoặc hàn các mối hàn loại khác tại các vị trí khác so với các vị trí đã nêu trên Bản vẽ, trừ khi được chấp thuận của Kỹ sư.

2.5.9 Khớp nối cơ khí

Phải dùng các khớp nối cơ khí ở những vị trí được nêu trên Bản vẽ và phải do nhà sản xuất được phê duyệt cung cấp.

Nhà thầu phải chứng minh, thông qua việc tiến hành kiểm tra sức căng trên các khớp nối mẫu cho tất cả các kích thước yêu cầu của Công trình, rằng:

- (a) Việc dùng các chỗ nối không làm giảm cường độ của thanh thép gốc;
- (b) Khớp nối đã thực hiện có sức bền theo tiêu chuẩn Việt Nam liên quan; và
- (c) Không có biến dạng đáng kể nào trong mối nối khi thanh chịu tải trọng.

Thiết bị dùng để làm chỗ nối phải do nhà sản xuất khớp nối cung cấp và phải được vận hành theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

2.5.10 Thao tác kéo thép dự ứng lực

Tất cả các thao tác như đặt cốt thép, neo, thanh kéo, kéo căng và phụt vữa cốt thép phải được thực hiện đúng theo các yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam.

2.5.11 Thử nghiệm mẫu cốt thép

Giám đốc dự án có thể yêu cầu được chứng kiến quy trình thử nghiệm cốt thép thông thường tại xưởng của nhà sản xuất.

Khi Giám đốc dự án yêu cầu, nhà thầu phải lấy mẫu cốt thép đã chuyển tới công trường và tổ chức một đơn vị chức năng thí nghiệm đã được phê duyệt thực hiện. Chứng nhận do cơ quan đó cấp phải được trình nộp Kỹ sư.

2.5.12 Kế hoạch thực hiện công tác thép

Nhà thầu lập các bản kế hoạch thực hiện uốn thép và nộp cho Giám đốc dự án hai bản copy trước khi tiến hành cắt và uốn thép. Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm đối với việc kiểm tra tính chính xác của các bản kế hoạch đó trước khi tổ chức cung cấp, cắt và uốn thép làm cốt thép. Trong trường hợp một thông tin nào đó bị bỏ sót hoặc không đúng thì Nhà thầu phải nhanh chóng báo cho Kỹ sư.

3 Ép, đóng cọc

3.1 Phạm vi

Phần này nêu ra các yêu cầu cho việc xử lý nền đất yếu cho các Công trình vĩnh cửu của dự án bằng cọc chịu tải theo các tiêu chí thiết kế đã qui định và được mô tả trên bản vẽ.

Cọc chịu tải là cọc chống đỡ kết cấu cho nhiều công trình vĩnh cửu khác nhau thuộc dự án, gồm: trạm bơm, hồ ga, tuyến cống, kè đường, kè kênh, kè các hồ, các bể xử lý nước thải v.v... trên nền đất yếu. Chúng có thể được yêu cầu chống đỡ tải trọng thẳng đứng theo hướng trên xuống hoặc dưới lên, hoặc cả hai. Một số cọc chịu tải có thể theo hướng nghiêng và chịu tải trọng ngang.

3.2 Tiêu chuẩn tham chiếu

Trừ khi được qui định khác đi trong Bản vẽ, vật liệu và yêu cầu kỹ thuật cho phần gia cố nền đất yếu phải tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

TCVN 9361:2012 Công tác nền móng, thi công và nghiệm thu

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

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

TCVN 10304:2014 Móng cọc. Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 7888:2014 Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước

TCXDVN 189:1996 Móng cọc tiết diện nhỏ. Tiêu chuẩn thiết kế

TCXDVN 190:1996 Móng cọc tiết diện nhỏ. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

Và một số quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam có liên quan khác.

3.3 Trình nộp

Trước khi bắt đầu thi công cọc, Nhà thầu phải đệ trình Tư vấn giám sát xin phê duyệt chi tiết biện pháp thi công cọc trước khi bắt đầu sản xuất cung cấp cọc bao gồm:

- Chi tiết các máy móc thiết bị của Nhà thầu dự kiến sử dụng.
- Biện pháp thi công, kế hoạch và trình tự thi công cọc,
- Biện pháp tránh phá hỏng những hạng mục liền kề như các cọc, các dịch vụ tiện ích và các kết cấu công trình,
- Biện pháp kiểm soát mực nước ngầm.
- Kế hoạch kiểm soát tiến độ thi công và chất lượng công trình

Lường trước độ rung đất nền, chuyển dịch đất nền và các biện pháp quan trắc và thiết bị kiểm tra.

Bố trí thử nghiệm cọc bao gồm chương trình kiểm tra tải trọng đứng và tình trạng nguyên vẹn của cọc.

Cọc tre, cọc cừ tràm cũng phải được Tư vấn giám sát phê duyệt trước khi đưa vào sử dụng.

3.4 Đóng cọc cừ tràm

3.4.1 Tổng quát

Phần này gồm các yêu cầu áp dụng cho các cọc chịu tải và công tác làm ổn định đất nền móng các Công trình vĩnh cửu bằng cọc tre, cọc cừ tràm. Đây thường là giải pháp xử lý nền móng dành cho những công trình có quy mô không lớn và truyền xuống đất tải trọng không cao. Quan trọng, đó là đất nền yếu, phải có tỷ lệ nước cao và liên tục, không phải là đất khô cứng. Nó cũng thường được ứng dụng nhằm củng cố vách cừ, kè của hồ đào.

Phương pháp đóng cọc tre có thể dễ thấy được ứng dụng ở nhiều vùng của Việt Nam, nơi có các vị trí đất ngập nước, đồng bằng ngập nước hoặc nhiều ao, chúng có tuổi thọ dao động từ 50 đến 60 năm có thể lâu hơn. Tuy vậy, nếu được sử dụng trong đất khô, cọc sẽ bị hỏng rất nhanh và đất yếu đi. Mật độ đóng cọc tre trung bình khoảng 16-25 cọc/m² hoặc khoảng cách giữa các cọc khoảng 20 đến 25cm là đủ và đáp ứng các tiêu chuẩn xây dựng, nếu dày hơn sẽ khó để đóng và khó xây dựng.

Cọc tre được đóng tới độ sâu và khoảng cách (hoặc mật độ) như quy định trong bản vẽ nền móng của cống, nền móng hố ga và các công trình khác của dự án theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

3.4.2 Vật liệu

Cọc được cắt từ cừ tràm, từ tre có sẵn tại địa phương được Tư vấn giám sát chấp thuận phù hợp cho sử dụng. Cọc cừ tràm, cọc tre phải nguyên cây, đặc chắc, đường kính tối thiểu theo như chỉ dẫn trong bản vẽ, nhưng ít nhất > 6cm, cọc phải thẳng đến sai số 50mm trên suốt chiều dài và được tước bỏ nhánh. Chiều dài cọc khoảng 2 - 3 m, tuân theo quy định trên Bản vẽ. Đầu dưới phải được mài nhọn trong phạm vi 200mm để đóng xuống đất dễ dàng.

3.4.3 Thi công

Cọc cừ tràm, cọc tre được đóng theo mật độ trên một mét vuông như thể hiện trên bản vẽ đến độ sâu mà đầu cọc, sau khi cho phép cắt đỉnh 100mm tương ứng các vạch và mức của kết cấu hoặc lớp kế tiếp hoặc đến bề mặt tự nhiên của lớp cát như được thể hiện trên các bản vẽ. Độ sâu kỹ thuật phải được thiết lập trước khi thi công và vị trí cọc được đóng lần lượt từ ngoài vào trong, theo sau theo đường xoay tròn ốc.

Lưu ý trong quá trình đóng cọc xử lý nền móng chỉ nên đóng một cọc/lần, không đóng quá nhiều cọc tại một thời điểm.

Miếng đệm nên được đệm ở mỗi đầu của cọc trong khi đóng để tránh làm hỏng đầu cọc. Cọc được đóng chính xác, thẳng đứng và cách đều. Cọc nào bị gãy, chệch hoặc lệch vị trí trên 300mm phải được thay thế bằng chi phí của Nhà thầu.

Tiêu chuẩn gia cố cọc cừ tràm bằng hai phương án phổ biến hiện nay như sau:

Phương pháp hạ cọc thủ công: Với công cụ chính là vồ gỗ rắn có khối lượng từ 8-10 kg/vồ cho 1 hay 2 người đóng. Nhằm tránh đầu cọc bị dập nát, có thể phủ đầu cọc sắt, khi đóng xong mà đầu cọc nát thì chừa bỏ, còn nếu đóng xuống đất chưa đủ độ sâu mà cọc đã nát hết thì tiến hàng nhổ bỏ. So với cách thực hiện bởi máy, cách này mất tương đối nhiều công sức và thời gian.

Phương pháp hạ cọc bằng máy: Cách này dùng gầu máy đào và ép cọc hoặc dùng đầm cóc cải tiến hoặc dùng búa máy phá bê tông cải tiến chụp thêm mũ chụp để đóng cọc tre, máy nén khí được dùng trong trường hợp này có công

suất nhỏ, áp suất nén khoảng 4-8 atm, khí nén có thể sử dụng đồng thời cho 5-6 máy đóng cọc.

3.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT ĐỐI VỚI CÔNG TÁC ÉP CỌC

3.5.1 Mô tả

Công việc này sẽ bao gồm việc trang bị và ép cọc bê tông cốt thép đúc sẵn phù hợp với các Thông số kỹ thuật này và tuân theo yêu cầu của bản vẽ hoặc các mục khác trong Hợp đồng.

3.5.2 Vật liệu

(a) Tổng quát- Cọc sẽ được lắp dựng, phù hợp với những chi tiết đã thể hiện trong Bản vẽ, mác bê tông, phối liệu, trộn và đổ phù hợp với các điều khoản trong, Kết cấu bê tông của chỉ dẫn kỹ thuật tổng thể phần 4, công tác bê tông.

(b) Kích thước hình học: Công tác kiểm tra bao gồm:

- Kích thước tiết diện cọc.
- Độ vuông góc của tiết diện các đầu cọc với trục.
- Độ chụm đều đặn của mũi cọc.

Không dùng các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước vượt quá quy định trong bảng 1, và các đoạn cọc có vết nứt rộng hơn 0.2 mm. Độ sâu vết nứt ở góc không quá 10 mm, tổng diện tích do lẹm, sứt góc và rỗ tổ ong không quá 5% tổng diện tích bề mặt cọc và không quá tập trung.

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

TT	Kích thước cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1	2	3
1	Chiều dài đoạn cọc, m ≤ 10	± 30 mm
2	Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	+ 5 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10 mm
5	Độ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6	Độ lệch mũi cọc khỏi tâm	10 mm
7	Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc: - Cọc tiết diện đa giác - Cọc tròn	 nghiêng 1% nghiêng 0.5%

<i>TT</i>	<i>Kích thước cấu tạo</i>	<i>Độ sai lệch cho phép</i>
8	Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	± 50 mm
9	Độ lệch của móc treo so với trục cọc	20 mm
10	Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ	± 5 mm
11	Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	± 10 mm
12	Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ	± 10 mm
13	Đường kính cọc rỗng	± 5 mm
14	Chiều dày thành lỗ	± 5 mm
15	Kích thước lỗ rỗng so với tim cọc	± 5 mm

(c) Ván khuôn cho cọc bê tông đúc sẵn sẽ phải tuân thủ các yêu cầu chung về ván khuôn bê tông như đã quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật tổng thể phần 4, công tác bê tông. Ván khuôn sẽ ảnh hưởng đến sự đặc chắc của bê tông. Ván khuôn sườn phải được dỡ bỏ trong khoảng thời gian không quá 24 giờ đồng hồ sau khi hoàn thành việc đổ bê tông, tuy nhiên toàn bộ cọc vẫn được chống đỡ ít nhất 07 ngày và sẽ không chịu bất kỳ tác động nào của ứng suất do cầu lắp cho đến khi bê tông đổ được 21 ngày hoặc có thể giảm thời gian theo quyết định của Kỹ sư sau khi đã kiểm tra.

(d) Cốt thép sẽ phải phù hợp với các điều khoản đã quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật tổng thể phần 4, công tác bê tông và được xác định như trên bản vẽ. Thanh cốt thép chịu lực sẽ được cung cấp với chiều dài hoàn chỉnh, nếu điều này ko thể thực hiện được, nó sẽ được ghép nối một cách hiệu quả theo phương pháp được Kỹ sư cho phép.

(e) Mũi cọc - Đỉnh cọc không có mũi đặc biệt. Mũi cọc sẽ được tạo dạng theo khuôn (nhọn) và được gia cường như trong Bản vẽ.

(f) Đổ khuôn - Cọc sẽ đổ khuôn theo chiều nằm ngang. Bảo quản đặc biệt bê tông nhằm tạo ra cọc không bị rỗ khí, rỗ tổ ong hoặc các lỗi khác.

Bê tông sẽ được đổ liên tục và được đặc chắc nhờ đầm rung hoặc biện pháp khác được Kỹ sư chấp thuận. Khuôn hơi tràn, bê tông thừa được làm phẳng và bề mặt trên cùng được đồng đều, thậm chí nó có cấu tạo cũng tương tự như được làm bởi khuôn.

(g) Trát bê tông - Khi dỡ cốp pha sẽ có bề mặt phẳng, nhẵn, chuẩn, không bị khuyết điểm bề mặt, và đúng với kích thước hiển thị trên Bản vẽ.

- (h) Bảo dưỡng bê tông - Cọc bê tông sẽ được phủ kín ngay bằng vải bạt thấm nước sau khi hoàn thành đổ bê tông và tiếp tục giữ ẩm ít nhất 07 ngày.
- (i) Vận chuyển - Khi nâng hay vận chuyển cọc bê tông đúc sẵn, Nhà thầu sẽ cung cấp dây cáp kéo hàng và các thiết bị cần thiết khác nhằm tránh được những sai sót đối với cọc hoặc làm rạn nứt bê tông. Sẽ không có cọc bê tông nào được vận chuyển ngoài cách dùng dây cáp kéo hàng từ hố nâng, vị trí của nó sẽ được Kỹ sư hướng dẫn hoặc chấp thuận. Những cọc bị hỏng trong quá trình vận chuyển hay ép sẽ được thay thế. Cọc bê tông sẽ được vận chuyển cẩn thận nhằm tránh đổ vỡ hoặc nứt mẻ.

Cọc bê tông sẽ không được ép cọc cho đến đúng 28 ngày từ khi đổ khuôn hoặc khoảng thời gian có thể giảm theo quyết định của Kỹ sư sau khi đã kiểm tra.

3.5.3 Phương pháp xây dựng

3.5.3.1 Thi công cọc đại trà

a) Công tác chuẩn bị ép cọc:

- Nghiên cứu điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thể nằm và đặc trưng cơ lý của chúng.
- Thăm dò khả năng có các chướng ngại vật dưới đất 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.
- Xem xét điều kiện môi trường đô thị (tiếng ồn và chấn động) theo tiêu chuẩn môi trường liên quan khi thi công ở gần khu dân cư và công trình có sẵn.
- Nghiệm thu mặt bằng thi công.
- Lập lưới trắc đạc định vị các trục móng và toạ độ các cọc cần thi công trên mặt bằng. Trắc đạc định vị các trục móng cần được tiến hành từ các mốc chuẩn theo đúng quy định hiện hành. Mốc định vị trục thường làm bằng các cọc đóng, nằm cách trục ngoài cùng của móng không ít hơn 10m. Trong biên bản bàn giao mốc định vị phải có sơ đồ bố trí mốc cùng toạ độ của chúng cũng như cao độ của các mốc chuẩn dẫn từ lưới cao trình thành phố hoặc quốc gia. Việc định vị từng cọc trong quá trình thi công phải do các trắc đạc viên có kinh nghiệm tiến hành dưới sự giám sát của kỹ thuật thi công cọc phía Nhà thầu và trong các công trình quan trọng phải được Tư vấn giám sát kiểm tra. Độ chuẩn của lưới trục định vị phải thường xuyên được kiểm tra, đặc biệt khi có một mốc bị chuyển dịch thì cần được kiểm tra ngay. Độ sai lệch của các trục so với thiết kế không được vượt quá 1cm trên 100 m chiều dài tuyến.
- Đánh dấu chia đoạn lên thân cọc theo chiều dài cọc: theo dõi tốc độ hạ cọc.
- Tổ hợp các đoạn cọc trên mặt đất thành cây cọc theo thiết kế.
- Đặt máy trắc đạc để theo dõi độ thẳng đứng của cọc và đo độ chồi của cọc.
- Kiểm tra định vị và thăng bằng của thiết bị ép cọc.

- Nghiên cứu kĩ hồ sơ thiết kế kĩ thuật thi công. Nắm rõ về vị trí, cao độ, chiều dài cũng như áp lực dưng ép của các cọc (theo văn bản trả lời của đơn vị Tư vấn thiết kế)
- Chuẩn bị nhật kí ép cọc và các thiết bị kiểm tra cọc khi ép như máy trắc đạc, quả dọi, thước mét ...

b) 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 (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn nivô hay máy thủy bình, toàn đạc...).
- 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 10 ÷ 15% tải trọng thiết kế của cọc.

c) Kiểm tra độ thẳng đứng của cọc khi ép:

- Cọc trong quá trình ép được kiểm tra độ thẳng đứng bằng cách bật mực, treo quả dọi theo hai phương trên suốt chiều dài đoạn cọc hoặc đặt máy trắc đạc theo hai phương của thân cọc.

d) 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 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

e) Hàn nối các đoạn 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 mối 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 mối hàn không đồng đều.
 - Đường hàn không thẳng, bề mặt mối hàn bị rỗ, không ngấu, quá nhiệt, có chảy loang, lẫn xỉ, bị nứt...
 - Liên kết hàn phải có bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ, không có bọt, đảm bảo chiều dài, chiều cao đường hàn theo thiết kế.
- Chỉ được tiếp tục hạ cọc khi đã kiểm tra mối nối hàn không có khuyết tật.

f) Ép các đoạn cọc tiếp theo gồm các bước sau:

- 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%.
- Gia tải lên cọc khoảng 10 ÷ 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.
- Tăng dần lực ép để các đoạn cọc xuyên vào đất với vận tốc không quá 2cm/s.
- Không nên dừng mũi cọc trong đất sét dẻo cứng quá lâu(do hàn nối hoặc do thời gian đã cuối ca ép...).

g) Khi lực nén bị tăng đột ngột, có thể gặp một trong các hiện tượng sau:

- Mũi cọc xuyên vào lớp đất cứng hơn.
- Mũi cọc gặp dị vật.
- Cọc bị xiên, mũi cọc tì vào gờ nổi của cọc bên cạnh.

Trong các trường hợp đó cần phải tìm biện pháp xử lý thích hợp, có thể là một trong các cách sau:

- Cọc nghiêng quá quy định, cọc bị vỡ phải nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định).
- Khi gặp dị vật, vữa cát chặt hoặc sét cứng có thể dùng cách khoan dẫn hoặc xối nước như đóng cọc.

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

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{min} \leq L_c \leq L_{max}$

Trong đó: 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, m.

L_c là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế.

- Lực ép trước khi dừng trong khoảng $(P_{ep})_{min} \leq (P_{ep})_{KT} \leq (P_{ep})_{max}$

Trong đó: $(P_{ep})_{min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

$(P_{ep})_{max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

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

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

i) Ghi chép lực ép và nhật ký đập đầu cọc

Việc ghi chép lực ép theo nhật ký ép cọc: nên tiến hành cho từng m chiều dài cọc cho tới khi đạt tới $(P_{ep})_{min}$, 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.

Đối với cọc ép sau, công tác nghiệm thu đài cọc và khoá đầu cọc tiến hành theo tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu công tác bê tông và bê tông cốt thép hiện hành.

j) Công tác đập đầu cọc:

Sau khi cọc được ép xong đạt yêu cầu, ta tiến hành công tác đào đất và đập đầu cọc. Công tác đập đầu cọc được tiến hành sau khi các cọc được kiểm tra về độ nghiêng sau ép và được đánh dấu cao độ cắt cũng như cao độ đập đầu cọc.

Về độ nghiêng: kiểm tra bằng quả rọi, máy trắc đạc...

Về cao độ: kiểm tra đánh dấu bằng máy trắc đạc.

Các đầu cọc phải đập bằng thủ công để tránh rạn nứt, om hay hỏng đầu cọc tiếp xúc với móng. Để đảm bảo, khi đập đầu cọc đến cách cao độ cần đập khoảng 10 – 20 cm, ta tiến hành dùng búa nhẹ để đập.

Sau khi hoàn thiện công tác đập đầu cọc, tiến hành công tác đổ bê tông lót và bật mực tim trục móng. Dựa vào công tác bật mực tim trục móng (có sự kiểm tra của TVGS), ta kiểm tra nghiệm thu hoàn công toạ độ cọc sau ép, độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng của từng loại cọc được cho trong bảng 2. Sau khi kiểm tra, độ lệch này phải được lập hoàn công thực tế và có bảng xác nhận của các bên liên quan.

Khi công tác chưa đạt yêu cầu hay có sự cố, đơn vị thi công phải đưa ra biện pháp xử lý, có sự thống nhất giữa các bên hoặc báo đơn vị tư vấn thiết kế chờ biện pháp xử lý.

Bảng 2 - Độ lệch trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng
1. Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0.5m	
a) Khi bố trí cọc một hàng	0.2d
b) Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	0.2d
- Cọc biên	0.3d
- Cọc giữa	
c) Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	0.2d
- Cọc biên	0.4d
- Cọc giữa	5 cm
d) Cọc đơn	3 cm
e) Cọc chống	
2. Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0.5 đến 0.8m	10 cm

a) Cọc biên	15 cm
b) Cọc giữa	8 cm
c) Cọc đơn dưới cột	Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0.025D ở bên nước (ở đây D-độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và ± 25 mm ở vũng không nước
3. Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	

Chú thích: Số cọc bị lệch không nên vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dài, 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 sẽ do Thiết kế quy định.

3.5.3.2 Thi công cọc thí nghiệm

(a) Tổng quan

Tất cả các cọc được ép đến độ sâu như vậy hoặc điều chỉnh để đạt được giá trị chịu lực cho phép, Kỹ sư sẽ quyết định dựa vào tiêu chí khi giá trị này đạt được, thí nghiệm chịu tải hoặc hồ sơ ép cọc. Kỹ sư sẽ lựa chọn hệ số an toàn dựa vào sự đồng đều của số liệu móng, nhưng tải trọng giới hạn yêu cầu thường là 2.5 lần tải trọng làm việc đối với thí nghiệm chịu tải, hoặc là 3 lần hay lớn hơn nữa so với tải trọng làm việc khi xác định theo độ lún cuối cùng của cọc với công thức ép cọc lý thuyết.

(b) Các cọc thí nghiệm:

Độ dài của các cọc được nêu trong các Bản vẽ dựa vào những thông tin đã thu được từ việc khảo sát địa chất thực hiện để chuẩn bị Hồ sơ Mời thầu và từ việc khảo sát địa chất bổ sung do Nhà thầu thực hiện trước khi ép cọc các cọc thí nghiệm

Trước khi các tiêu chí ép cọc được quyết định, Nhà thầu sẽ chọn chiều dài theo sự chỉ định của Kỹ sư cho các cọc thí nghiệm cần thiết và những cọc này sẽ được ép tại vị trí mà Kỹ sư quy định, người sẽ thông báo sự diễn tiến của quá trình ép cọc. Hàng ngày, Nhà thầu sẽ cung cấp cho Kỹ sư hồ sơ chi tiết việc ép cọc thí nghiệm suốt chiều sâu của việc ép cọc như được quy định trong điều khoản "c" dưới đây

Dựa vào kết quả của các cọc thí nghiệm, Kỹ sư sẽ chọn một hoặc nhiều vị trí cho thí nghiệm chịu tải, thực hiện trước khi ép cọc đại trà.

(c) Thí nghiệm tải trọng tĩnh

Kỹ sư có thể yêu cầu một hoặc nhiều các thí nghiệm tải trọng tĩnh. Tại thời điểm bắt đầu Dự án, Nhà thầu phải nộp cho Kỹ sư bản vẽ chi tiết về các thiết bị và cách bố trí định dùng cho thí nghiệm tải trọng. Các thiết bị phải được thiết kế để chịu sự gia tải đều lên tới 3 lần tải trọng làm việc được chỉ định trong bản vẽ. Nếu Nhà thầu đề xuất sử dụng cọc chịu kéo cho tải trọng phản lực, cọc chịu kéo như vậy sẽ cùng loại và cỡ giống như các cọc cố định và sẽ được ép tại vị trí của các cọc cố định. Tải trọng cho thí nghiệm tải sẽ không được bắt đầu sau ít nhất 10 ngày hoặc trong thời gian đó, bởi sự chỉ đạo của Kỹ sư, tính từ ngày ép cọc.

Các cọc chịu kéo phải được gia cố thêm thép để chịu được tải trọng gây kéo. Nhà thầu sẽ đệ trình bản vẽ cho Kỹ sư thể hiện việc gia cố thêm và cách truyền tải trọng giữa cọc và khung. Ít nhất có 3 cọc có tầm nhìn được dọn sạch được phép giữa cọc thí nghiệm và các cọc kéo.

Không có khoản thanh toán đặc biệt nào cho việc tăng thêm chiều dài, đúc hoặc ép cọc, hoặc cho bất cứ việc gia cố thêm cho những cọc như vậy mà có thể cần cho cọc kéo, cũng như việc ép cọc lại theo yêu cầu của Kỹ sư, trong hay sau khi thí nghiệm, gây ra bởi các cọc bị dịch chuyển, hoặc sửa chữa những hư hại trong quá trình thí nghiệm; Những chi phí như vậy được coi là có liên quan đến những thí nghiệm tải trọng và được thanh toán trong phần kết cấu.

Những cọc đã được Kỹ sư chọn để thí nghiệm tải trọng tĩnh sẽ được tiến hành như sau:

- Tải trọng thí nghiệm áp dụng theo phương pháp mà Kỹ sư đã chấp thuận và sẽ được xác định với độ chính xác là 2%. Độ lún được xác định với độ chính xác là 0,2mm
- Tải trọng thí nghiệm được tăng dần 25% so với tải trọng làm việc của cọc
- Tải trọng sau mỗi lần gia tăng sẽ được giữ cố định cho đến khi độ lún không vượt quá 0,2% trên 1 giờ
- Độ lún sẽ được ghi lại trước lần gia tăng tải trọng tiếp theo
- Tải trọng thí nghiệm toàn bộ được duy trì trên cọc thí nghiệm không ít hơn 48 giờ
- Tải trọng sẽ được giảm theo các giai đoạn đối với những cọc đã được áp dụng
- Lượng phục hồi sẽ được ghi lại trước lần giảm tải trọng tiếp theo
- Trong vòng 24 giờ sau khi hoàn thành thí nghiệm, Nhà thầu phải nộp cho Kỹ sư các biểu đồ cho mỗi cọc thí nghiệm biểu diễn tải trọng và độ lún theo thời gian; độ lún và phục hồi theo tải trọng.
- Khả năng chịu tải giới hạn của cọc sẽ được xác định nếu tổng độ lún bắt đầu vượt quá 1mm trên mỗi tấn tải trọng thêm vào, hoặc nguyên nhân gây ra tổng độ lún là 25 mm, tùy theo cái nào xảy ra trước.

(d) Công thức ép cọc

Để tăng khả năng chịu lực của các cọc giữa các vị trí thí nghiệm tải trọng, hoặc nơi tải trọng thí nghiệm chưa được chắt, khả năng chịu tải giới hạn của cọc có thể được tính toán từ công thức trong Bản vẽ

Trong trường hợp không có công thức trong Bản vẽ, một công thức ép cọc có thể chấp nhận được sử dụng, theo sự đồng ý của Kỹ sư

Tải trọng làm việc của cọc sẽ được tính toán với hệ số an toàn là 3

3.5.4 Đo lường tính toán

Đối với tính toán phần kết cấu và thanh toán, trên cơ sở đơn giá, đơn vị đo lường của tất cả các loại cọc sẽ là mét dài, đã được ép và chấp nhận trong

công trình. Chiều dài thanh toán của cọc ép thoả mãn được đo từ đỉnh đến chỗ cắt.

Đoạn bị cắt sẽ không được tính để thanh toán. Thử tải sẽ được tính bởi số lượng các cọc hoàn thành và được chấp nhận.

Khi cọc bê tông được mở rộng, chiều dài mở rộng từ chỗ cắt đến đỉnh của phần mở rộng sẽ được coi như là cọc bê tông và sẽ được thêm vào chiều dài ban đầu.

Cao độ cắt được coi là cao độ đáy của mũ cọc nơi đầu cọc được mở rộng hay không. Nếu sau khi ép cọc hoặc thử cọc cho một kết cấu đặc biệt, nhà thầu sẽ muốn tận dụng các thiết bị này để ép các cọc khác kết cấu đặc biệt đó, trước khi cao độ đỉnh được tính toán và chấp nhận, Nhà thầu sẽ gửi văn bản cho Kỹ sư để thông báo. Kỹ sư có thể chấp thuận để nhà thầu đồng ý ép cọc lại tại một thời điểm khác nếu cao độ đỉnh cọc bị ép thấp hơn so với cao độ cọc đã tính toán từ cọc thí nghiệm tải trọng, để chấp nhận thanh toán đối với cao độ đỉnh cọc được thiết lập bởi các cọc thí nghiệm tải.

Trong trường hợp mở rộng cọc bị uốn cong ở bên trên dầm gia cố xung quanh, cao độ cắt sẽ được xét là tại cao độ đáy dầm nếu chủ thầu lựa chọn cắt cọc ở vị trí này. Bê tông và cốt thép trong dầm gia cố và các cọc mở rộng trong trường hợp này được đảm bảo và thanh toán theo đơn giá.

Về phần tính toán công trình và thanh toán chi phí, sẽ không được thanh toán riêng lẻ nhưng sẽ được tính gộp trong đơn giá của hợp đồng.

Đối với tính toán phần kết cấu và thanh toán tuân theo

Trên cơ sở đơn giá, tiết diện cọc bê tông cốt thép, sẽ được thanh toán theo đơn giá tương ứng ghi trong Hợp đồng theo mét dài, trong đó bao gồm tất cả chi phí vật liệu, gia cố, thiết bị, hoàn thiện, cốp pha, ép cọc, thủy lực, đúc tại chỗ, chèn vật liệu hoặc khoan thử, cắt, nối, uốn, ghép, và tất cả các trang thiết bị liên quan khác như giàn ép cọc, cầu trục, vòi phun, dây chằng, và dụng cụ cũng như nhân công và vật liệu phụ cần thiết để hoàn thành công

Các thí nghiệm tải trọng tĩnh, của cọc được hoàn tất và chấp thuận sẽ được thanh toán theo đơn giá Hợp đồng cho từng phần, trong đó đã bao gồm tất cả trang thiết bị như giá đỡ, đối trọng, bệ, khung, chống, máy đo chính xác, thiết bị khảo sát, dụng cụ, nhân công và những thứ cần thiết khác để thực hiện thí nghiệm.

Đối với các cọc ép không được chấp thuận, cọc bị lỗi, ko đúng hay không thoả mãn sẽ không được thanh toán bất kì chi phí nào.

Các hạng mục được thanh toán sẽ như sau:

Hạng mục	Mô tả	Đơn vị
	Cọc dự ứng lực	Mét
	Thí nghiệm tải trọng tĩnh	Số

Thanh toán từng phần cho cọc cốt thép hoặc cọc dự ứng lực, khi được Kỹ sư chấp thuận và được vận chuyển, nhập kho hoặc được chế tạo tại địa điểm của Nhà thầu nằm gần khu vực dự án sẽ được đề cập theo điều khoản Hợp đồng, nhưng trong bất cứ trường hợp nào sẽ không quá 75% đơn giá áp dụng cho hạng mục công việc đó.

Đối với tính toán phần kết cấu và thanh toán tuân theo trên cơ sở tổng giá, sẽ không có bất kì khoản thanh toán riêng lẻ nào cho phần cọc, vì chúng đã được tính gộp trong tổng giá của phần kết cấu.

3.5.4 Công tác thi công tấm cừ thép

3.5.4.1 Mô tả khái quát

Công tác thi công tấm cừ thép sẽ được thực hiện bởi thép tròn nóng tương ứng với [ASTM A 328/A 328M] Then chốt của cừ thép là loại then trượt, cung cấp góc xoay thích hợp cho việc lắp đặt nhưng không dưới 5 độ khi khóa, và bảo quản chốt liên tục khi được lắp đặt. Kích thước tấm cừ (bao gồm các bộ phận mối nối đặc biệt với chiều dài đầy đủ) sẽ được thể hiện đầy đủ. Các mối nối sẽ tương ứng với các yêu cầu và ý kiến đóng góp của các nhà sản xuất cho các bộ phận đó. Các mối nối nối các vách tường chắn và các vòm quán liên kết các tấm cừ từ các nhà sản xuất là các mối nối hình chữ Y từ các nhà sản xuất cừ. Các tê mối nối, ống nối trục ba và các xà ngang sẽ được nối bởi các tấm cừ với độ dày tối thiểu 1.2cm. Tấm cừ sẽ được đặt ở trong hốc ngăn hình tròn hoặc một vòm nối sẽ từ một nhà sản xuất. Tấm cừ sẽ được cung cấp cùng các hồ kéo mẫu.

3.5.4.2 Hạng mục vật liệu kim loại phụ

Đĩa, khuôn, bu long, lõi, đinh tán, các mối nối và các vật liệu lắp đặt sắt thép khác sẽ tương ứng với các qui chuẩn của các nhà sản xuất và các yêu cầu đặc biệt cho các tấm cừ tương đương.

3.5.4.3 Thử nghiệm, kiểm soát và kiểm định

Các yêu cầu của việc thử nghiệm các vật liệu, chất lượng thi công và các chỉ số khác cho việc đảm bảo chất lượng phải đạt đạt tính kỹ thuật.

3.5.4.4 Thử nghiệm kim loại

Tấm cừ và các vật liệu phụ sẽ được thử nghiệm và chứng nhận bởi nhà sản xuất để đạt tiêu chuẩn hóa chất, cơ khí và các tài sản yêu cầu ưu tiên để chuyển đến công trường. Thử nghiệm cơ khí của tấm cừ sẽ được thực hiện sau khi hoàn thành tất cả các công đoạn uốn và tạo hình. Thử nghiệm các tấm cừ đạt chuẩn yêu cầu của ASTM A 6/A 6M.

3.5.4.5 Thử nghiệm độ bền của các khớp nối khóa

Độ bền của các khớp nối khóa trong thí nghiệm lực căng tương ứng với tiêu chuẩn thử nghiệm của nhà sản xuất, bao gồm thử nghiệm ít nhất 2 mẫu thí

nghiệm dài 3 inch được lấy ngẫu nhiên từ các tấm cừ ở mỗi mực nhiệt cả phải được chứng nhận.

3.5.4.6 Thiết bị đóng cọc tấm cừ thép

Thiết bị đóng cọc tương ứng với các yêu cầu như sau:

- Búa đóng cọc là loại rung, tác động đơn, đôi, đa chiều chạy bằng hơi nước, không khí hợp dầu diesel. Năng lượng chạy máy như với ý của nhà sản xuất về trọng lượng đóng và bề mặt tiếp xúc của vật liệu.
- Thiết bị ép cọc có ít nhất hai thanh ép cọc thủy lực thay thế hoặc sửa chữa được, hoặc phải là loại kết hợp giữa thủy lực và lực ép không khí. Các thanh ép thủy lực được thiết kế sao cho dung tích xả và áp lực là đủ để ép vật liệu ở dưới và hỗ trợ đóng cọc.

3.5.4.7 Định vị và đóng cọc

- Định vị cọc:

Bất kỳ hoạt động đào xới cần thiết trong khu vực các tấm cừ được lắp đặt sẽ được ưu tiên hoàn thành đặt các tấm cừ. Các tấm cừ đặt trong vòng chấn và kết nối với các vòm cuốn sẽ được chọn và lắp hoàn thiện để kiểm chứng rằng các tấm có thể trượt được trên các thanh khóa. Các tấm cừ được đặt cản than như được chỉ thị. Các loại giằng, khuôn tạm hoặc chỉ dẫn thi công được cung cấp để đảm bảo rằng các tấm cừ được đặt và đóng vào đúng tuyến. Ít nhất 2 cái khung sẽ được sử dụng để định vị mỗi tấm cừ và khoảng trống tối đa cho các khung chấn không quá 6m. Các tấm cừ được đặt ngay ngắn để đóng sẽ được khóa dựa trên chiều dài với các tấm liền kề để hình thành 1 vách tiền kề xuyên suốt chiều dài hoặc chạy hết bức tường đóng cọc.

- Đóng cọc:

Ưu tiên đóng cọc dưới nước, 1 đường nằm ngang sẽ được sơn cả hai mặt của mỗi tấm cừ ở một chiều dài cố định từ đáy cho nên nó sẽ hiện hữu trên mặt nước sau khi được lắp đặt. Tuyến này sẽ chỉ định biên dạng độ cao của các tấm cừ đã lắp đặt và các vấn đề khu vực tiềm tàng có thể được chỉ ra bởi sự thay đổi chiều cao đột ngột. Các tấm cừ sẽ được đóng bằng một chiếc búa có kích cỡ vừa phải và biện pháp được phê chuẩn để đảm bảo ko có thiệt hại cho cọc và khóa cản than xuyên suốt chiều dài. Búa đóng sẽ được bảo trì với sự hiệu chỉnh chính xác trong khi thực hiện đóng cọc bởi hướng dẫn được đính kèm với búa. Cảnh báo sẽ được dùng trong lúc duy trì sử dụng búa rung khi gặp điều kiện đóng cọc khó khăn cũng là để tránh then khóa bị hư hại. Việc sử dụng búa rung sẽ bị dừng và tác động đến việc sửa dụng búa khi hệ số xuyên của búa rung bằng 0.3m hoặc nhỏ hơn trên một phút. Một cái bệ bảo vệ sẽ được sử dụng trong khi đào bằng búa chấn động để ngăn chặn hư hại cho phần đầu tấm cừ. Các tấm cừ bị hư hại trong quá trình đóng hoặc rút cọc sẽ được dỡ bỏ và thay thế trong mục chi phí của nhà thầu.

Tất cả các tấm cừ bị hư hại trong quá trình đóng cọc sẽ được lưu lại tại công trình theo chỉ đạo. Công tác đập tấm cừ sẽ không có sự hỗ trợ của máy ép thủy lực trừ khi có được phép. Máy ép được ủy quyền sẽ được bố trí cùng lúc ở cả hai mặt

của tấm cừ và phải dừng lại trước giai đoạn cuối của việc đóng cọc. Các biện pháp phòng ngừa phù hợp được thực hiện để đảm bảo các tấm cừ được đóng thẳng. Nếu những đoạn nối đầu không thẳng hàng, cọc sẽ được đóng tới độ sâu được yêu cầu và phần cọc dốc sẽ được đóng vào phần then khóa cùng với đoạn nối đầu lệch hàng. Nếu được thông qua, vài phương pháp hiệu chỉnh khác sẽ được thực hiện để đảm bảo độ thẳng hàng liên tiếp của các cọc. Độ dốc tối đa cho phép cho bất kỳ chiếc cọc dốc nào là 1,8 inch cho 0.3 m chiều dài.

Các cọc liên kết xuyên suốt bước tường cừ sẽ được đóng lần lượt luân phiên, sâu dần cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Không có cọc nào được đóng thấp hơn cọc đằng sau trong cùng 1 dãy, trừ phi cọc đằng sau không thể đóng sâu hơn nữa, hoặc các đai bảo vệ của các gia số đóng cọc phải được như vậy mà không có cọc dẫn cho các cọc liên kết và hướng của búa đóng cọc sẽ được đảo lại sau mỗi vòng. Nếu cái cọc liên với cọc đang đóng có xu hướng đi theo chiều cao cuối cùng, nó sẽ được nối sang dãy cọc tiếp theo. Nếu những chướng ngại vật cản việc đóng cọc, sẽ có loại cọc chuyên dụng được sử dụng để phá bỏ hoặc đục xuyên qua chướng ngại vật. Nếu như những chướng ngại vật không thể bị dỡ bỏ hoặc đục xuyên qua, các nhà thầu sẽ thay đổi thiết kế dãy cọc theo chỉ thể để đảm bảo tính ổn định và thích hợp của công trình. Cọc sẽ được đóng tới độ sâu nhất định và được nối rộng đến một độ cao chỉ định cho đầu cọc. Giới hạn của chiều cao chỉ định cho cọc trên sẽ được thông qua và chấp thuận. Ít nhất 2 tấm cừ liên kết các đai liên kết với đai chính sẽ được đóng ưu tiên.

Cắt và nối cọc

Cọc đóng xuống bị bật lên hoặc đóng vào chỗ mà không kể đục xuyên qua hay vượt quá chiều cao yêu cầu cho phép sẽ bị cắt bớt cho bằng với độ cao qui định. Cọc đóng xuống dưới mức độ cao yêu cầu hoặc cọc bị hư hại trong quá trình đóng cọc và cắt bỏ sẽ được yêu cầu nối thêm với chỉ thị không có thêm các phải phụ trội cho chủ đầu tư. Nếu nhận chỉ thị, cọc sẽ được nối thêm theo yêu cầu để đóng xuống sâu hơn àn đạt đến độ cao qui định. Các cọc được nối thêm sẽ đạt độ dài tối đa trừ khi cách khác được thông qua. Việc nối cọc sẽ được chỉ thị. Đuôi các cọc được nối sẽ được đặt vuông góc trước khi nối để tránh bị dốc hoặc bị cong. Cọc sẽ được nối với nhau bằng nối liên kết đồng tâm của thanh chốt như vậy sẽ không có sự ngắt quãng, độ dốc hay độ cong ở đoạn ghép then khóa. Các cọc nối sẽ được nối tự do và có khả năng hấp thụ toàn bộ chấn động với cọc liên kết. Đầu cọc bị đóng nghiêng quá trong quá trình đóng cọc sẽ được cắt khi chỉ thị không có thêm khoản phụ trội cho chủ đầu tư. Các nhà thầu sẽ đục lỗ trong cọc cho bu long, cần, kênh hay các hệ thống phụ trợ như chỉ thị. Việc cắt bỏ sẽ được thực hiện theo phương pháp nguyên bản. Một lưỡi dao thẳng được nung nóng để tránh vết cắt bị gián đoạn. Lỗ bu long trong cọc thép sẽ được khoan hoặc có khi đốt và khoét bằng phương pháp đã được thông qua và không gây hư hại các kim loại xung quanh. Các lỗ được đục trơn tru và đúng kích cỡ để cần và các vật dụng khác được lắp dễ dàng.

Kiểm soát đóng cọc

Nhà thầu sẽ kiểm soát các khớp nối của then khi đóng cọc và kéo lên trên mặt đất. Các cọc lệch khỏi then chốt sẽ bị dỡ bỏ và thay thế bằng khoản chi phí của nhà thầu. Các nhà thầu sẽ điều thợ lặn để kiểm soát các khớp nối then khóa của vách tấm cừ dưới nước. Các thợ lặn của chủ đầu tư cũng sẽ kiểm soát các khớp nối. Việc kiểm soát các vách bằng cừ tấm sẽ được thực hiện sau khi việc đóng cọc

hoàn thành, ưu tiên việc lấp đầy và kết nối các vòng trong 48 tiếng sau khi lấp đầy các vòng đai.

Nhổ và thu hồi cọc

Trong công đoạn nhổ và thu hồi cọc, nhà thầu sẽ nhổ những cọc chỉ định để xác định điều kiện của các đoạn đóng cọc dưới đất. Cọc nhổ ra bị hư hại về mặt kích thước và độ hữu dụng đối với công trình bị suy giảm thì cọc sẽ bị bỏ đi và thay thế bằng khoản chi phí của nhà thầu. Cọc nhổ lên thỏa mãn các điều kiện sẽ được thu hồi theo chỉ thị.

Tháo dỡ

Quy trình tháo dỡ bao gồm nhổ, phân loại, làm sạch then khóa, kiểm kê và tích trữ những tấm cừ đã được lắp đặt trước theo chỉ thị

Nhổ cọc

Phương pháp nhổ cọc phải được thông qua. Các hố nhổ sẽ được cung cấp theo yêu cầu. Máy nhổ cọc phải đúng loại và đúng kích cỡ. Phải thật cẩn trọng trong khi nhổ cọc để tránh làm hư hại then chốt và các công trình liền kề. Nếu người đại diện cho chủ thầu phát hiện ra các công trình liền kề bị hư hại, nhà thầu phải sửa chữa các công trình này và chi phí không liên quan đến chủ thầu. Các tấm cừ sẽ được nhổ từng tấm một. Các cọc bị dính vào nhau sẽ đc ưu tiên tách ra để nhổ trừ khi nhà thầu cho người đại diện của chủ thầu thấy rằng các cọc không thể bị tách. Nhà thầu sẽ không được trả cho việc tháo dỡ các cọc bị hư hại vì các hoạt động không được đảm bảo cẩn trọng trong quá trình nhổ cọc.

Phân loại, làm sạch, kiểm kê và lưu trữ

Các cọc được nhổ sẽ được phân loại, làm sạch, kiểm kê và lưu trữ theo nhóm như sau

- a. Cọc sử dụng được mà không phải khôi phục
- b. Cọc phải khôi phục
- c. Cọc bị hư hại quá khả năng sử dụng

PHẦN E: KỸ THUẬT THÉP

1 Phạm vi

Phần này đề cập đến việc cung cấp và lắp đặt các công việc về sắt thép trong dự án.

2 Tiêu chuẩn tham chiếu

Trừ khi đã được qui định cụ thể khác đi trong Bản vẽ, vật liệu và tay nghề công nhân cho phần kỹ thuật thép phải tuân theo những tiêu chuẩn Việt Nam nêu trong Phụ lục A của Phần 1 của Tiêu chuẩn kỹ thuật:

3 Trình nộp của Nhà thầu

Theo phần này của Tiêu chuẩn kỹ thuật, Nhà thầu phải đệ trình các tài liệu sau:

Bản vẽ:

- Bố trí tổng thể;
- Bản vẽ chế tạo chi tiết;

Giấy chứng nhận:

- Thử nghiệm vật liệu.

Số liệu:

- Các catalo của nhà sản xuất (khi có các thay thế cần được phê duyệt);
- Các catalo của nhà sản xuất và số liệu thử nghiệm đối với những bulông cố định có nhãn mác bản quyền.

4 Vật tư

4.1 Yêu cầu chung

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt các trang thiết bị về kim khí, nêu trong Bản vẽ hoặc theo qui định cụ thể ở đây, cùng với các trang thiết bị cố định, giá đỡ khung, vít hãm, chốt nâng và các phụ kiện khác thông thường được yêu cầu để dựng, gắn cố định và vận hành.

Nhà thầu không được đặt hàng các phần kim loại nếu nhà thầu không trình các bản vẽ chi tiết, và nếu có yêu cầu, các tính toán thiết kế hỗ trợ, và không được Giám đốc dự án chấp thuận.

Khi Nhà thầu đề xuất sử dụng các kim loại không đồng loại tiếp xúc với nhau hoặc có khoảng cách đủ sát để nối bằng điện phân, nhà thầu phải đảm bảo với

Giám đốc dự án rằng các qui định phù hợp về chống ăn mòn được đưa vào trong thiết kế.

4.2 Các hạng mục thép - yêu cầu chung

Các hạng mục thép sẽ được chế tạo từ các loại thép được nêu trong Bản vẽ, tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam.

Trừ khi có quy định cụ thể hay chi tiết trong Bản vẽ, tất cả các hạng mục thép sẽ được mạ kẽm. Các hạng mục thép được mạ kẽm sẽ không phải sơn, trừ khi có yêu cầu hoặc được thể hiện trong Bản vẽ. Không được phép sơn các kim loại đã được mạ kẽm nếu Giám đốc dự án chưa kiểm tra lớp sơn phủ.

4.3 Thang thép

Trừ khi được qui định khác hoặc thể hiện rõ trong Bản vẽ, nói chung, các thang thép phải theo Tiêu chuẩn Việt Nam, với các kích thước như sau:

- Độ dày tối thiểu của xà ngang: 12mm
- Đường kính của thanh ngang cầu thang: 20mm
- Khoảng cách giữa các thanh ngang: 250mm
- Độ dài thanh ngang giữa các thanh xà: 400mm
- Khoảng cách tối thiểu tới tường hoặc các vật cản khác: 220mm
- Khoảng cách tối đa giữa các thanh đỡ xà ngang: 2,0m

Nếu có thể, các xà ngang phải kéo ra 1,0 m trên mặt nền hoặc sàn phía trên đỉnh thang và khoảng trống rộng giữa các xà ngang phải tăng tới 600 mm theo độ dài này.

Các xà ngang phải được định cỡ phù hợp với chiều cao của thang và khoảng cách giữa các thanh đỡ xà ngang.

Mỗi bên xà ngang phải được khoan lỗ để đón các thanh ngang cầu thang sẽ được hàn vào. Trừ khi được qui định chi tiết khác trong Bản vẽ, các đầu phía dưới của xà ngang không được thiết kế cố định vào sàn, nhưng được dựng tại các thanh đỡ cố định vào tường ít nhất 150 mm trên sàn. Tại các cạnh xà ngang, giá đỡ, tấm nối và các thiết bị khác phải được mài nhẵn không có các gờ hoặc cạnh sắc.

Thang cao quá 3 m phải có vòng an toàn gắn theo các khoảng cách không quá 900 mm, với vòng thấp nhất là 2,5 m tính từ chân thang, trừ khi có qui định hoặc thể hiện khác đi trong Bản vẽ. Nếu không có yêu cầu khác thì khoảng nghỉ của sàn lưới hở và tay vịn đã qui định phải được đưa ra theo các khoảng nghỉ không

quá 9m. Khi đã thể hiện chi tiết Bản vẽ, các điểm néo phải được cấp kèm với khung an toàn thay cho vòng an toàn nêu trên.

4.4 Cầu thang thép

Phải thiết kế cầu thang với tải trọng $5,0 \text{ kN/m}^2$ ở khu vực cầu thang. Cầu thang thép phải được thiết kế có tay vịn hình ống và xà ngang của mặt cắt ngang phù hợp với nhịp cầu thang và tải trọng. Bậc thang là tấm lưới chấn song hồ, các tấm kim loại dát thành lưới hay tấm theo kiểu tạo nguội như đã nêu trong Bản vẽ. Trừ khi đã nêu trên Bản vẽ, không được dùng kết cấu có thanh thép kéo làm bậc cầu thang.

Góc nâng cầu phải ở trong khoảng 300 tới 420. Khoảng cách giữa các bậc cầu thang phải giống nhau và nằm trong khoảng từ 155mm tới 190 mm. Cầu thang trong cùng một khu vực Công trình và trong các địa điểm tương tự phải có cùng góc nâng và cùng độ cao giữa các bậc cầu thang.

Độ sâu giữa các bậc cầu thang nằm trong khoảng từ 250 mm tới 300 mm. Độ rộng của cầu thang sẽ được thể hiện trên Bản vẽ.

Các xà ngang sẽ được đỡ bằng các giá đỡ xiên với các lỗ có rãnh để điều chỉnh độ cao và tuyến.

4.5 Các bậc lên xuống của hố

Trừ khi được qui định hoặc thể hiện khác đi trên Bản vẽ, các bậc lên xuống hố phải được làm bằng sắt đúc mạ kẽm.

4.6 Nắp che lối vào, lưới chắn rác ở đường và khung

Trừ khi được nêu chi tiết khác đi trên Bản vẽ, các nắp che đường vào, lưới chắn rác và khung phải là sắt đúc, tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Các thiết bị có thể khóa được phải được đặt ở những vị trí đã qui định hoặc xác định chi tiết trên Bản vẽ.

Các nắp đậy và khung được thiết kế kín nước phải có vòng cao su tổng hợp hoặc các vòng kín nước bằng cao su tổng hợp hoặc phải được làm kín nước bằng các phương pháp kín nước khác được phê duyệt.

4.7 Các hộp bề mặt

Các hộp bề mặt phục vụ vận hành chính của cửa van và cửa cống phải bằng sắt đúc hoặc sắt đen và phải tuân theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Trừ khi đã qui định hoặc thể hiện khác trong Bản vẽ, sắt phải là sắt loại A và được sơn phủ.

4.8 Sàn và lối đi bằng kim loại

Sàn và lối đi bằng kim loại phải tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Tùy theo điều được qui định trong các Yêu cầu cụ thể, hoặc được thể hiện trên Bản vẽ, sàn và lối đi bằng kim loại:

- (a) có thể là thép hoặc nhôm;
- (b) là loại Chịu tải nặng; và
- (c) có thể là tấm lưới thanh hở, tấm kim loại dát thành lưới hoặc các tấm định hình nguội nhưng là cấu trúc thanh dẹt không được sử dụng tại những địa điểm ngoài trời hay những nơi có thể đọng nước.

Trừ khi được qui định khác đi, thanh sàn phải là loại có thể di chuyển được và trọng lượng tối đa của từng thanh không quá 25 kg. Phần sàn có thể di chuyển được phải có lỗ cho các chốt nâng và chốt.

Các yêu cầu về phần sàn có thể được nêu chi tiết và chế tạo để không phải cắt tại công trường. Khung thép chống phải theo đúng với Bản vẽ. Các lỗ bu lông trong các giá đỡ và khung đỡ phải được tạo rãnh để điều chỉnh theo tuyến và cao trình. Phải sửa sang phần cắt gọt bằng cách thanh thẳng hoặc cong khi phù hợp. Góc nghiêng để thi công sàn trên bê tông phải theo đúng Bản vẽ. Đá lát và các kết cấu chống khác để thi công trên bê tông phải có giằng hàn cứng với khoảng cách tối đa là 600mm.

Trừ khi được qui định khác đi hoặc thể hiện trên Bản vẽ, chiều rộng của bất kỳ lối đi nào cũng không được dưới 750mm.

Tất cả các bộ phận lắp ráp phải được đánh dấu tại nhà máy bằng số, chữ hoặc dấu phân biệt tương ứng với những bộ phận được nêu trên các bản vẽ đã duyệt hoặc theo danh sách các phụ kiện.

4.9 Tấm thép vân

Trừ khi được qui định khác đi hoặc được thể hiện trên Bản vẽ, sàn bằng tấm thép vân phải có gân nổi mà không có rãnh và phải có độ dày tối thiểu là 4,5 mm trong trường hợp là tấm thép hoặc 8 mm trong trường hợp là tấm nhôm. Các tấm vân phải được đảm bảo an toàn với các thanh đỡ có các chốt chìm theo khoảng cách tối đa là 1,0 m dọc theo thanh đỡ.

4.10 Tay vịn

Tay vịn kim loại phải tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Trừ khi được qui định khác đi hoặc được thể hiện trên Bản vẽ, tay vịn kim loại phải có cột chống lan can với khoảng cách đồng đều không quá 1,5m và hai hàng tay vịn. Tay vịn cao 1,1m so với trình sàn đã hoàn thiện và 0,9m trên đường gờ của bậc thang. Tay vịn dưới sẽ nằm trong khoảng giữa sàn và hoặc đường gờ của bậc

thang và tay vịn trên. Các tay vịn phải được đúc từ ống thép mềm khoan lỗ 32 mm và cột chống lan can là tấm thép mềm đặc có đường kính 38 mm.

Tay vịn phải có khớp nối tròn. Cuối tay vịn dựa vào tường phải có mặt bích cố định vào tường thích hợp hoặc phần cuối dừng tại cột chống hay cuộn lại với một khoảng trống giữa cột chống hoặc vòng cuốn và tường không quá 75 mm. Khi hình dạng sàn hoặc kết cấu nền không kết hợp với nhau một cách chắc chắn tại cạnh lối đi thì tấm đệm lót chân không được mỏng hơn 5mm và không cao quá 100mm sẽ được cố định vào cột chống tay vịn. Cạnh dưới của những tấm đệm lót này cao hơn bề mặt lối đi không quá 25 mm.

Cột chống tay vịn cầu thang và chiếu nghỉ và lối đi rộng dưới 1,2 m phải có đòn tay bắt ốc vào các cạnh của công trình. Các cột chống ở chỗ khác sẽ được thiết kế gắn 100 mm (tối thiểu) và cạnh của kết cấu bê tông, hoặc vào cạnh đỡ của tấm thép sàn, hoặc có đòn tay như đã được nêu chi tiết trên Bản vẽ. Các cột chống của cả hai bên hờ sẽ có lỗ để gắn xích an toàn tại phía trên và giữa tay vịn.

Xích an toàn phải là thép mềm có kích thước thông thường là 10 mm, mắt nối ngắn, xích được hàn trơn nhẵn theo tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Mỗi đoạn dài của xích phải được gắn với một công tại một đầu và khóa thắt ở đầu kia.

4.11 Các móc trợ giúp

Các móc trợ giúp phải tuân theo các qui định của Tiêu chuẩn Việt Nam. Mỗi móc, cùng bất kỳ xà chống và thiết bị đỡ khác nào, phải được thiết kế (với sự cho phép thích hợp về tải động lực) để tải những hạng mục nặng nhất của máy móc khi cần nâng lên.

Tải trọng làm việc an toàn phải được ghi rõ ràng và cố định dọc theo mỗi móc để có thể dễ dàng đọc được từ các mức làm việc thông thường.

4.12 Các thiết bị cố định cho các hạng mục kim khí

Các bu lông để cố định hạng mục kim loại vào bê tông, gạch hay khối đá phải thuộc các loại sau:

- (a) Các bu lông phải được cố định bằng epoxy thích hợp đã được phê duyệt để cố định vào các lỗ khoan theo chiều ngang, chiều thẳng đứng hoặc chiều nghiêng. Epoxy phải có khả năng định hình nhanh, được đựng trong các túi thích hợp được đo trước để tách riêng các thành phần cho tới khi được gắn vào lỗ và được trộn đều bằng cách vặn bu lông cố định. Nhựa và bu lông được dùng theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Khi đã cố định, nhựa sẽ hoàn toàn phủ kín các chỗ trống giữa bu lông và hố trên bề mặt bê tông, gạch hay đá.
- (b) Giải pháp thay thế cho (a) là có thể sử dụng vít nở để gắn vào bề mặt bê tông trong các công trình xây dựng trên mặt đất ở những nơi do Nhà thầu đề xuất được Giám đốc dự án phê duyệt. Không sử dụng các vít nở ở bên trong các kết

cấu chứa chất lỏng, trong các buồng, khoang, và các vị trí tương tự dưới mặt đất, các vị trí bên ngoài hay bất kỳ tường gạch hay tường đá.

- (c) Để gắn các mặt bên trong bê tông theo phương ngang bằng vữa xi măng, hay vữa hồ thì có thể sử dụng các bu lông nền trong các hố được định hình sẵn, khoan hay cắt sẵn.
- (d) Khi được Giám đốc dự án phê duyệt, có thể dùng vít và các chốt cố định.

Nhà thầu phải đệ trình các chi tiết của các thiết bị gắn chốt mà nhà thầu đề xuất để Giám đốc dự án phê duyệt. Nếu Giám đốc dự án yêu cầu, Nhà thầu phải chứng minh tính hiệu quả của các thiết bị gắn chốt bằng các thử nghiệm thích hợp.

Các bu lông và đai ốc khác dùng để dựng hoặc lắp ráp công trình phải tuân theo các tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Bu lông, đai ốc, đinh vít, gioăng và các thiết bị gắn chốt khác phải được mã kẽm không rỉ hay mạ điện theo các qui định đưa ra trong Phần 55 của Tiêu chuẩn kỹ thuật.

4.13 Van cửa phai:

Van cửa phai hoặc van cửa cống

(a) Khái quát

Hạng mục này sẽ được hoàn chỉnh với trục chuyển động, bộ phận vận hành bằng động cơ điện hoặc bằng tay, như đã được chỉ định hoặc quy định, và toàn bộ các thiết bị phụ tùng bổ sung khác.

Cửa phai sản xuất trong nước phải được cấp giấy chứng nhận kiểm tra chất lượng hàng hóa trước khi xuất xưởng của bên thứ 3 có chức năng.

Van cửa phai phải được kiểm tra trước khi xuất xưởng và phải phải đạt được tiêu chuẩn DIN EN 10204 /DIN EN 12266 - 2/ DIN EN 19569 Class 4 / DIN EN 3223.

Nhà sản xuất phải đạt tiêu chuẩn về quản lý chất lượng theo TCVN ISO 9001:2015, nhà sản xuất phải cung cấp giấy chứng nhận chất lượng và chứng nhận xuất xứ vật liệu đầu vào để đảm bảo chất lượng hàng hóa.

(b) Thiết kế

Toàn bộ các phần cửa van, gồm cả các phần kết cấu của các bộ phận nâng cơ khí, sẽ được thiết kế cho áp suất đã được trình bày, với hệ số an toàn tối thiểu là năm (05), hệ số an toàn này cũng sẽ được áp dụng có chú ý đến cường độ nén và trượt tối thiểu của vật liệu. Cường độ chịu nén của các bộ phận sẽ được xác định bằng tỷ lệ 1/r. Van được thiết kế và chế tạo với tỷ lệ rò rỉ thấp trên cả hai bề mặt van, độ rò rỉ chỉ nhỏ hơn hoặc bằng 5% theo tiêu chuẩn DIN EN 12266-2 bảng 5 cấp C, và DIN 19569 class 4 hoặc các tiêu chuẩn được chấp nhận trên thế giới khác hay tiêu chuẩn của nhà chế tạo đã được Bên tư vấn phê duyệt. Cửa được thiết kế với 4 gioăng làm kín hình vuông hoặc gioăng làm

kính hình tròn. Hệ thống gioăng làm kín được chế tạo bằng vật liệu EPDM chịu được nước thải và chống các tia UV.

Thiết kế khung tự hỗ trợ để gắn các bulong neo trên tường bê tông

(c) Trình độ thi công

Toàn bộ các công tác sẽ được thực hiện theo phương thức hiện đại nhất để chế tạo ra sản phẩm có chất lượng cao.

Toàn bộ các phần sẽ có bề mặt gắn và đỡ được làm bằng máy một cách chính xác sao cho chúng có thể được lắp đặt mà không cần điều chỉnh, gọt đẽo hay gia công thêm. Toàn bộ các phần sẽ tuân theo một cách chính xác các kích thước thiết kế và sẽ không bị ảnh hưởng bởi chất lượng thi công hay vật liệu mà có thể tác động đến cấu trúc của chúng đã được trình bày trong các bản vẽ chế tạo. Cửa van sẽ được lắp ráp hoàn chỉnh tại xưởng để đảm bảo toàn bộ các bộ phận của thiết bị đã được điều chỉnh cho khớp với nhau.

(d) Vật liệu

Toàn bộ vật liệu được sử dụng trong cấu trúc của cửa van và các thiết bị phụ trợ sẽ phù hợp nhất cho việc ứng dụng và sẽ là các vật liệu cho phép theo tiêu chuẩn DIN 19569 với khung và cửa bằng thép không gỉ SUS-304, ty van nổi với vật liệu bằng thép không gỉ SUS-304 chạy trên đai ốc bằng đồng có thể thay thế được, gioăng làm kín bằng EPDM chịu được nước thải và chống được tia UV, hoặc các tiêu chuẩn tương đương, ngoại trừ các trường hợp được đề cập riêng dưới đây.

(e) Cấu tạo và vật liệu

Cửa van là loại có cửa hình vuông hoặc hình chữ nhật, trục van nổi tịnh tiến lên xuống cùng cửa van. Cửa van sẽ gồm khung, cửa trượt, thiết bị nệm, trục phai và mối nối trục van, ống luồn trục thiết bị nâng. Cửa van bằng thép không gỉ mác SUS-304 được chèn bằng nệm ở mép cửa để chịu được áp lực cố định. Tất cả các thành phần của cửa van sẽ được thiết kế để chịu được áp lực do va chạm. Các điều kiện áp lực sẽ được xác định từ đáy của cửa van.

- Khung

Khung của cửa van bằng thép không gỉ mác SUS-304, khung là một tổ liên khối, mặt sau phẳng, có bích hoặc có vách kiểu mở nhô ra phía sau. Trên khung van có gắn hệ thống thanh trượt UHMW-PE để giảm lực ma sát khi đóng mở và chống mài mòn cho khung van và nệm cửa. Thiết kế van có thể áp dụng cho dòng chảy hai chiều.

- Cửa trượt

Cửa trượt sẽ được làm bằng thép không gỉ mác SUS-304, là một thể thống nhất có các thanh gia cố ở các vị trí cần đến, và nơi tiếp giáp với mặt đế.

- Mặt đế

Mặt đế sẽ được làm bằng đồng thiếc hoặc thép không gỉ mác SUS-304. Chúng sẽ được siết chặt vào khung và bề mặt cửa trượt.

- **Trục cửa van và mối nối trục cửa van**

Trục cửa van phải là loại ty nổi có kích thước để chịu được áp lực do lực vận hành bình thường gây ra mà không bị biến dạng hoặc oằn. Trục cửa van làm bằng thép đặc không gỉ. Trục van sẽ được thiết kế để truyền tải dưới sức nén tối thiểu gấp hai lần hiệu suất đầu ra của thiết bị vận hành. Trong trường hợp trục cửa van được làm từ hai đoạn trục, các đoạn trục sẽ được nối lại với nhau bằng mối nối cứng.

- **Các cơ cấu nâng bằng tay**

Cơ cấu vận hành của van cửa phải được cung cấp đồng bộ từ nhà sản xuất.

Cơ cấu vận hành bằng tay loại dùng T-key phải được thiết kế phù hợp với các loại van đặt ngầm dưới đất. Chiều dài T-key cho phép để phù hợp với thao tác vận hành đóng mở van là 1100mm.

Các cơ cấu nâng bằng tay là loại được vận hành bằng tay quay hoặc vận hành pa lăng tay và là loại bánh răng đơn hoặc kép. Cơ cấu bằng tay sẽ có một đai ốc nâng được bắt ren vừa khít với vận hành và bi hoặc trục bánh răng sẽ được đặt bên trên và bên dưới mặt bích trên trục đai ốc nâng để thắng áp lực phát sinh trong khi đóng và mở cửa van với một lực là 137,2 N-m lên trên pa- lăng hoặc tay quay.

Bánh răng sẽ được làm bằng máy một cách chính xác với các răng cắt để đảm bảo sự hoạt động nhịp nhàng, chính xác cho cơ cấu nâng. Các trục phù hợp sẽ được lắp vào măng sông, bi hoặc trục lăn có kích thước thích hợp. Toàn bộ bánh răng và trụ đều được chứa trong hộp chứa. Các phụ kiện sẽ được cung cấp sao cho toàn bộ các bánh răng và trụ đều được bôi trơn theo định kỳ.

Cơ cấu nâng được cung cấp một bộ đòn bằng inox được gia công trên máy và khoan để đặt hộp chứa bánh răng và được khoan lỗ để bắt bu lông vào khung van hoặc sàn đặt thiết bị. Cơ cấu này sẽ được truyền động theo phương thức sao cho nó cho phép cửa trượt hoạt động với một lực không lớn hơn 68,6 N-m lên thiết bị nâng sau khi cửa trượt bị trượt khỏi cái nêm của nó dựa vào áp lực vận hành đã được chỉ định.

Pa- lăng quay tay là loại có thể di dời được và được lắp một tay quay chống ăn mòn. Bán kính tối đa của pa-lăng sẽ là 380mm và đường kính tối đa của tay quay sẽ là 760 mm.

Hướng quay của tay quay hoặc pa- lăng để mở cửa van phải được chỉ rõ trên cơ cấu nâng.

Trục nâng được luồn trong ống bảo vệ tùy theo yêu cầu. Ống luồn bảo vệ này được làm bằng inox. Đầu thiết bị bảo vệ này sẽ được khép kín.

Bộ đòn sẽ được làm bằng inox với thiết diện phù hợp để chịu tải trọng lớn do va chạm trong khi vận hành cửa van mà giữ được hệ số an toàn như đã được quy định.

- **Cơ cấu nâng vận hành bằng động cơ**

Cơ cấu nâng vận hành bằng động cơ sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn, động cơ điện, bánh răng truyền, đầu trục, bệ đỡ, bộ tỏa nhiệt, mô men xoắn giới hạn và công tắc, bộ khởi động. Có từ tính đảo chiều, mạng điện thô, hộp số và tay quay nhả số để cho phép vận hành cửa van bằng tay. Cơ cấu nâng vận hành bằng động cơ sẽ là loại mô men xoắn giới hạn SMB hoặc các loại khác đã được Bên tư vấn phê duyệt.

Cơ cấu nâng vận hành bằng động cơ sẽ có kích thước thích hợp để vận hành cửa van cho thẳng được tải trọng cửa van, áp lực chênh lệch lúc vận hành và các lực gây ra do ma sát và lực liên kết của cửa trượt.

Hộp số làm bằng gang. Mặt bích cho phụ tùng động cơ và phụ tùng bệ đỡ sẽ là một khối đúc, được gia công hoàn toàn bằng máy và được khoan theo mẫu.

Bệ đỡ sẽ được làm bằng inox với thiết diện phù hợp để chịu tải trọng như đã chỉ định ở trên mà vẫn giữ được hệ số an toàn của cấu trúc là năm (5) có tính đến lực căng, lực nén hoặc độ trượt.

Hệ thống bánh răng truyền sẽ bao gồm răng trụ xoắn, bánh răng trụ thẳng, hoặc bánh răng vít có hệ số truyền hợp lý để truyền toàn bộ mô men xoắn của động cơ tới đầu van và để vận hành cửa van. Bánh răng trụ xoắn và bánh răng trụ thẳng sẽ được gia công bằng máy một cách chính xác bằng hợp kim thép. Các yêu cầu về mô men sẽ được tính toán dựa trên cơ sở hiệu suất không lớn hơn 50%.

Trụ lăn sẽ được cung cấp trên đầu van để chịu lực kéo phát sinh khi đóng và mở cửa van dưới điều kiện vận hành tối đa. Tất cả các bánh răng và trục dẫn động sẽ được gắn trên các bệ đỡ chống ma sát.

Tất cả các phần của cơ cấu nâng vận hành bằng động cơ sẽ được thiết kế để dịch chuyển cửa trượt với tốc độ tối thiểu khoảng 300 mm/phút dưới điều kiện vận hành tối đa, ngoại trừ các trường hợp được quy định khác.

Tất cả các phần của cơ cấu nâng vận hành bằng động cơ sẽ được thiết kế để dịch chuyển cửa trượt với tốc độ tối thiểu khoảng 300 mm/phút dưới điều kiện vận hành tối đa, ngoại trừ các trường hợp được quy định khác.

Tất cả sẽ có mô men xoắn lớn, với công suất đủ để vận hành cửa van hết một chu kỳ khép kín, mở- đóng- mở hoặc đóng-mở-đóng dưới áp lực không cân bằng tối đa như được quy định khi điện áp đến các cực của động cơ nằm trong khoảng $\pm 10\%$ của điện áp đã được quy định. Các động cơ sẽ được đặt hoàn toàn trong thùng kín, có lỗ thông hơi và mắc vào nguồn cung cấp điện 3 pha, 50Hz, 380 V. Các động cơ này sẽ có mô men xoắn trong khi vận hành tương đương với 40% mô men xoắn tối đa của động cơ được yêu cầu mà nhiệt độ không tăng vượt quá 75°C trên 40°C nhiệt độ môi trường xung quanh.

Thiết bị vận hành sẽ bao gồm công tắc mô men xoắn hoặc giới hạn lực hướng trục có thể điều chỉnh được có khả năng ngắt nguồn điện vào động cơ khi cửa van chạm tới các điểm dừng tại các vị trí đóng hoặc mở hoặc khi bất ngờ có sự tắc nghẽn ở một hướng chuyển động nào đó của cửa van. Các công tắc mô men xoắn sẽ được định dạng tại nhà máy để thỏa mãn các giá trị đã được tính toán tương ứng với các điều kiện vận hành tối đa.

Các công tắc giới hạn sẽ được nối khớp và với cơ cấu truyền động và ở bất cứ công đoạn nào tại mọi thời điểm khi thiết bị này được điều khiển bằng điện hoặc bằng tay. Các công tắc sẽ là loại có thể điều chỉnh được có khả năng được cài đặt để nhả tại vị trí hoàn toàn mở hoặc hoàn toàn đóng của cửa van hoặc tại bất cứ điểm nào giữa hai vị trí trên. Tất cả các điểm nối điện toàn đóng của cửa van hoặc tại bất cứ điểm nào giữa hai vị trí trên. Tất cả các điểm nối điện giữa các công tắc giới hạn, các công tắc mô men v.v. sẽ được nối tại nhà máy và sẵn sàng để vận hành. Tất cả các bánh răng tại điểm nối với các công tắc giới hạn sẽ được bôi trơn tại nhà máy.

Các thiết bị vận hành phải có tay quay để vận hành thủ công. Tay quay này sẽ được kết nối sao cho khi vận hành bằng động cơ thì tay quay sẽ không quay và khi vận hành bằng tay thì không làm cho rô tô của động cơ quay. Tay quay sẽ được gài bằng một tay đòn nằm ngoài hoặc bằng một khớp ly hợp tự động. Hoạt động của tay đòn cũng sẽ nhả số của động cơ nếu không có thiết bị nào để hoàn thành công việc này một cách tự động khi nguồn cung cấp điện cho động cơ ngắt. Trong trường hợp nguồn điện lại được cung cấp lại cho động cơ khi tay quay đang được sử dụng, thiết bị sẽ thiết kế để ngăn dòng điện không bị truyền vào tay quay. Tay quay sẽ cần một lực không lớn hơn 68.6N-m để nâng cửa van sau khi thanh trượt bị trượt khỏi nêm dưới điều kiện vận hành tối đa.

5 Hàn

5.1 Tổng quát

Tất cả các mối hàn phải được hàn tay bằng công nghệ hàn kim loại phủ hoặc hàn tự động bằng phương pháp hàn phủ hoặc ngấu.

Nhà Thầu phải đệ trình quy trình hàn cho Tư vấn phê duyệt như thủ tục đệ trình Bản vẽ. Sau khi quy trình hàn được phê duyệt, Nhà thầu phải lưu chúng trong chỉ định vận hành và bảo trì. Kích cỡ và loại mối hàn sẽ được Nhà thầu ghi chú trong Bản vẽ thi công của Nhà thầu tại các vị trí thực hiện công tác hàn.

Các bản thép được nối hàn phải được cắt chính xác theo kích thước và uốn cong thích hợp liên tục từ mép. Việc uốn mép bằng cách gia nhiệt dọc theo đường cong là không được phép. Kích thước và hình dạng của các mép để nối phải được gia công sao cho khi hàn, mối hàn được thổi kín và ngấu hoàn toàn vào cạnh của mép nối của bản thép, nó cũng được gia công sao cho thích hợp với các điều kiện hàn khác nhau. Bề mặt của bản thép với khoảng cách 25mm từ mép phải được vệ sinh khỏi bụi bẩn, dầu mỡ và gỉ sạch sẽ cho tới lớp kim loại gốc.

Thông thường không cho phép hàn ngoài hiện trường. Tuy nhiên, dù đã có sự cho phép của Tư vấn cho việc hàn tại hiện trường, công tác hàn cũng không được thực hiện trong thời tiết, nhiệt độ, độ ẩm và gió không thuận lợi trừ khi công tác hàn được che chắn thích hợp theo cách được Tư vấn chấp thuận

5.2 Chấp thuận Quy trình hàn

Kỹ thuật hàn được áp dụng, hình thức và chất lượng mối hàn được thực hiện và phương pháp sử dụng sửa chữa khuyết tật, phải tuân thủ tiêu chuẩn Hiệp Hội Hàn Hoa Kỳ (AWS) hoặc các tiêu chuẩn tương đương được chấp thuận.

5.3 Tay nghề Thợ hàn và Thợ vận hành máy hàn

Tất cả thợ hàn và thợ vận hành máy hàn được phân công cho công trình phải vượt qua được cuộc thi thợ hàn, có hiệu lực trong vòng sáu tháng, theo tiêu chuẩn AWS hay tương đương. Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn ba (3) bản sao chứng nhận kết quả thí nghiệm cơ học của mối hàn trong cuộc kiểm tra cho Tư vấn. Nếu sản phẩm hàn của bất kỳ thợ hàn nào bị nghi ngờ, anh ta sẽ được yêu cầu thi chứng nhận lại. Tất cả chi phí cho việc thi chứng nhận thợ hàn sẽ được Nhà Thầu chịu.

5.4 Que hàn

Các que hàn phải phù hợp, loại phủ hydrogen thấp hoặc tương đương

Các kim loại được hàn bằng thép không rỉ, được sử dụng chỗ ngăn nước thấm thấu, sẽ được sử dụng que hàn có gốc niken. Loại, thành phần hóa học phải tuân thủ AWS hoặc tương đương. Số lượng que hàn được sử dụng cho mục đích này phải được Tư vấn chấp thuận.

5.5 Kiểm tra mối hàn

Các mối hàn phải được Tư vấn kiểm tra bằng mắt thường và phải theo sự phê duyệt của Tư vấn.

Các chỗ hàn ve tròn chính phải được kiểm tra bằng tia X, từ trường hoặc siêu âm theo sự chấp thuận của Tư vấn, của công ty hoặc đơn vị được duyệt, mà theo ý kiến của Tư vấn là có đủ năng lực và độc lập. Chi phí cho các thử nghiệm đó phải do Nhà thầu chịu.

Sự thất bại của bất kỳ việc kiểm tra ngẫu nhiên nào hoặc trong khi thực hiện các kết quả kiểm tra nội bộ cần thiết có thể sẽ bị bác bỏ hạng mục hàn hoặc phải thực hiện các thử nghiệm hàn bổ sung, kiểm tra, chụp phim bổ sung, các báo cáo kiểm tra, vv bằng chi phí của Nhà thầu.

5.6 Sửa chữa mối hàn

Mối hàn không được Tư vấn chấp thuận sẽ được đục đến lớp lớp kim loại gốc, thí nghiệm và sửa chữa với quy trình được Tư vấn chấp thuận trước khi tiến hành công tác sửa chữa khuyết tật.

6 Sơn bảo vệ

6.1 Tổng quát

Tất cả các công tác sơn phải phù hợp với tiêu chuẩn BS EN ISO nếu áp dụng trừ khi có quy định khác.

6.2 Tiêu chuẩn và quy chuẩn

Vật liệu, tay nghề công nhân và thử nghiệm phải tuân thủ các tiêu chuẩn sau hoặc các tiêu chuẩn tương đương được phê duyệt:

BS EN ISO 12944 :1998 – Sơn và Véc-ni. Bảo vệ ăn mòn kết cấu thép bằng hệ thống sơn bảo vệ.

Sơn SSPC – Quy trình kỹ thuật sơn tốt – Sổ tay tập 1

Sơn SSPC – Hệ thống và tiêu chuẩn kỹ thuật – Sổ tay tập 2

6.3 Vật liệu

Tất cả các công tác sơn phải phù hợp với tiêu chuẩn BS EN ISO ở những nơi áp dụng trừ khi được quy định khác. Ngoài ra, sơn phải phù hợp với các yêu cầu sau đây:

Phải có tất cả các công tác sơn cấu thành 1 phần của một hệ thống sơn từ 1 nhà cung cấp. Sơn phải được cung cấp trong các thùng kín không lớn hơn 20 lít, trừ khi có quy định khác của Tư vấn. Mỗi thùng chứa phải được đánh dấu rõ ràng tên nhà sản xuất, loại sơn, màu số mã sản xuất, ngày sản xuất và tuổi thọ của sơn.

Trước khi bắt đầu sơn kết cấu thép, Nhà thầu phải trình Tư vấn phê duyệt tiêu chuẩn kỹ thuật của sơn hoặc các loại sơn mà Nhà thầu đề xuất sử dụng cùng với tên của Nhà sản xuất mà nhà thầu đề xuất sử dụng. Nếu được Tư vấn hướng dẫn như vậy, Nhà thầu phải cung cấp mẫu chất lỏng của các loại sơn liên quan để kiểm tra và thử nghiệm. Không có loại sơn nào được sử dụng mà không có sự phê duyệt trước của Tư vấn.

Sơn quá hạn sử dụng “thời hạn sử dụng” do nhà sản xuất ghi trên thùng hoặc sơn mà theo ý kiến của Tư vấn là đã bị hư hoặc không phù hợp để sử dụng thì sẽ bị bác bỏ.

Sơn và sơn lót phải được áp dụng nghiêm ngặt theo khuyến nghị của nhà sản xuất và phải được thực hiện bởi các thợ sơn lành nghề dưới sự giám sát của một giám sát có năng lực. Nhà thầu phải đệ trình hồ sơ của nhân sự giám sát để Tư vấn chấp thuận.

6.4 Hệ thống sơn

Hệ thống sơn phải được xác định như Bảng 8.1, và Yêu cầu kỹ thuật sơn như liệt kê dưới đây:

A. Lớp sơn nền nhiều kẽm 2 lớp:

- 2 hợp chất epoxy polyamide.
- Điểm nhiệt độ bén cao
- Khô nhanh
- Ít nhất 85% hàm lượng kẽm trong màng khô
- Ít nhất 60% khối lượng chất lỏng

B. Sơn màng dày oxi sắt epoxy mica 2 lớp:

- 2 hợp chất epoxy polyamide
- Sản phẩm màng dày
- Thời gian sơn phủ không xác định
- Thiết kế sử dụng như là lớp sơn trên lớp lót epoxy kẽm
- Màu sắc oxi sắt mica
- Ít nhất 65% khối lượng chất lỏng

C. Sơn phủ kháng hóa chất kháng phai màu Epoxy 2 lớp:

- Sơn màng dày
- Sản phẩm màng dày epoxy polyme 2 thành phần
- Kháng hơi và sự tràn của axit, chất kiềm, muối và dung môi
- Sắc tố kháng nhiệt độ và hóa chất
- Ít nhất 60% khối lượng chất lỏng

D. Sơn hoàn thiện phủ màu kháng hóa chất, chống phai màu poliuretane 2 lớp:

- 2 hợp chất polyurethane isocyanate
- Hoàn thiện mức bóng rất cao

- Kháng mài mòn cao
- Kháng dung môi và hóa chất cực tốt
- Phủ màu kháng nhiệt độ và hóa chất
- Ít nhất 60% khối lượng chất lỏng

E. Sơn lót Epoxy Tolerant bề mặt:

- 2 hợp chất epoxy amin thơm
- Thiết kế để sử dụng cho việc hoàn thiện bề mặt cấp St 3 theo tiêu chuẩn ISO 8501-1.
- Đạt độ dày màng cao bằng cách sử dụng chổi sơn
- Chống dung môi và hóa chất tốt, màu dạng nhôm
- Sơn phủ lâu lên đến 6 tháng với polyurethane
- Ít nhất 80% khối lượng chất lỏng

F. Sơn lót silicat kẽm vô cơ:

- 2 hợp chất silicat kẽm ethyl
- Ít nhất 85% hàm lượng kẽm trong màng khô
- Chống lại nhiệt độ lên đến 400°C
- Ít nhất 60% khối lượng chất lỏng

G. Bề mặt thép carbon/thép không gỉ/mạ kẽm – sơn lót Epoxi:

- 2 hợp chất epoxy polyamide
- Ít nhất 57% khối lượng chất lỏng

H. Sơn Epoxi không nhựa 2 lớp

- 2 hợp chất polyamine chất lỏng cao
- Ít nhất 80% khối lượng chất lỏng
- Tỷ lệ pha trộn ba-zơ và chất làm cứng với tỷ lệ 75:25

Bảng 8.1 Hệ thống sơn

	Hệ thống 1	Hệ thống 2	Hệ thống 2A	Hệ thống 3	Hệ thống 3A	Hệ thống 3B	Hệ thống 4
Bước 1	Mạ kẽm	Phun làm sạch	Làm sạch bằng máy và băng tay	Mạ kẽm	Tẩy nhờn	Tẩy nhờn	Mạ kẽm
Bước 2	Tẩy nhờn	1 lớp sơn tại xưởng A DTF 40 microns	1 lớp sơn tại xưởng E DTF 40 microns	Tẩy nhờn	Mài theo yêu cầu	Mài theo yêu cầu	Tẩy nhờn
Bước 3	1 lớp sơn tại xưởng G. DTF 80 microns	1 lớp sơn tại xưởng B. DTF 100 microns	Làm sạch bằng dung môi	1 lớp sơn tại xưởng G DTF 80 microns	Làm sạch bằng máy	Làm sạch bằng máy	1 lớp sơn tại xưởng G. DTF 80 microns
Bước 4	2 lớp sơn tại xưởng C. DTF 80 microns /lớp	1 lớp sơn tại xưởng C DTF 125 microns	2 lớp sơn tại công trường C. DTF 125 microns/lớp	2 lớp sơn tại xưởng C. DTF 80 microns/lớp	1 lớp sơn tại xưởng G. DTF 80 microns	1 lớp sơn tại xưởng B Min DTF 80 microns	2 lớp sơn tại xưởng H DTF 150 microns/lớp
Bước 5		Làm sạch bằng dung môi	1 lớp sơn tại công trường D. DTF 50 microns	1 lớp sơn tại xưởng D. Min. DTF 50 microns	2 lớp sơn tại xưởng C. DTF 80 microns/lớp	1 lớp sơn tại xưởng D. DTF 50 microns	

Bước 6		1 lớp sử dụng sơn D DTF 50 microns			1 lớp sử dụng sơn D Min DTF 50 microns		
Tổng độ dày màng khô tối thiểu (DFT)	240 microns (chưa kể mạ kẽm)	315 microns	340 microns	290 microns (chưa kể mạ kẽm)	290 microns	130 microns	380 microns (chưa kể mạ kẽm)

6.5 Ứng dụng sơn

Sơn	Vị trí
Hệ thống 1	Công tác thép không lộ ra bên ngoài
Hệ thống 2	Công tác thép lộ ra bên ngoài (phương án 1)
Hệ thống 3	Công tác thép lộ ra bên ngoài (phương án 2)
Hệ thống 4	Công tác thép lòi ra bên ngoài điều kiện môi trường tác động cao
Hệ thống 2A, 3A	Hệ thống 2A và 3A là quy trình sửa chữa thông thường hơn Hệ thống 2 và 3 tương ứng
Hệ thống 3B	Hệ thống 3B là quy trình yêu cầu sửa chữa ít hơn Hệ thống 3A phù hợp cho đà, rui mèn, vv..

6.6 Tính liên tục và độ dày của sơn

Nhà thầu phải xây dựng một hệ thống kiểm soát chất lượng mà được Tư vấn chấp thuận để kiểm tra tính liên tục và độ dày của lớp phủ kim loại hoặc sơn với sự trợ giúp của các thiết bị đo điện tử được phê duyệt mà có khả năng đo sức kháng của các lớp sơn.

6.7 Khả năng tương thích

Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả các loại sơn trong một hệ thống phải có khả năng tương thích giữa các lớp và chất nền kim loại. Phải có độ dính bám thích hợp với chất nền và giữa các lớp trong phạm vi nhiệt độ vận hành và không bị mềm để làm cho bị phồng lên, nếp nhăn hoặc rỉ nhựa qua các vết gỉ. Trừ khi được quy định khác bởi Tư vấn, tất cả các thành phần của 1 hệ thống sơn phải xuất phát từ 1 nhà sản xuất.

6.8 Đặc tính độc hại

Tất cả sơn và sơn phủ phải là loại không độc hại và không gây nguy hại trong quá trình sử dụng. Tất cả sơn và sơn phủ không được sản sinh khói độc hoặc các chất độc hại khác khi bị cháy để tránh gây nguy hiểm cho sức khỏe con người.

Nhà thầu phải đệ trình chứng chỉ kiểm tra từ các phòng thí nghiệm kiểm tra được phê duyệt được Tư vấn chấp thuận chứng nhận độc tính vô hại của các loại sơn.

6.9 Tẩy nhờn

Việc tẩy nhờn phải được thực hiện bằng máy tẩy nhờn nền nước. Bả nhờn phải được tẩy sạch bằng nhiều nước sạch. Nước đọng trong các khe sẽ được thổi khô bằng máy thổi khí. Việc tẩy nhờn và tẩy rửa phải được lặp lại ở những chỗ cần thiết theo sự phê duyệt của Tư vấn.

6.10 Ứng dụng

Sơn sẽ không được áp dụng khi độ ẩm tương đối vượt quá 85%, hoặc khi nhiệt độ bề mặt dưới 3°C trên nhiệt độ ngưng tụ, hoặc khi nhiệt độ bề mặt nơi mà sẽ sử dụng sơn lớn hơn 55°C.

Sơn phải được sử dụng nghiêm ngặt kể từ khi nhận từ nhà sản xuất.

Không được sử dụng sơn sau khi hết hạn sử dụng do nhà sản xuất quy định, và sơn có tuổi thọ hạn chế sẽ không được trộn với sơn mới hoặc thêm chất pha loãng với chúng.

Quy trình và biện pháp sơn phải tùy thuộc vào sự chấp thuận của Tư vấn. Tất cả các dụng cụ, dung môi và thiết bị sử dụng để đạt được kết quả tốt nhất và phải luôn duy trì trong điều kiện tốt.

Mỗi lớp sơn phải được sử dụng bằng các biện pháp quy định hoặc bởi các biện pháp khác được Tư vấn chấp thuận để tạo ra 1 màng sơn liên tục đồng dạng và có độ dày đều. Các lớp kế tiếp phải có độ bóng khác nhau để cho độ che phủ của mỗi lớp được nhìn thấy rõ ràng. Mỗi lớp phải khô hoàn toàn và sạch sẽ không bị dính bụi bẩn, sơn rời trước khi sơn lớp tiếp theo. Ở những nơi được Tư vấn yêu cầu, các bề mặt phải được làm sạch bằng cách rửa bằng chất tẩy được chấp thuận, sau đó rửa sạch bằng nước sạch.

Sau khi sử dụng sơn tại xưởng cuối cùng trên bất kỳ cấu kiện nào, phải cho phép bảo dưỡng trong một thời gian không dưới 36 tiếng trước khi đưa ra không khí bên ngoài.

Ở những nơi ứng dụng, các lớp tiếp theo trong hệ thống sơn phải có màu sắc khác nhau. Tuy nhiên, phải quan sát khuyến nghị của Nhà sản xuất về màu của lớp lót và lớp đầu tiên.

6.11 Vận chuyển

Biện pháp nâng và vận chuyển được sử dụng trong khi xử lý bảo vệ và trong quá trình vận chuyển, lưu chứa và lắp đặt phải đảm bảo hạn chế tối đa các hư hại đối với việc xử lý. Các hư hại xảy ra phải được xử lý bằng cách làm sạch kim loại nền và sơn lại hoàn toàn. Sơn mới phải chồng lên sơn cũ ít nhất là 50mm xung quanh phần bị ảnh hưởng.

6.12 Giao và lưu chứa

Việc giao công tác thép phải được thực hiện cùng với các Ghi chép Kiểm tra (IRN) được đại diện của Tư vấn tại công trường xác nhận. Các kết cấu thép bàn giao tới công trường mà theo ý kiến của Tư vấn là không phù hợp với Yêu cầu Kỹ thuật về việc làm sạch và sơn tại xưởng, thì sẽ được trả về lại xưởng chế tạo thép. Hệ thống sơn hiện hữu phải được loại bỏ hoàn toàn và sử dụng lại hệ thống mới theo sự chấp thuận của Tư vấn.

7 Tay nghề công nhân

7.1 Dung sai

Các hạng mục cơ khí phải được dựng và lắp đặt trong các khoảng dung sai sau đây:

- Đối với cơ khí của sàn (ví dụ như phần nối giữa các đoạn sàn với nhau và giữa thép sàn với bê tông bên cạnh):
 - Độ chênh cao trình tại mỗi nối: 3mm
 - Khoảng cách nối: 3mm
- Các kích thước thể hiện trên Bản vẽ: $\pm 5\text{mm}$
- Các cao trình thể hiện trên Bản vẽ: $\pm 5\text{mm}$

7.2 Lắp đặt

Tại những địa điểm có các hạng mục kim loại sẽ được đặt trên và/hoặc gắn vào bê tông, Nhà thầu phải áp dụng một trong số các biện pháp sau:

- (1) Ghép bằng bu lông hoặc bắt vít các thiết bị kim loại vào các tấm hoặc các góc có mỏ neo đúc trong kết cấu bê tông hay đặt trong các hốc của kết cấu bê tông.
- (2) Đặt các thiết bị kim loại vào trong các hốc của kết cấu bê tông.
- (3) Ghép bằng bu lông các thiết bị kim loại vào mỏ chia của bu lông (tán) được đúc trong kết cấu bê tông hoặc đặt trong các hố của kết cấu bê tông.
- (4) Ghép bằng bu lông các thiết bị kim loại (tán) theo qui định, trong các hố khoan vào kết cấu bê tông.
- (5) Đặt các thiết bị kim loại lên trên lớp vữa xi măng gắn trên bề mặt bê tông.

Sẽ dùng vữa xi măng theo tỷ lệ 3 phần cát 1 phần xi măng để đặt các nắp lên xuống và các thiết bị tương tự, và để bịt kín các thiết bị sắt thép hay bu lông được đặt trong các hố nhỏ hơn 100mm² hoặc tương đương. Đối với các hố lớn hơn, có thể dùng bê tông cùng cấp với kết cấu thay cho vữa xi măng. Các phương pháp lắp đặt cho phép các công trình kim loại khác nhau được qui định như sau.

Hạng mục sắt thép	Các phương pháp lắp đặt cho phép
Cầu thang, thang, sàn	1, 3 và 4
Bậc thang sắt, các lỗ cho các hạng mục di chuyển được	2
Tay vịn	2, 3 và 4
Nắp hố lên xuống, các hộp trên bề mặt và lưới chắn	2 và 5

Khi lắp đặt, từng hạng mục của công trình kim loại phải được chống tạm thời khi cần thiết để chống lại tất cả các lực có thể gây tác động trong quá trình lắp đặt, cố định và xây dựng. Bất kỳ kết nối bằng bu lông nào được yêu cầu như một phần của công tác lắp đặt phải được khớp và vặn chặt trước khi các bu lông cố định được vặn chặt hay các hố được lấp đầy. Đai ốc của các bu lông cố định bằng nhựa hay đồ bê tông sẽ không được vặn chặt nếu chưa xử lý vữa hoặc nhựa đầy đủ.

Tại những nơi đã được Giám đốc dự án phê duyệt, các hạng mục nhỏ hoặc chất tải nhẹ có thể được cố định bằng các vít và chốt đặt trong các hố khoan.

PHẦN F: KỸ THUẬT NÈ VÀ KẾT CẤU GẠCH, ĐÁ

1 Công tác nê và kết cấu gạch

1.1 Tổng quan

Công tác này trong Yêu cầu kỹ thuật bao gồm các tiêu chuẩn kỹ thuật trong việc cung cấp nhân công, giám sát, cung cấp vật liệu, vật tư, thiết bị và các dịch vụ cần thiết khác phục vụ cho thi công và hoàn thiện công tác nê theo Bản vẽ và theo chỉ dẫn trong tài liệu này.

Công việc bao gồm trang bị và lắp đặt tất cả các cấu kiện phần nê, lanh tô, ngưỡng cửa đúc sẵn, mái tường, mái vòm và dầm, và các thiết bị thích hợp khác.

Công việc gồm cả việc trang bị và lắp đặt tất cả các dụng cụ neo bu lông, neo giữ và dây buộc cần thiết cho công tác nê.

Công việc cũng gồm lắp đặt các tấm kim loại như các máng thoát nước mái bằng kim loại và các miếng đệm, nắp đậy các mối nối kiểm tra, v.v... thích hợp phục vụ cho công tác nê được thiết kế trong Bản vẽ.

1.2 Vật liệu

1.2.1. Gạch

Gạch xây thông thường phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng. Gạch phải có mác 75.

1.2.2. Vữa trát

Vữa trát phải được đo theo thể tích bằng các thiết bị thích hợp và được trộn nhuyễn đều toàn bộ và cho vào từng mẻ bằng các máy trộn cơ học. Thời gian trộn phải không dưới hai phút. Mác vữa sử dụng phải là M100, M75 và M50. Nhà thầu phải xác định mác vữa cụ thể cho từng bộ phận khác nhau của kết cấu.

1.3 Công tác nê cho các lanh tô bằng bê tông

Các lanh tô phải làm bằng bê tông cốt thép đúc sẵn theo Thiết kế bản vẽ Kỹ thuật thi công. Nếu lanh tô lộ ra ngoài, bê tông trên bề mặt lanh tô phải đồng nhất, đều và khi hoàn thiện phải láng mịn. Lanh tô phải được ngàm tại mỗi đầu không nhỏ hơn 200 mm.

1.4 Công tác nê

Móng gạch phải có bê tông lót rải phía dưới như thể hiện trong Bản vẽ.

Hệ thống gối đỡ phục vụ cho công tác nê có chiều cao tối thiểu 100 mm phải được đặt cạnh tường tại cốt sàn hoàn thiện được neo bằng các thanh cốt thép đặt theo chiều đứng.

Phải có đầy đủ gối đỡ để công tác nê có thể thực hiện thuận lợi, lớp vữa trát dày và phẳng. Tất cả các mối nối phải đặc chắc và được trét vữa kín. Các hàng gạch xây phải bằng phẳng, tường phải thẳng, cấu kiện của kết cấu khung phải được lắp chính xác và được trát kín.

Trong thời gian hong khô, công trình nê phải được bảo quản cẩn thận. Khi công tác này chưa được triển khai, tường phải được che phủ bằng gỗ hoặc vải nhựa.

Không được phép rút ngắn thời gian khô của các công trình nề, công trình phải được giữ ẩm bằng các dụng cụ cần thiết cho đến khi vữa được trát toàn bộ.

Các công tác kèm theo phải được triển khai theo đúng quy trình. Những công tác khác phải được nghiên cứu kỹ sao cho có lợi nhất, hạn chế việc cắt bỏ và chấp vá khi lắp đặt. Tất cả các vết cắt hoặc chấp vá trên công trình nề phải phù hợp với các công trình khác và phải do các thợ nề giỏi thực hiện, sử dụng những vật liệu thích hợp.

1.5 Mẫu

Đối với mỗi loại vật liệu dự kiến sử dụng, phải lấy ba mẫu để trình lên GDDA phê duyệt. Vật liệu sử dụng để thi công phải đúng với mẫu vật liệu đã được phê duyệt.

2 Công tác nề và kết cấu xây đá

2.1 Tổng quan

Công tác này trong Yêu cầu kỹ thuật bao gồm các tiêu chuẩn kỹ thuật trong việc cung cấp nhân công, giám sát, cung cấp vật liệu, vật tư, thiết bị và các dịch vụ cần thiết khác phục vụ cho thi công và hoàn thiện công tác xây dựng mương thoát nước mưa, chân móng tường rào, kè mái ta luy hồ có kết cấu xây đá theo Bản vẽ và theo chỉ dẫn trong tài liệu này.

Công tác xây ước bao gồm việc cung cấp và lát đá có kích cỡ thích hợp được xếp và chít mạch bằng vữa cát xi măng như thiết kế chi tiết trên bản vẽ.

Công việc gồm cả việc trang bị và lắp đặt tất cả các dụng cụ neo bu lông, neo giữ và dây buộc cần thiết cho công tác nề.

2.2 Vật liệu

2.2.1 Đá xây

Trừ phi GDDA chỉ định khác, đá dùng cho xây ước sẽ là đá thiên nhiên (khai thác ở mỏ) có góc cạnh có chất lượng được chấp nhận, không có vân nổi và các khiếm khuyết khác và có trọng lượng riêng không dưới 2,5. Toàn bộ đá phải tương đối đồng nhất về kích cỡ với kích thước tối đa trong khoảng 100 mm đến 250 mm.

2.2.2 Vữa trát

Phải được đo theo thể tích bằng các thiết bị thích hợp và được trộn nhuyễn đều toàn bộ và cho vào từng mẻ bằng các máy trộn cơ học. Thời gian trộn phải không dưới hai phút. Mác vữa sử dụng phải là M100, M75 và M50. Nhà thầu phải xác định mác vữa cụ thể cho từng bộ phận khác nhau của kết cấu.

2.3 Công tác nề

Móng đá phải có bê tông lót rải phía dưới như thể hiện trong Bản vẽ.

Toàn bộ đá dùng trong xây ước sẽ được vệ sinh và nhúng ước trước khi rải, và sẽ được xếp và chèn mạch bằng vữa tỷ lệ xi măng cát 1:3. Từng viên đá sẽ được đim ngập trong vữa, không để phần nào khô và có lỗ hổng. Đá sẽ được đặt vào khối xây theo mặt phẳng của đá, dùng đá lớn hơn làm móng. Đá nhỏ hơn không quá 25% cỡ đá lớn sẽ được chọn để chèn thô các khoảng trống giữa các viên đá lớn. Đá vỡ và đá vụn sẽ được nêm vào các khoảng trống giữa các viên đá cỡ khác nhau, ở những chỗ nào cần để tránh tạo nên lớp nền dày bằng vữa.

Trong thời gian hong khô, công trình nề phải được bảo quản cẩn thận. Khi công tác này chưa được triển khai, tường phải được che phủ bằng gỗ hoặc vải nhựa.

Không được phép rút ngắn thời gian khô của các công trình nề, công trình phải được giữ ẩm bằng các dụng cụ cần thiết cho đến khi vữa được trát toàn bộ.

2.4 Mẫu

Đối với mỗi loại vật liệu dự kiến sử dụng, phải lấy ba mẫu để trình lên GDDA phê duyệt. Vật liệu sử dụng để thi công phải đúng với mẫu vật liệu đã được phê duyệt.

3 Công tác rọ đá và đá chèn

3.1 Rọ đá

3.1.1. Chi tiết

Công việc này gồm có xây dựng các tường bảo vệ và nền cho mái đắp, bờ kênh, các cửa xả thoát nước mưa và nền sông/ kênh sử dụng các rọ dây thép có mắt lưới chứa đá nên được gọi là rọ đá.

3.1.2. Vật liệu

(a) Vật liệu sử dụng phải tuân theo các yêu cầu sau hoặc các tiêu chuẩn tương đương trừ khi chỉ định khác.

Dây thép - BS 1052/1980, AASHTO T65

Mạ kẽm - BS 443/1982

Phủ lớp PVC - ASTM D 4/2

Rọ đá hoặc PVC phải có mắt thép sáu cạnh – 80 mm x 100 mm được sản xuất bằng lưới thép xoắn ba, dây thép có đường kính 2,7 mm được mạ kẽm dày và phủ PVC thành đường kính 3,7 mm và với thanh chính 1,0 m ở tâm.

(b) Đá vỡ lấp vào các rọ phải có kích cỡ tối thiểu 100 mm đến tối đa 300 mm và phải cứng, bền với tỷ trọng không dưới 2,3 không lẫn các mẫu đá lâu ngày và tạp chất. Đá phải đảm bảo cấp hạng tốt nằm trong hai giới hạn nói trên. Đá sử dụng phải theo tiêu chuẩn AASHTO M63 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

(c) Dây buộc (dây chằng)

Dây buộc phải cùng kích thước và chủng loại như dây thép rọ đá. Cuộn dây buộc sẽ được cắt để có độ dài dễ sử dụng

3.1.3. Yêu cầu về xây dựng

Các mái đắp, bờ kênh và nền kênh nơi đặt rọ đá phải được tìu ngăn nắp, nền phải bằng phẳng bằng cách lát cuội tới độ dày 0,3 m trước khi đặt rọ đá trừ khi được chỉ định khác.

Các rọ đựng đá được thi công theo hình dạng thông thường là hình chữ nhật có kích thước theo thể hiện trong các Bản vẽ. Xếp đá vào rọ phải thực hiện ngay tại công trường hoặc trừ khi được chỉ định khác. Điều đó yêu cầu các rọ rỗng mở ở trên nắp, đặt sẵn và sau đó xếp đá vào. Các rọ đá khi xếp đá vào phải luôn giữ căng đảm bảo thẳng. Sử dụng một thiết bị kéo căng hoặc dùng phương pháp khác tùy theo Nhà thầu. Để giúp cho từng rọ đá liên kết với nhau thành một khối nhiều lớp liên tục, phải buộc rọ đá này vào rọ đá kia cả trên và dưới cũng như hai bên. Phải có dây chằng ở 1/3 và 2/3 đá xếp, tránh rời rạc. Rọ phải xếp đá đầy trên 30

mm để lún tự nhiên. Khi đóng, sử dụng cần bẫy và nắp phải buộc về đằng trước, cuối và trên cùng. Mặt rọ đá (bên ngoài) phải giữ ngay ngắn với độ xê dịch $\pm 0,10\text{m}$. Khi thi công thành và nền rọ, các rọ phải được xếp với nhiều mối nối rồi buộc chặt với nhau bằng dây thép. Phải đóng cọc gỗ hoặc tre vào rọ khi xếp trên mái dốc, hoặc loại cọc khác theo chỉ định của Tư vấn.

3.2 Đá chèn

Nhà thầu phải cung cấp, chở và đổ đá xếp chèn đến các địa điểm theo thể hiện trên các Bản vẽ hoặc theo Tư vấn chỉ dẫn.

Vật liệu dùng chèn phải là đá cứng, kích cỡ từ 150 đến 250 mm hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn. Đá có cấp hạng theo đúng yêu cầu của Tư vấn.

Khi Nhà thầu chở, đổ và hoàn chỉnh đá chèn phải chọn các mẫu đá to hơn sẽ được phân bố đều còn các mẫu đá nhỏ hơn dùng để lấp vào các chỗ trống giữa các mẫu đá to nhằm tạo sự liên kết tốt và tạo bề mặt nhám. Không được để những dùm đá vụn hay chỗ trống quá lớn.

Bề dày của từng lớp không được vượt quá một trăm (100) cm hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn. Không được đầm lên những chỗ đá kè.

Việc bố trí sắp lại các hòn đá bằng thiết bị hay bằng tay sẽ phải thực hiện khi có Tư vấn yêu cầu nhằm tạo sự phân bố kích cỡ đá cho đều, về phần việc này Nhà thầu không được thanh toán thêm.

PHẦN G: PHẦN THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ

CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN VỀ CUNG CẤP THIẾT BỊ:

- Trang thiết bị cung cấp cho Hợp đồng phải mới và phải được thiết kế, sản xuất, lắp ráp theo đúng yêu cầu cơ khí, kỹ thuật hiện đại và thực tiễn,
- + Trang thiết bị được cung cấp phải phù hợp với điều kiện vận hành và được bảo hành miễn phí đối với các sai sót trong vật liệu, thiết kế và quá trình vận hành, thi công. Trách nhiệm của nhà thầu là xác định điều kiện và dịch vụ cung ứng cho thiết bị hoạt động và đảm bảo vận hành thành công dưới những điều kiện đó.
- Các bộ phận riêng lẻ sẽ được sản xuất theo đúng kích thước tiêu chuẩn và đo lường, do đó các bộ phận sửa chữa, hay trang bị thêm vào bất kỳ lúc nào cũng có thể lắp đặt tại hiện trường.
- Các hệ thống thiết bị cung cấp cần sử dụng dầu mỡ bôi trơn phải đạt mức yêu cầu, có nghĩa là dù trong điều kiện vận hành liên tục, không cần thực huấn lúc khởi động hay tắt máy và không cần làm vệ sinh dầu mỡ bôi trơn.
- Vật tư được cung cấp sẽ phải: (i) mới, chưa qua sử dụng trước đó và chất lượng hảo hạng; (ii) Không bị khuyết tật; và (iii) Phù hợp với việc ứng dụng và không vượt quá tác động của ngoại lực đối với cơ khí hay điện.
- Các động cơ cho các máy bơm (hoặc thiết bị khác) truyền động phải có đủ hiệu suất để vận hành máy bơm (hoặc thiết bị khác), tại bất kỳ điểm nào trên đường cong đặc tính của động cơ mà không quá tải và ngoài ra, phải có một hệ số vận hành tối thiểu 1,15 tại điểm vận hành định mức.
Công suất các động cơ không được nhỏ hơn công suất (KW) đã được quy định trong danh mục cho máy bơm và thiết bị được cung cấp.
- Các máy bơm phải có trang bị thiết bị chống chạy cạn và có thể vận hành tự động và điều khiển từ xa.
- Nhà thầu phải trình nộp cho Chủ đầu tư để được phê chuẩn tất cả các tên của nhà sản xuất thiết bị và máy móc mà nhà thầu dự kiến sử dụng trong công trình, cùng với khả năng thực hiện của họ và những thông tin khác có liên quan đến thiết bị. Khi được yêu cầu thì phải trình nộp các mẫu vật liệu để được phê chuẩn. Thiết bị, vật liệu, và các linh kiện được sử dụng hoặc lắp đặt mà không có sự chấp thuận như thế thì có khả năng bị từ chối.

1 THIẾT BỊ CỤM XỬ LÝ

1.1 Thiết bị hòa trộn tĩnh staticmixer

- Công suất: 10.500m³/ngày đêm
- Kích thước: D500xL2000
- Tốc độ nước qua tấm chắn: $V \geq 1,5\text{m/s}$
- Vật liệu chế tạo: inox 304 dày 4mm đảm bảo hòa tan hóa chất vào nước
- Mặt bích liên kết vào ra: DN400 inox 304
- o Thiết bị được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 9001-2015
- Thiết bị được sản xuất theo tiêu chuẩn được đơn vị có chức năng chứng nhận

1.2 Bể Phân chia lưu lượng

- Kích thước: D1200xL1200
- Vật liệu chế tạo: Thép SS400, làm sạch bề mặt bằng phương pháp phun bi, sơn phủ Epoxy.
- Độ dày thành thiết bị: T=8mm

- Độ dày đáy thiết bị: T=8mm
- Số lượng: 01 thiết bị
- + Hệ thống ống vào bể phân chia lưu lượng:
 - Ống SUS304
 - Kích thước: DN400x6,350
 - Phễu tràn SUS304 trong bể phân chia lưu lượng
 - Kích thước: DN600x400 (chiều cao ống + côn = 750mm)
 - Chi tiết máng răng cưa phễu tràn
 - Vật liệu: Tôn thép mỏng 2,5mm
 - Kích thước các răng: 75x75 mm
 - Khoảng cách giữa các răng: 150mm sâu 75mm
- + Hệ thống ống từ bể phân chia lưu lượng vào bể lắng lamella:
 - Ống SUS304
 - Kích thước: DN150x3,404
 - Số lượng: 04
- + Hệ thống ống xả tràn bể phân chia lưu lượng ra rãnh thoát nước:
 - Ống SUS304
 - Kích thước: DN150x3,404
 - Số lượng: 01
 - Bệ đỡ bể phân phối: Thép chữ H 140x140x6 2 cái

1.3 Thiết bị lọc trọng lực tự rửa tự động

- Công suất: 2625m³/ngày đêm
- Tốc độ lọc V=7m/h
- Kích thước: DxH: 4500x4500 mm
- Vật liệu chế tạo: Thép SS400 – thân dày 6mm, đáy dày 8mm, làm sạch bề mặt bằng phương pháp phun bi, sơn phủ Epoxy 2 thành phần.
- Mặt bích liên kết vào ra: DN200
- Độ dày thành thiết bị T=6mm
- Độ dày đáy thiết bị T=8mm
- Độ dày sàn đỡ vật liệu lọc T=8mm
- Đồng bộ cùng:
 - + Hệ thống kết hợp xi phong điều chỉnh tốc độ rửa ngược
 - + Số lượng xi phong: 01 cái
 - + Vật liệu lọc:
 - + Cát thạch anh cỡ 0,7-1,6mm: dày 1.3-1.5 m
 - + Sỏi đỡ cỡ 4-6mm: dày 0.25 m
 - Số lượng: 04 thiết bị
 - Thiết bị được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 9001-2015
 - Thiết bị được sản xuất theo tiêu chuẩn được đơn vị có chức năng chứng nhận
 - Độ đục yêu cầu NTU <=1

1.4 Thiết bị lắng Lamella

- Công suất: 2625m³/ngày đêm
 - Kích thước tổng thể: DxRxC: 9500x3600x6400 mm
 - Vật liệu chế tạo: Thép SS400 làm sạch bề mặt bằng phương pháp phun bi, sơn phủ Epoxy 2 thành phần.
 - Độ dày thành thiết bị: T=6mm
 - Độ dày đáy thiết bị: T=8mm
 - Số lượng: 04 thiết bị
- Mỗi thiết bị gồm 2 vùng là vùng phản ứng và vùng lắng:

1.4.1 Vùng phản ứng hợp khối

Vùng phản ứng hợp khối:

- Kích thước DxRxC: 4100x3600x2500 mm
- Độ dày thành thiết bị: T=6mm
- Độ dày đáy thiết bị: T=8mm
- Thể tích bể phản ứng: 36,45 m³
- Thời gian phản ứng: 15-20 phút

1.4.2 Vùng lắng

- Kích thước: DxRxC: 4900x3600x2800 mm

Vùng đệm giữa:

- Kích thước: DxRxC: 500x3600x200 mm

- Vận tốc dòng chảy qua vách ngăn đục lỗ giữa ngăn phản ứng và ngăn lắng: <0,07m/s

- **Đồng bộ cùng:**

+ **Chùng loại đệm lắng: Dạng Tấm lắng hàn thành block từng khối 1000x1000x500 mm**

+ Vật liệu Tấm lắng: nhựa PP

+ Chiều dài Tấm lắng: 1000mm

+ Đường kính lục giác: 35mm

+ Góc nghiêng của ống 60 độ

+ Sàn thao tác trên mặt bể thép hình U100, khung thép V50, sàn lưới dập XG21

+ Máng thu nước Inox304

+ Hệ thống, lan can sàn thao tác ...

1.4.3 Cầu thang bể lắng

- Vật liệu chế tạo: U80, Ống Dn34 Thép mạ kẽm...

- Số lượng: 02 cái

1.4.4 Thiết bị tách khí

- Công suất: 2625m³/ngày đêm

- Kích thước: DxH: 800x700 mm chiều dày 5mm

- Mặt bích liên kết vào ra thiết bị: DN250

- Vật liệu chế tạo: Thép SS400. sơn phủ Epoxy Internation

- Thiết bị được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 9001-2015

- Thiết bị được sản xuất theo tiêu chuẩn được đơn vị có chức năng chứng nhận

- Số lượng: 04 thiết bị

1.5 Sàn công tác

- Vật liệu: Lưới thép mạ kẽm XG21

- Kích thước: V40x40x4mm

- Chân sàn lắp ghép và mặt sàn lắp ghép bằng bulong M14

1.6 Bơm đầu ra cụm xử lý

Kiểu: Bơm chìm

Số lượng: 01 cái

Tiêu chuẩn chất lượng: EU/G7

- Lưu lượng: Q= 2m³/giờ

- Cột áp: 8 m H₂O

- Công suất/ điện áp: 0,75 kW/3 Pha/50Hz

- Tốc độ: 2640 rpm

- Chất rắn cho phép đi qua bơm: 40mm
- Đầu bơm: đường kính DN50
- Làm kín bằng 2 seals cơ khí: 1 seal silicon carbide (SiC) và 1 seal alumina graphite (AL)
- Cấp bảo vệ motor: IP 68
- Chuẩn cách điện: lớp F (chịu nhiệt độ đến 155oC)
- Cấp chuẩn dài 5m
- Vật liệu:
 - + Thân bơm, cánh bơm bằng gang GJL-250
 - + Trục: inox AISI 431
- Phụ kiện:
 - Phụ kiện máy bơm chìm này bao gồm: dây cáp, hộp nối các đầu cáp, khớp nối tự coupling), ray định vị dẫn hướng, xích nâng, bu lông, ốc ...

2. THIẾT BỊ NHÀ HÓA CHẤT

2.1 Thiết bị pha chế, châm PAC

- Đồng bộ cùng:
 - Bồn pha hóa chất V=2500l (VL: composit)
 - Số lượng: 2 cái
 - Bơm định lượng PAC cho bể phản ứng q=209l/h, H=5bar, P=0,5 KW
 - Số lượng: 2 cái
 - Bơm định lượng PAC cho bể nén bùn q=40l/h, H=3bar, P=0,3 KW
 - Số lượng: 2 cái
 - Động cơ khuấy: Cs: 0,75 kw, n=69v/p
 - Số lượng: 1 cái
 - Trục khuấy, cánh khuấy hóa chất inox 304
 - Số lượng: 1 cái

2.2 Thiết bị pha chế, châm POLYMER nước sạch

- Đồng bộ cùng:
 - Bồn pha hóa chất V=2500l (VL: composit)
 - Số lượng: 1 cái
 - Bơm định lượng POLYMER trợ lắng q=260l/h, H=5bar loại màng
 - Số lượng: 2 cái
 - Động cơ khuấy: Cs: 0,75 kw, n=69v/p
 - Số lượng: 1 cái
 - Trục khuấy, cánh khuấy hóa chất inox 304
 - Số lượng: 1 cái

2.3 Thiết bị pha chế, châm PH

- Đồng bộ cùng:
 - Bồn pha hóa chất V=2500l (VL: SUS 316)
 - Số lượng: 1 cái
 - Bơm định lượng q=208l/h, H=5bar loại màng
 - Số lượng: 2 cái
 - Động cơ khuấy: Cs: 0,75 kw, n=69v/p
 - Số lượng: 1 cái
 - Trục khuấy, cánh khuấy hóa chất inox 304
 - Số lượng: 1 cái

2.4 Thiết bị pha chế, châm POLYMER máy ép bùn

- Đồng bộ cùng:

- Bồn pha hóa chất V=200l (VL: composit)
- Số lượng: 1 cái
- Bơm định lượng q=31 l/h, H=3bar, P=0,1 KW
- Số lượng: 2 cái
- Động cơ khuấy: Cs: 0,4 kw, n=69v/p
- Số lượng: 1 cái
- Trục khuấy, cánh khuấy hóa chất inox 304
- Số lượng: 1 cái

2.5 Thiết bị pha chế, châm JAVEN

- Đồng bộ cùng:
- Bồn pha hóa chất V=2500l (VL: composit)
 - Số lượng: 2 cái
 - Bơm định lượng q=208l/h, H=5bar, P=0,37KW bơm màng
 - Số lượng: 4 cái
- Bộ châm Javen:
- Thùng chứa Javen V=150l
 - Số lượng: 1 cái
 - Bơm hóa chất: q=15 L/P, Áp suất 8M

2.6 Thiết bị pha chế - châm SODA

- Đồng bộ cùng:
- Bồn pha hóa chất V=2500l (VL: INOX304)
 - Số lượng: 2 cái
 - Bơm định lượng q=260l/h, H=5bar, bơm màng
 - Số lượng: 2 cái
 - Động cơ khuấy: Cs: 0,75 kw, n=69v/p
 - Số lượng: 1 cái
 - Trục khuấy, cánh khuấy hóa chất inox 304
 - Số lượng: 1 cái
- Bộ châm SODA:
- Thùng chứa SODA V=150l
 - Số lượng: 1 cái
 - Bơm hóa chất: q=15 L/P, Áp suất 8M

2.7 Vật tư lắp nhà hóa chất

- Số lượng: 1 Hệ
- Bao gồm:
- Ống PCV, van Zaco PVC, ống thủy, Máng cáp điện,
 - Hệ thống giá đỡ bơm định lượng, cầu thang, sàn thao tác...
 - Hệ thống thang máng cáp điện...

3 THIẾT BỊ ĐO

3.1 Đồng hồ nước thô điện từ DN400

- o Chung loại: Loại điện từ có mặt hiển thị
- o Kích thước DN400
- o Thân cảm biến SITRANS FM MAG5100W DN400
- o Màn hình hiển thị MAG 5000, IP67 115-230V AC 50/60 Hz
- o Chế độ vận hành: Đo lưu lượng tức thời kết hợp với đo tích lũy
- o Loại chất lỏng: Nước thô, nước sạch dùng cho ăn uống, sinh hoạt
- o Nhiệt độ làm việc tối đa: -10°C đến 70°C, chịu được môi trường nhiệt đới ẩm
- o Kiểu đầu nối: Đầu nối kiểu mặt bích

3.2 Thiết bị đo độ đục nước sạch

- 0 Đồng bộ cùng hợp lấy mẫu bằng inox 304, đường ống kết nối...
- 0 Kiểu lắp: ngâm trong bể (Immersion)
- 0 Dải đo độ Đục: 0.001 ... 1000 NTU
- 0 Nhiệt độ vận hành: 0 ...40°C
- 0 Áp suất vận hành: max 1 bar (ngâm tối đa 10m)
- 0 Vật liệu thân cảm biến: Nhựa dẻo PVC
- 0 Có thanh gạt tự làm sạch mắt đo: Wiper
- 0 Dây cảm biến: 10m (có thể mở rộng)

3.3 Thiết bị đo độ đục nước thô

- 0 Đồng bộ cùng hợp lấy mẫu bằng inox 304, đường ống kết nối...
- 0 Kiểu lắp: ngâm trong bể (Immersion)
- 0 Dải đo độ Đục: 0.001 ... 4000 NTU
- 0 Nhiệt độ vận hành: 0 ...40°C
- 0 Áp suất vận hành: max 1 bar (ngâm tối đa 10m)
- 0 Vật liệu thân cảm biến: Nhựa dẻo PVC
- 0 Có thanh gạt tự làm sạch mắt đo: Wiper
- 0 Dây cảm biến: 10m (có thể mở rộng)

3.4 Thiết bị đo và phân tích Clo dư

- Kiểu lắp: tủ panel
- 0 Dải đo: 0 - 20 mg/L clo dư
 - 0 Nhiệt độ vận hành: 5 ...45°C

3.5 Cảm biến áp lực

- 0 Cảm biến áp lực 4-20mA, 0-10bar

3.6 Cảm biến mức nước sạch

- 0 Lắp đặt trong bể chứa, dùng để báo mức cao thấp, lấy tín hiệu điều khiển và chống chạy cạn bơm và hiển thị các trị số trên máy tính.
- 0 Dải đo 4-20mA tương đương 0~6m (bể chứa)
- 0 Điện áp vào 24VDC.

4 THIẾT BỊ TRẠM BƠM

4.1 Trạm bơm nước thô

4.1.1 Máy bơm đập dâng

- Chủng loại: Bơm chìm hướng trục
Số lượng: 1 thiết bị
Lưu lượng: 1000m³/h
Cột áp: H= 5 mH₂O
Công suất điện: P= 22 kW/380V/50Hz
Vật liệu:
Thân bơm: Gang đúc FC200
Cánh bơm: Đồng đúc
Phốt cơ khí: SiC-SiC-Carbon

4.2 Trạm bơm nước sạch

4.2.1 Máy bơm cấp 1

Số lượng: 2 thiết bị
Chủng loại: Bơm ly tâm trục ngang 1 cửa hút
Lưu lượng: Q=458m³/h
Cột áp: H= 18 mH₂O
Công suất điện: P= 30kW/380V/4 poles
Miệng hút/ xả: DN300x200mm
Vật liệu:
Thân bơm: Gang đúc FC200
Cánh bơm: Đồng đúc
Phớt cơ khí: SiC-SiC-Carbon
Công suất điện: P= 30kW/380V/4 poles
Miệng hút/ xả: DN300x200mm
Vật liệu:
Thân bơm: Gang đúc FC200
Cánh bơm: Đồng đúc
Phớt cơ khí: SiC-SiC-Carbon

4.2.2 Máy bơm nước sạch

Số lượng: 3 thiết bị
Chủng loại: Bơm ly tâm trục ngang 2 cửa hút
Lưu lượng: Q=320m³/h
Cột áp: H= 60 mH₂O
Công suất điện: P= 90kW/380V/4 poles
Miệng hút/ xả: DN300x200mm
Vật liệu:
Thân bơm: Gang đúc FC200
Cánh bơm: Đồng đúc
Phớt cơ khí: SiC-SiC-Carbon

4.2.3 Máy bơm nước rò rỉ

Kiểu: Bơm chìm
Số lượng: 01 cái
Tiêu chuẩn chất lượng: EU/G7
- Lưu lượng: Q= 2m³/giờ
- Cột áp: 8 m H₂O
- Công suất/ điện áp: 0,75 kW/3 Pha/50Hz
- Tốc độ: 2640 rpm
- Chất rắn cho phép đi qua bơm: 40mm
Đầu bơm: đường kính DN50
- Làm kín bằng 2 seals cơ khí: 1 seal silicon carbide (SiC) và 1 seal alumina graphite (AL)
- Cấp bảo vệ motor: IP 68
- Chuẩn cách điện: lớp F (chịu nhiệt độ đến 155oC)
- Cấp chuẩn dài 5m
- Vật liệu:
+ Thân bơm, cánh bơm bằng gang GJL-250
+ Trục: inox AISI 431
Phụ kiện:
Phụ kiện máy bơm chìm này bao gồm: dây cáp, hộp nối các đầu cáp, khớp nối tự coupling), ray định vị dẫn hướng, xích nâng, bu lông, ốc...

4.2.4 Quạt thông gió công nghiệp

- Kiểu: gắn tường
- Số lượng: 02 cái
- Tiêu chuẩn chất lượng: EU/G7
- Lưu lượng: $Q = 11.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cột áp: 50Pa

4.3 Bơm nước sau xử lý nước thải

- Kiểu: Bơm chìm
- Số lượng: 02 cái
- Tiêu chuẩn chất lượng: EU/G7
- Lưu lượng: $Q = 2 \text{ m}^3/\text{giờ}$
- Cột áp: 8 m H₂O
- Công suất/ điện áp: 0,75 kW/3 Pha/50Hz
- Tốc độ: 2640 rpm
- Chất rắn cho phép đi qua bơm: 40mm
- Đầu bơm: đường kính DN50
- Làm kín bằng 2 seals cơ khí: 1 seal silicon carbide (SiC) và 1 seal alumina graphite (AL)
- Cấp bảo vệ motor: IP 68
- Chuẩn cách điện: lớp F (chịu nhiệt độ đến 155oC)
- Cấp chuẩn dài 5m
- Vật liệu:
 - + Thân bơm, cánh bơm bằng gang GJL-250
 - + Trục: inox AISI 431
- Phụ kiện:
 - Phụ kiện máy bơm chìm này bao gồm: dây cáp, hộp nối các đầu cáp, khớp nối tự coupling), ray định vị dẫn hướng, xích nâng, bu lông, ốc...

4.4 KHU XỬ LÝ BÙN

4.4.1 Bơm chìm hút bùn

- Kiểu: Bơm chìm
- Số lượng: 2 cái
- Lưu lượng: 33 m³/giờ
- Cột áp: 12 m H₂O
- Công suất điện: $P = 2.2 \text{ kW}/380\text{V}/4 \text{ poles}$
- Vật liệu:
 - + Thân bơm: Gang đúc FC200
 - + Cánh bơm: Đồng đúc
 - + Phốt cơ khí: SiC-SiC-Carbon

5 THIẾT BỊ NHÀ QUẢN LÝ

5.1 Bể nước mái

- Kiểu: bể nằm Inox
- Dung tích: 3000 lít
- Đường kính: D1380mm
- Chật liệu: Inox SUS304
- Chiều cao cả chân: 1580mm
- Chiều rộng cả chân: 1445mm
- Chiều dài bồn: 2126mm

5.2 Chậu rửa lavabo

Kiểu: treo
Kích thước: 480 x 600 x 185 mm
Chất liệu: sứ
Số lượng: 6 cái

5.3 Gương

Chất liệu: kính
Kích thước: 450 x 600 x 5mm
Số lượng: 6 cái

5.4 Vòi chậu

Chất liệu: đồng thau
Màu sắc: crom
Lớp mạ: 2 lớp Niken, 1 lớp Crom
Áp lực nước: 0.05MPa~0.075MPa
Số lượng: 6 cái

5.5 Chậu rửa bát

Kiểu: 2 hố
Chất liệu: Inox
Kích thước: 810 x 450 x 209.5mm (DxRxC)
Số lượng: 1 cái

5.6 Bồn tiểu nam

Kiểu: treo
Chất liệu: sứ
Van xả: xả bấm
Áp lực nước: 0.07MPa~0.075MPa
Kích thước: 305 x 285 x 560 mm
Số lượng: 6 cái

5.7 Xí bệt

Kiểu: bồn cầu 2 khối
Chất liệu: sứ
Kích thước: 705 x 375 x 770 mm
Áp lực nước: 0.05MPa~0.075MPa
Hệ thống xả: 2 chế độ
Số lượng: 15 bộ

5.8 Vòi xịt

Chất liệu: đồng mạ Crom
Áp lực nước: 0.05MPa~0.075MPa
Số lượng: 15 cái

5.9 Bình nước nóng

Công suất: 4500W
Chất liệu: nhựa ABS
Kích thước: Cao 43cm – Rộng 22cm – Dày 8cm
Trọng lượng: 1.6 kg
Áp lực nước: tối thiểu 0.2 Bar
Số lượng: 3 bộ

5.10 Vòi sen

Chất liệu: Đồng nguyên chất, gioăng cao su nguyên sinh
Van lõi: Lõi đồng đĩa sứ
Lớp mạ: 2 lớp Niken, 1 lớp Crom
Van điều chỉnh nước: Tay gạt
Vị trí lắp đặt: Bật vào tường
Áp lực nước: 0.05MPa~0.075MPa
Số lượng: 3 bộ

5.11 Bể tách mỡ

Chất liệu: Inox 304
Cấu tạo: 3 ngăn
Dung tích: 30 lít
Loại: âm sàn
Kích thước: D400 x R300 x C250
Số lượng: 1 cái

6. THIẾT BỊ KHÁC

6.1 Máy ép bùn lách tâm

Công suất: 3m³/h
Số lượng: 1 cái
Hàm lượng nước chứa trong bùn sau ép <85%
Phụ kiện kèm theo:
- Hệ điện điều khiển
- Máy nén khí công suất: 1,5kw

6.2 Bể nén bùn

Kích thước DxH: 2000x4300
Khối lượng: 11,7 tấn
Chất liệu: Thép Ct3 dày 8mm được sơn chống ăn mòn 2 mặt
Độ dày thành: 8mm
Độ dày đáy: 8mm
Số lượng: 02 cái

6.3 Cụm xử lý nước thải

Công suất: 5 m³/ngày
Kiểu: Modul hợp khối
Nước thải đầu ra cần đạt yêu cầu trong QCVN 14:2008/BTNMT, QCVN 40:2011/BTNMT và QCVN 28:2010/BTNMT.

PHẦN H: PHẦN ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

1 KHÁI QUÁT

1.1 Các công trình trong Hợp đồng

Các công trình điện cơ nằm trong Hợp đồng bao gồm việc chuẩn bị các bản vẽ, chế tạo và lắp đặt tạm thời tại cơ xưởng của nhà sản xuất hoặc của nhà thầu phụ cũng như việc thử nghiệm, vận chuyển đến công trình xây dựng, lắp đặt và đưa vào vận hành các thiết bị cho Dự án Hợp phần hệ thống cấp nước sạch huyện Hàm Thuận Bắc

Các hạng mục chính của thiết bị được cung cấp đã được nêu chi tiết trong Các Yêu cầu Kỹ thuật Chung và các Yêu cầu Kỹ thuật Riêng, cũng như được chỉ trong các bản vẽ đính kèm với Hồ sơ Mời thầu, nhưng Nhà thầu phải đưa vào tất cả các chi tiết phụ dù là nhỏ nhưng nếu cần thiết để cả công trình hoạt động một cách hoàn chỉnh và hiệu quả.

1.2 Sự phối hợp của các nhà thầu

Nhà thầu phải là người duy nhất chịu trách nhiệm về việc điều phối tất cả các hoạt động để thực hiện Hợp đồng. Tư vấn sẽ không được phép liên hệ trực tiếp với bất cứ một nhà thầu phụ nào.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm nộp tất cả các bảng tính toán thiết kế và các bản vẽ cho Tư vấn phê duyệt. Phải có các bản vẽ thể hiện cụ thể việc lắp đặt cố định tại vị trí để bổ sung cho tất cả các bản vẽ yêu cầu cho từng hạng mục thiết bị cụ thể .

Nhà thầu cũng phải có trách nhiệm đảm bảo rằng các thiết bị do mình đề xuất phải phù hợp với yêu cầu thủy lực của công trình, và bất cứ sự thay đổi nào về yêu cầu này do việc lắp đặt một hạng mục cụ thể của thiết bị cũng phải được xem xét kỹ lưỡng khi thiết kế các hạng mục khác của thiết bị cũng như khi thiết kế công trình xây dựng.

1.3 Khả năng áp dụng

Tài liệu này được chia ra làm nhiều khoản mục. Nội dung về các yêu cầu chung về điện/ cơ, các yêu cầu này phải được áp dụng khi phù hợp, trừ khi có trường hợp đặc biệt được định nghĩa lại trong Các Khoản mục về các Yêu cầu Riêng.

1.4 Sức khỏe và an toàn lao động

Tất cả việc lắp đặt và công cụ lắp đặt phải tuân thủ các quy định của Chính phủ Việt Nam.

1.5 Các tiêu chuẩn

Toàn bộ hàng hoá, vật liệu và khả năng làm việc phải đáp ứng được các yêu cầu trong các văn bản mới nhất (với các điểm bổ sung được cập nhật hoá) của Tiêu chuẩn Việt Nam tương thích hoặc các tiêu chuẩn của Viện Tiêu

chuẩn Anh Quốc, các tiêu chuẩn DIN, IEC (ISO), ASTM hoặc, nếu không sẽ phải áp dụng các tiêu chuẩn tiên tiến nhất.

1.6 Công việc thiết kế và xây dựng

Công trình phải được thiết kế với tất cả các hạng mục theo chỉ dẫn kỹ thuật tổng thể

Các nguyên lý thiết kế phải đơn giản và đáng tin cậy để sao cho thiết bị có thể hoạt động lâu dài mà không có sự cố kỹ thuật, chi phí bảo dưỡng thấp. Cần phải đặc biệt lưu ý đến việc tạo điều kiện thuận lợi cho các công tác kiểm tra, lau chùi, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị.

Tất cả các thiết bị được cung ứng sẽ phải được thiết kế sao cho thoả mãn được các yêu cầu vận hành hoàn hảo trong mọi hoàn cảnh, khi có sự thay đổi về tải lượng, về áp suất, nhiệt độ, kể cả sự thay đổi về nhiệt độ của môi trường xung quanh.

Tất cả các vật liệu phải mới và có chất lượng tốt nhất và phải được lựa chọn sao cho có thể chịu được các điều kiện làm việc và môi trường khắc nghiệt mà không bị biến dạng hoặc hư hỏng, làm ảnh hưởng đến hiệu quả cũng như độ tin cậy của công trình.

Nhà Thầu phải chịu trách nhiệm đảm bảo rằng các thiết bị điện có thể hoạt động một cách hoàn hảo với các thiết bị cơ được cung ứng.

Tất cả các hạng mục hoặc các cụm lắp ráp phải được chứng minh là đã hoạt động được trong công trình tương thích, dưới các điều kiện không kém phần khó khăn hơn các điều kiện được nêu trong tài liệu này. Tư vấn có quyền yêu cầu Nhà Thầu giải thích, giải trình việc lựa chọn thiết bị của mình. Khi có biểu hiện rằng các vật liệu và thiết bị có chất lượng thấp hơn các tiêu chuẩn quy định trong Các Yêu cầu Kỹ thuật, Nhà Thầu sẽ phải sửa chữa hoặc thay đổi các thiết bị đó mà không được đòi hỏi thêm chi phí.

Việc lựa chọn vật liệu và hoàn thiện lắp đặt phải tính đến các điều kiện môi trường tại địa điểm công trình. Thiết bị phải được bảo vệ để chống sự xâm nhập của sâu bọ, côn trùng hoặc các loài động vật nhỏ bé khác.

Thiết bị ở ngoài trời phải chịu được mọi điều kiện thời tiết và phải được thiết kế sao cho nước không thể đọng lại ở bất cứ vị trí nào. Các mối nối kim loại phải được rà khít và các lỗ khoan của bu lông hoặc trục vít phải được bịt kín để chống ẩm.

Tất cả các cơ cấu phải được xây dựng bằng các vật liệu không bị vênh vì gỉ, bị ăn mòn, vì nước mặn hoặc bụi. Các ổ trục của các trục khởi động phải được thiết kế chống ẩm để tránh cho độ ẩm đi theo trục vào bên trong các thiết bị.

Không được đặt các thiết bị và công cụ ở những nơi dễ có nguy cơ bị các vật lạ hoặc nước rơi vào. Cần phải có các cách che chắn, bảo vệ khi cần thiết để bảo vệ cho các thiết bị, công cụ và tuyến cáp trong các điều kiện thời tiết và không bị ánh sáng mặt trời trực tiếp chiếu vào.

1.7 Khả năng thay thế được

Tất cả các thiết bị có cùng chức năng phải cùng loại, cùng nhãn hiệu và phải hoàn toàn có thể thay thế được để giảm thiểu việc phải chứa nhiều phụ tùng thay thế. Điều này đặc biệt cần thiết đối với các thiết bị như mô tơ, cơ cấu chuyển mạch, các dụng cụ đo, các bộ phận điều khiển, van và rơ le.

1.8 Tiêu chuẩn hệ mét

Toàn bộ công trình phải được thiết kế và xây dựng theo hệ mét. Các bản vẽ, các bộ phận, việc xác định kích cỡ và hiệu chỉnh phải được tính theo mét và các đơn vị được áp dụng nói chung phải phù hợp với Hệ thống Đơn vị Quốc tế như được nêu cụ thể trong Tiêu chuẩn BS 5555.

1.9 Mốc cao độ

Tham chiếu đưa ra đối với đặc tính kỹ thuật và trên các bản vẽ về các mốc cao độ được dựa trên độ cao cố định tại chỗ và độ cao trung bình so với mặt nước biển (msl).

1.10 Làm việc trong các khu vực nguy hiểm

Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả mọi người đến làm việc hoặc tham quan tại công trường phải tuân thủ các quy định về an toàn do Tư vấn đưa ra, ví dụ như hệ thống “Giấy phép làm việc” cho phép vào thi công tại những khu vực có độ nguy hiểm cao, kể cả các hầm bơm, hầm van, các cống thoát nước thải và các tòa nhà, ngoài những Khu vực Nguy hiểm về Điện.

Hệ thống “ Giấy phép làm việc” sẽ được Tư vấn quản lý.

1.11 Việc sử dụng kim loại

Những bộ phận bằng sắt, thép phải được sơn hoặc mạ kẽm theo phần 7- Phần công việc thép. Các bộ phận nhỏ bằng sắt (Không phải là thép không gỉ) như các lõi của nam châm điện, và các phần bằng sắt của các rơ le và các hệ thống cơ cần phải được xử lý ở mức độ được chấp thuận để tránh gỉ. Những lõi dây làm bằng các tấm dát mỏng, vì một lý do nào đó không xử lý chống gỉ được thì các phần để lộ ra phải được làm sạch và tráng một lớp men hoặc sơn dày. Phải tránh sử dụng sắt và thép trong các dụng cụ và các rơ le điện ở mọi vị trí có thể.

Khi cần thiết phải sử dụng các kim loại không giống nhau ở những tiếp điểm, phải chọn lựa sao cho chênh lệch tiềm tàng về điện hoá không vượt quá 250 mV. Khi hai bộ phận kim loại cần phải được cách điện thì phải cách điện bằng vật liệu hoặc bằng cách quét một lớp sơn cách điện được phê duyệt.

Các trục vít bằng thép được sử dụng phải là loại được mạ điện bằng phương pháp nhúng nóng hoặc là thép không gỉ không theo các tiêu chí cách điện trên. Tất cả các đồ gá đều phải được mạ Crôm. Các nhíp (bộ giảm chấn) phải bằng đồng thau, đồng đỏ hoặc các vật liệu không gỉ. Các chốt mà các vật liệu không chứa sắt không phù hợp với chúng phải là các chốt làm bằng loại thép không bị ăn mòn được duyệt.

1.12 Trách nhiệm nhà thầu

1. Trong suốt thời hạn hợp đồng:
 - Nhà thầu phải chuẩn bị hoàn chỉnh các bản vẽ chế tạo và thi công liên quan đến việc sắp xếp tổng thể cho tất cả các chi tiết công việc và các thiết bị khác cũng như những bộ phận khác nếu được đòi hỏi để đảm bảo cung cấp đầy đủ các thông tin cho Tư vấn về công tác thiết kế dự định. Nhà thầu phải nộp các tài liệu này bằng tiếng Anh và tiếng Việt.
 - Nhà thầu phải nộp 4 bản sao các bản vẽ cơ cấu chuyển mạch, các bộ phận khởi động, dụng cụ và bảng điều khiển, nêu chi tiết việc bố trí, sắp xếp và các kích cỡ bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh cho Tư vấn phê duyệt.
 - Nhà thầu phải nộp các Hệ thống Điều khiển về đường dây điện và các biểu đồ điện bằng cả tiếng Việt lẫn tiếng Anh để Tư vấn phê duyệt.
 - Những bản vẽ này phải chỉ ra tất cả các hệ thống mạch điện và chi tiết các bộ phận với chú thích đầy đủ tất cả các ký hiệu và với mô tả dưới dạng văn bản các đường dây trên các bản vẽ đó.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc kiểm tra tất cả các nhà thầu phụ, các nhà cung cấp và các bản vẽ các cơ cấu chuyển mạch, các bộ điều khiển do nhà chế tạo cung cấp cùng với các yêu cầu can thiệp nếu cần thiết. Khi đã hoàn toàn hài lòng với tính chính xác của các bản vẽ, Nhà thầu sẽ phải thông báo cho Tư vấn việc nộp các bản vẽ để Tư vấn duyệt.

Tư vấn sẽ phê duyệt các bản vẽ bằng văn bản.

Việc chế tạo các chi tiết của thiết bị chỉ được phép bắt đầu khi Nhà thầu đã được sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn. Nhà Thầu sẽ phải chịu các thiệt hại về tài chính nảy sinh do không tuân thủ các yêu cầu này.

Nếu các bản vẽ không được chấp thuận, Tư vấn sẽ gửi trả lại cho Nhà thầu một bản sao có đánh dấu các yêu cầu cần sửa đổi. Trong lần phê duyệt cuối cùng, một bản sao có dấu “được phê duyệt” sẽ được gửi trả lại cho Nhà thầu.

Song, điều này phải được hiểu rằng sự phê duyệt không có nghĩa là Tư vấn sẽ không còn có quyền tham gia ý kiến để đảm bảo tính hiệu quả hoặc củng cố một bộ phận nào đó của công trình, cũng không có nghĩa là khi nhận được sự phê duyệt các bản vẽ, các trách nhiệm và nghĩa vụ của Nhà thầu trong Hợp đồng đã được giảm nhẹ đi.

2. Bởi Nhà thầu trước Giai đoạn Bảo dưỡng.

Trước khi hoàn tất công trình, Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn và đại diện của Tư vấn sử dụng:

- (Sáu) 6 bản sao của các Hướng dẫn hoàn chỉnh về Vận hành và Bảo dưỡng và Đại tu Công trình đã được lắp đặt với các bản vẽ đã được cập nhật hoá và các bảng liệt kê lịch trình.
- (Sáu) 6 bản sao các kiến nghị về các thiết bị cung cấp có thể bị hao mòn như vật liệu chèn, vòng bít, dầu bôi trơn ...cho thiết bị đã được lắp đặt.

Vì mục đích đảm bảo tính hoàn hảo của công trình, công trình sẽ không được xem là hoàn tất nếu các thông tin trên chưa được cung cấp và chưa có sự phê duyệt của Tư vấn.

3. Bởi Nhà thầu trước khi bắt đầu Giai đoạn Bảo dưỡng
Nhà Thầu phải nộp hai (2) bản sao của các bản vẽ “hoàn công” sau đây cho Tư vấn phê duyệt:
 - Các bản vẽ biểu thị phần xây dựng bên trong của các hạng mục chính, cùng với danh mục các bộ phận và các số tham chiếu của các đồ phụ tùng dự trữ theo thứ tự.
 - Các bản vẽ lắp ráp hoàn chỉnh các loại máy móc và các thiết bị phụ trợ biểu thị tất cả các đường ống, các đầu nối mạng và các trang bị phụ. . .
 - Các bản vẽ Sắp xếp Chung biểu thị tất cả thiết bị cơ, điện kể cả việc đặt cáp, máng. . .
 - Mô tả chi tiết đường cáp và sơ đồ lắp đặt các mạch điện đối với các mạch điện chính
 - Việc sắp đặt tổng thể hộp số điều khiển, bảng biểu đồ và diễn giải bằng văn bản.
 - Các biểu đồ biểu thị việc kết nối giữa các hạng mục của thiết bị (ví dụ như các cầu dao, các bảng điều khiển, mô tơ, ắc quy đề, các máy đo, các công cụ, rơ le và các thiết bị đi kèm . . . với các giá trị thành phần và các chủng loại được ghi chú trên các biểu đồ.)
 - Bốn (4) bản sao của các Đặc Điểm Kỹ thuật và các Bản Liệt kê chi tiết đã được xem xét lại của các thiết bị đã được lắp đặt. Thêm vào đó, các tài liệu trên phải được hoàn tất theo đòi hỏi của Tư vấn trước khi được cấp Chứng chỉ Nghiệm thu. Tất cả các vấn đề tồn tại sẽ được xem xét khi lập Chứng chỉ Nghiệm thu này.

1.13 Các chỉ dẫn về vận hành, bảo dưỡng

Nhà thầu phải nộp cho Tư vấn các tài liệu sau:

- Một (1) bộ bản vẽ thể hiện địa điểm và vị trí của các đường ống và van, toàn bộ phải được đánh số theo đúng số hiệu ghi trên thiết bị.
- Một (1) bộ biểu đồ tuyến cáp điện thể hiện địa điểm và vị trí của toàn bộ lộ trình tuyến cáp và các điểm dừng/ rẽ. Toàn bộ phải được đánh số phù hợp.
- Bảng liệt kê các thiết bị được cung cấp, nêu rõ tên nhà sản xuất, mác/ kiểu số/ loại.
- Lịch trình bảo dưỡng cho tất cả các thiết bị được cung cấp
- Bảng liệt kê các phụ tùng được cung cấp (Xem mục 12.1.23)
- Bảng liệt kê các dụng cụ và các loại dầu bôi trơn được cung cấp (Xem mục 12.1.25)
- Các bản vẽ mặt cắt thể hiện từng phần của các hạng mục chính của công trình ví dụ như bơm, van... với các chỉ dẫn tháo dỡ.

- Các bản vẽ biểu diễn việc bố trí các thiết bị “đã được lắp ráp”
- Sắp xếp tổng thể, các sơ đồ của tất cả các đường nối điện, bảng điều khiển, PLC và các dây tải.
- Các chỉ dẫn toàn diện và đầy đủ cho tất cả các chi tiết của thiết bị được cung cấp.
- Giấy chứng nhận đã thử nghiệm đối với các mô tơ/ máy bơm/ bình chống nước va / các thiết bị nâng đối với thử nghiệm công trình và thử nghiệm tại công trường, cho các máy biến áp/ các thiết bị điện và các hạng mục khác.
- Đặc tuyến (Biểu đồ) hoạt động của bơm đã được thử nghiệm
- Hệ thống các biểu đồ biểu diễn hoạt động của thiết bị
- Danh mục các loại dầu bôi trơn được khuyến cáo và loại tương đương. Biểu đồ các bảng điều khiển điện và PLC đã lắp đặt.
- Biểu đồ toàn bộ các đường dây điện “đã lắp đặt”.

1.14 Cất giữ và bảo quản thiết bị tại công trường

Trong trường hợp chương trình thi công phần xây dựng dân dụng bị chậm tiến độ, để tránh làm chậm thời gian gửi hàng hoặc tránh hư hỏng cho các thiết bị được cất giữ tại công trường, Nhà thầu phải là:

- a) Đóng gói đầy đủ tất cả các hạng mục thiết bị để sao cho các thiết bị có thể được cất giữ ngoài trời mà không bị hư hỏng; hoặc
- b) Cung cấp một kho chứa (phải được phê duyệt), theo các yêu cầu tối thiểu sau để tránh hư hỏng thiết bị:
 - Đối với các thiết bị điện: Khu vực được che chắn, có điều hoà nhiệt độ, không nhiễm bụi, không có côn trùng phá hoại
 - Đối với các thiết bị cơ quay: Khu vực được che chắn
 - Đối với đường ống, van, sắt thép...: phủ và đặt ở nơi có nền đất cứng

Nhà thầu phải đóng bảo hiểm và chịu trách nhiệm hoàn toàn về an ninh đối với các máy móc thiết bị cho đến khi lắp ráp.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm kiểm tra tất cả các thiết bị trước khi đưa vào kho và phải sắp xếp sửa chữa tất cả các thiết bị bị hư hỏng trước khi đưa vào trữ trong kho.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc vận hành, giữ an toàn và bảo dưỡng tất cả các thiết bị tại công trình trong và sau khi lắp ráp, cho đến khi phát hành Chứng chỉ Hoàn tất Công trình.

1.15 Việc dỡ hàng, Lắp ráp và chạy rô đa các thiết bị

Nhà thầu phải tự sắp xếp việc dỡ các hàng hoá tại công trình hoặc đưa vào kho và sẽ phải chịu trách nhiệm hoàn toàn về những hư hỏng có thể xảy ra. Nhà thầu phải bỏ tiền ra để cung cấp tất cả các thiết bị, các công cụ đo lường, các loại đồng hồ đo, nơi ở tạm thời, tất cả các lao động giản đơn và lao động

có chuyên môn để lắp ráp toàn bộ các máy móc, thiết bị sao cho mọi thứ đều được lắp đặt hoàn hảo để có thể hoạt động tốt.

Nhà thầu phải tiên liệu việc lắp ráp tại công trình có thể bị gián đoạn để phù hợp với tiến độ của các công việc khác tại công trình và như vậy Nhà thầu sẽ phải xét tới khoản trừ hao phù hợp cho vấn đề này.

Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp tất cả các thiết bị lắp ráp đặc biệt nếu cần thiết và sau này các thiết bị đó phải được để lại tại công trình.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các phương tiện bảo vệ thiết bị từ khi giao hàng cho đến khi phát hành Chứng chỉ Bảo dưỡng.

Đặc biệt, Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tấm che, phủ ... để chống bụi, đất cả trong thời gian lắp ráp và sau khi các công trình lắp ráp và xây dựng vận hành.

Khi kết thúc việc lắp ráp toàn bộ các thiết bị và các bộ phận phụ trợ, Nhà thầu có thể khởi động, vận hành các thiết bị theo các sắp xếp được thoả thuận với Tư vấn.

Thời gian bắt đầu giai đoạn bảo hành 12 tháng sẽ được nêu trên một thông báo dưới dạng văn bản cho từ Tư vấn gửi đến Nhà thầu khẳng định rằng toàn bộ các thiết bị đều được thử nghiệm một cách thoả đáng, có bảo hành và Chứng chỉ Bảo dưỡng đã được phát hành. Nhà thầu phải hướng dẫn cho tất cả các công nhân của Chủ đầu tư, những người có thể sẽ nhận trách nhiệm về thiết bị về tất cả các vấn đề liên quan đến cách vận hành, điều chỉnh và bảo dưỡng một cách thoả đáng để đảm bảo cho các máy móc, thiết bị làm việc có hiệu quả cao.

Nhà thầu phải cung cấp một kỹ sư phù hợp, có chuyên môn giỏi, chứng chỉ hợp pháp để:

- Lắp ráp và kiểm tra tất cả các máy móc, thiết bị
- Có các mối liên lạc cần thiết với Đại diện của Tư vấn, các cấp có thẩm quyền và các nhà thầu khác.
- Giám sát trong các giai đoạn giữ an toàn thiết bị, thử nghiệm tại hiện trường, bàn giao và bảo dưỡng thiết bị.

Cuối chương trình, Nhà thầu phải đưa các máy móc, thiết bị vào vận hành thoả mãn được tất cả các yêu cầu của Tư vấn - người sẽ phát hành Chứng chỉ Bảo dưỡng. Cho đến khi Chứng chỉ Bảo dưỡng được phát hành, Nhà thầu sẽ phải sửa chữa tất cả các hư hỏng, khiếm khuyết có thể xảy ra.

Cần phải lưu ý rằng các chỉ dẫn vận hành và bảo dưỡng cần phải được đệ trình theo điều 12.1.16 và rằng những phụ tùng và công cụ cần thiết sẽ phải được chuyển cho đại diện của Tư vấn khi bàn giao. Nếu công việc này chậm trễ sẽ làm ảnh hưởng đến thời gian phát hành của Chứng chỉ Bảo dưỡng.

1.16 Nghiệm thu bàn giao, hoàn tất và bảo dưỡng

Nếu không có các điểm khác được nêu trong Các Yêu cầu Kỹ thuật đặc biệt, thì các chỉ dẫn sau đây sẽ được áp dụng:

Tại thời điểm được sự nhất trí của Tư vấn, công trình hoặc các bộ phận của công trình sẽ được nghiệm thu bàn giao và Nhà thầu sẽ phải giám sát hoạt động của công trình trong vòng 5 ngày và trong giai đoạn đó, tất cả các hoạt động giám sát về kỹ thuật, máy móc phải được diễn ra liên tục để có những điều chỉnh nếu thấy cần thiết.

Khi toàn bộ công trình hoạt động dưới sự giám sát của Nhà thầu trong 5 ngày, thoả mãn toàn bộ các yêu cầu thì Tư vấn sẽ phải có văn bản chứng nhận điều đó, sau đó, Nhà thầu có thể xin được cấp Chứng chỉ Hoàn tất (Chứng chỉ Nghiệm thu) cho toàn bộ công trình.

1.17 Các phụ tùng

Nhà thầu phải nghiên cứu các bảng liệt kê phụ tùng, mô tả và giá cả của các loại phụ tùng. Tất cả các loại phụ tùng mà Nhà thầu khuyến cáo nên dùng sẽ phải được cất giữ ở trong kho để đảm bảo cho các thiết bị, máy móc hoạt động hiệu quả trong vòng hai năm sau khi bàn giao công trình.

Các giá cả của phụ tùng sẽ có hiệu lực và được chấp nhận trong suốt thời gian thực hiện Hợp đồng và trong Giai đoạn Bảo dưỡng.

Tên, địa chỉ của các nhà cung cấp từng loại phụ tùng ở Việt Nam phải được nêu trong các bảng liệt kê phụ tùng. Nếu một loại phụ tùng nào đó không thể kiếm được ở thị trường Việt Nam thì Nhà thầu có thể đưa ra địa chỉ của nước sản xuất khác sau khi được Tư vấn chấp thuận. Tư vấn sẽ chỉ chấp nhận việc này khi phụ tùng thay thế không phải là bộ phận quan trọng đối với công trình.

Khuyến cáo này không có nghĩa là Chủ đầu tư phải có trách nhiệm tự mình mua sắm bất cứ một loại phụ tùng thay thế nào.

Tư vấn có quyền sửa, thay đổi danh mục phụ tùng được đệ trình và điều chỉnh tổng giá cho phù hợp với đơn giá được báo.

Các phụ tùng phải được đóng gói và niêm phong trong các hộp riêng biệt để bảo vệ các bộ phận khỏi bị hư hỏng và bị ăn mòn trong thời gian lưu trữ lâu trong kho. Tất cả các bao bì đều được ghi nhãn bằng tiếng Việt và tiếng Anh, nêu rõ tên vật dụng chứa trong bao bì.

Nhà thầu phải đảm bảo là tất cả các hạng mục thiết bị trình bày trong Bản Liệt kê phải có sẵn trong thời gian ít nhất là năm (5) năm tính từ ngày hết hạn bảo hành.

1.18 Các nhà thầu phụ phải được cung cấp Các Yêu cầu Kỹ thuật

Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả các nhà thầu phụ và các nhà cung cấp thiết bị của mình phải được cung cấp các phần có liên quan của Yêu cầu Kỹ thuật Chung và Yêu cầu Kỹ thuật Riêng.

1.19 Các thoả thuận về dịch vụ

Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả các nhà thầu phụ của mình sẵn sàng chấp nhận các thoả thuận về dịch vụ trong giai đoạn bảo dưỡng công trình.

2 Những chỉ tiêu kỹ thuật lắp đặt cơ điện tổng quát

2.1 Phạm vi áp dụng

Những điều khoản sau đây định rõ những yêu cầu và tiêu chuẩn chung về điện đối với thiết bị và chất lượng lắp đặt. Những điều khoản về chỉ tiêu kỹ thuật chung sẽ áp dụng ở nơi phù hợp ngoại trừ những nơi đặc biệt được định nghĩa lại trong những điều khoản chỉ tiêu kỹ thuật riêng rẽ.

2.2 Tiêu chuẩn lắp đặt

Toàn bộ các công việc về điện phải do các nhân viên có giấy phép hiện hành được cơ quan chức năng chấp thuận cho phép Nhà thầu thực hiện công việc với các dây dẫn điện và thiết bị điện áp thấp.

Toàn bộ thiết bị điện và công tác lắp đặt phải được thực hiện theo các yêu cầu của:

- Tiêu Chuẩn Châu Âu EN 60204-1 Thiết bị điện
- Tiêu Chuẩn Châu Âu EN 60439-1 và EN 60439-3 Thiết kế bảng mạch
- Hội đồng kỹ thuật cơ điện Quốc tế IEC 364 nhóm xây dựng lắp đặt
- Tiêu Chuẩn Châu Âu EN 292 An toàn máy móc-Nguyên tắc đánh giá rủi ro
- Tiêu chuẩn điện Việt Nam

Bất kỳ điều kiện đặc biệt nào của EN hoặc tiêu chuẩn IEC cũng phải được ưu tiên trước so với các tiêu chuẩn khác.

2.3 Chất lượng công trình (tay nghề)

Phải lưu tâm đặc biệt tới hình thức bố trí, lắp đặt điện được Tư vấn chấp thuận trước khi tiến hành lắp đặt. Nhà thầu phải đảm bảo rằng công việc lắp đặt được hoàn thành với tiêu chuẩn cao nhất về sự rõ ràng rành mạch với các khía cạnh bố trí chạy cáp, bố trí thiết bị và phụ kiện rõ ràng dễ nhìn.

Những yêu cầu chung cho các công tác xây lắp điện đã được quy định trong các điều khoản chi tiết, tuy nhiên Nhà thầu sẽ quyết định số lượng và vị trí các thiết bị, phụ kiện và phải chuẩn bị khảo sát thiết kế chi tiết các bản vẽ lắp đặt. Các vị trí cuối cùng của các công tác xây lắp phụ kiện và thiết bị phải được sự chấp thuận của Tư vấn tại hiện trường trước khi lắp đặt.

Nhà thầu phải thu xếp với các nhà sản xuất tủ phân phối chính, tủ phân phối và tủ điều khiển mô tơ để cung cấp thợ lành nghề cho việc giám sát việc bốc dỡ, đưa vào vị trí tại các bộ móng đã chuẩn bị sẵn, lắp dựng và đưa vào hoạt động toàn bộ các tủ phân phối chính, tủ phân phối và các tủ điều khiển động cơ.

2.4 Vật tư

Toàn bộ vật tư hợp thành trong công trình phải phù hợp tối đa với chức năng liên quan và phải là vật tư mới, tốt nhất, chất lượng thương mại hoàn hảo và được lựa chọn để sử dụng lâu dài và giảm thiểu việc bảo dưỡng.

Phải tránh việc sử dụng vật liệu không đồng nhất khi kết nối với nhau, tuy nhiên ở những nơi không thể tránh được thì những vật liệu này phải được chọn lọc để sự khác biệt về điện thế tự nhiên giữa chúng không vượt quá 250 millivolts. Việc mạ điện hoặc xử lý bề mặt tiếp xúc khác phải được áp dụng khi cần thiết để giảm sự khác biệt về điện thế với giới hạn được yêu cầu.

Toàn bộ vật liệu và vật liệu hoàn thiện phải được lựa chọn để sử dụng lâu dài dưới điều kiện thời tiết tại hiện trường. Vật liệu sử dụng tại khu vực được thông gió hoặc điều hoà nhiệt độ phải được chọn lựa để tính đến điều kiện có thể trong trường hợp hỏng hóc thiết bị thông gió hoặc điều hoà nhiệt độ.

Vật liệu phù hợp ở điều kiện nhiệt đới và tổ hợp bảng điện phải được sử dụng tại bất cứ nơi nào có thể.

2.5 Giảm cấp do điều kiện thời tiết

Toàn bộ cáp điện thiết bị và dây dẫn sẽ được giảm cấp đối với các điều kiện thời tiết hiện trường xác định theo đúng các đại lượng của tiêu chuẩn thiết kế có liên quan.

2.6 Cực tính

Cực của toàn bộ máy móc dùng cho các công việc được chỉ định phải được bố trí như sau (Khi được nhìn từ phía trước):

- Đối với thiết bị đơn pha hai cực, các pha hoặc cực dương được bố trí ở tại đỉnh (hoặc bên tay phải) và cực trung tính hoặc cực tiếp đất ở đáy (hoặc bên tay trái). Trong phích cắm và ổ cắm, các cực phải tuân thủ theo EN/IEC hoặc các tiêu chuẩn thích hợp được chấp thuận khác.
- Đối với thiết bị ba pha hoặc bốn cực, các pha theo thứ tự L1, L2, L3 và trung tính khi đọc từ trên đỉnh tới đáy hoặc từ trái qua phải trong trường hợp bố trí thẳng đứng và nằm ngang thích ứng.
- Màu pha và thứ tự sẽ theo các quy định Việt Nam. Toàn bộ lõi cáp phải được xác định liên quan đến sự bố trí các pha.

Toàn bộ cáp cứng phải được đấu nối trong các tủ điện chính, các tủ phân phối, tủ điều khiển động cơ trung tâm (MCC), thiết bị và các phụ kiện để sự liên tục các màu pha chính xác được duy trì trong toàn bộ hệ thống.

Trong các công tác xây lắp đường dây, ở nơi có hơn một pha được kết hợp trong một hệ thống thông dụng trong một phòng thì dây nóng phải được nhận biết pha phù hợp với các phụ kiện lắp đặt, công tắc và phải được tách riêng và dán nhãn cố định theo các điều khoản liên quan của EN/IEC quy định.

2.7 Khoá liên động an toàn

Một hệ thống khoá liên động cơ khí và điện hoàn chỉnh và các thiết bị an toàn phải được cung cấp trong suốt quá trình lắp đặt điện cho công tác an toàn và vận hành liên tục của thiết bị nhằm đảm bảo:

- An toàn cho công nhân làm công tác bảo dưỡng, vận hành thiết bị .
- Phối hợp chính xác hoạt động của thiết bị trong quá trình khởi động và kết thúc.

- An toàn cho thiết bị khi hoạt động trong điều kiện bình thường hoặc tình trạng khẩn cấp. Khóa liên động phải được bảo vệ và không điều chỉnh khi hoạt động.

Nhà thầu chịu trách nhiệm chuẩn bị sơ đồ khoá liên động để Tư vấn phê duyệt.

2.8 Tủ điện và tủ điều khiển động cơ trung tâm

Tủ điện LV (Các tủ điện chính và các tủ phân phối) và tủ điều khiển động cơ trung tâm (MCC) phải nên được sản xuất bởi cùng một nhà cung cấp được phê chuẩn. Việc thi công mỗi bảng điện riêng rẽ cần tính toán sao cho các bộ phận đều được chọn lọc cho việc tiêu chuẩn hoá.

Yêu cầu đầy đủ các mẫu kiểm tra các cấp độ hư hỏng được xác định bằng ASTA hoặc chứng chỉ KEMA.

Tủ điện LV phải được thiết kế và lắp dựng phù hợp với tiêu chuẩn IEC 439-3 và MCC v.v phù hợp tiêu chuẩn IEC 439-1. Hàng rào bảo vệ dạng 3b phải được gắn vào toàn bộ các loại tủ.

Các tủ điện LV và MCC phải được định vị sao cho cửa vào không bị các cấu trúc và các bộ phận xây dựng cản trở. Phải duy trì một khoảng cách không nhỏ hơn 900mm phía trước mỗi bảng công tắc/bảng điện cho mục đích an toàn và vận hành hiệu quả và hiệu chỉnh toàn bộ các thiết bị gắn trên đó.

Nơi tủ điện kết hợp cầu dao ngắt cách ly có thể tháo rời, cửa hoặc bảng điện gắn bản lề phải có khoảng lưu thông không nhỏ hơn 1200mm giữa bất kỳ bức tường nào hoặc các cấu trúc cố định và Tủ hợp dao cách ly, các cửa tủ hoặc các bảng điện gắn bản lề khi máy cắt được tháo rời, hoặc ở vị trí mở.

Lối vào mặt sau của tủ điện và các bảng điện chỉ được dùng các pa nen không gắn bản lề, có tác dụng khi nâng tủ mà thôi. Pa nen gắn bản lề không được chấp nhận.

Toàn bộ các thiết bị phải được định vị trên tủ điện để có khoảng rộng cho sự an toàn, vận hành và quản lý hiệu quả.

Chiều cao tối đa của bất kỳ tủ điều khiển vận hành nào cũng không vượt quá 1700mm kể từ mặt sàn hoàn thiện.

Các tủ điện và MCC phải thích hợp với việc nở rộng cả hai phía và được bố trí sao cho phần thêm vào sẽ được lắp đặt đúng vị trí và chỉ được tháo cáp khi các thanh dẫn hiện hữu không ở vị trí hoạt động. Để có cửa vào cho các thanh dẫn cho mục đích nở rộng thì chỉ cần dỡ bỏ các tấm đậy bên ngoài.

Các tủ điện LV và MCC hoặc các ngăn tủ phải được lắp bằng tấm đệm thép có đai ốc định vị đầu cuối cáp có thể tháo lắp được, bố trí tại vị trí thẳng đứng hoặc nằm ngang nhưng với khoảng cách thích hợp cho đầu cuối của cáp, dây dẫn v.v. Tấm đệm phải được nối đất hiệu quả với hệ thống nối đất của bảng điện bằng dây dẫn tiếp đất riêng rẽ. Bộ đỡ của các pa nen phải được cấp các tấm đệm PVC có thể tháo được hoặc loại thép để bịt kín đầu vào của cáp/dây dẫn.

Toàn bộ cầu dao phải được cấp các móc cầu, để có thể tháo lắp, thay thế được, gắn bằng vít đầu bằng mạ crôm

2.9 Lắp dựng loại tủ hợp bộ

Các đơn nguyên tủ phải được chế tạo bằng thép tấm chiều dày không nhỏ hơn 1.5mm và được hàn kín bằng các tấm che và cửa bản lề khoá liên động theo chỉ định. Các bảng điện được bố trí với lối thông duy nhất ở cửa trước.

Các tủ điện LV và MCC và phụ kiện riêng cho việc lắp dựng tại các vị trí trong nhà phải có cấp bảo vệ chống thấm qua vỏ tối thiểu IP54.

Các ngăn tủ phải dễ tiếp cận cho mục đích bảo dưỡng. Giữa các ngăn phải có vách ngăn bảo vệ để đảm bảo bảo dưỡng an toàn trên bất kỳ nguồn ra nào trong khi những mạch còn lại của tủ vẫn hoạt động.

Các đơn nguyên tủ không tựa vào phần có thể di chuyển được cho sự chắc chắn của chúng.

Toàn bộ phần cuối của thiết bị gắn trong cánh cửa tủ và/hoặc kèm tấm che phải được che chắn thích hợp trừ phi nó được bảo vệ bởi một tấm cách ly liên động với cầu dao cắt. Toàn bộ cửa và các tấm che gắn bản lề phải được nối đất hiệu quả bằng một dây dẫn riêng rẽ.

Toàn bộ điểm cuối của cáp ra bao gồm đèn chiếu sáng, ổ cắm v.v phải được cấp cầu đấu. Nối dây tại cầu chì và các bộ ngắt mạch sẽ không được chấp thuận.

Tủ điện LV và MCC phải được đấu nối bên trong hoàn thiện, các dây dẫn cỡ nhỏ, nhãn và các thanh dẫn đồng, các điểm đấu dây bên trong phải được đối chiếu theo các pha, và được bảo vệ tiếp đất kỹ lưỡng.

Nơi các bộ đấu nối xuất hiện giữa các pa nen khác nhau, Nhà thầu phải đảm bảo rằng dây dẫn/số đầu cuối có chỉ dẫn nhận biết đồng nhất.

2.10 An toàn

Khoá liên động phải được chế tạo sao cho không thể mở được bằng bất cứ dụng cụ nào ở ngăn tủ có chứa các đầu nối trần đang hoạt động trừ phi toàn bộ các thiết bị như vậy nằm trong ngăn tủ được cách ly khỏi nguồn.

Nơi cần tiếp xúc với ngăn điện áp thấp với các thiết bị được cấp từ một nguồn bên ngoài thì toàn bộ thiết bị, đầu cuối phải được che chắn hoàn toàn tránh tiếp xúc gây tai nạn và phải gắn biển cảnh báo. Rào chắn an toàn phải có cấp độ bảo vệ chống thêm tối thiểu IP2x.

2.11 Công tác tiếp đất cầu dao

Những vỏ bao che đơn phải được cấp một cọc tiếp đất cho mỗi thanh dẫn tiếp đất. Vỏ bao che cho dạng tủ hợp bộ phải được cấp thanh cái tiếp đất liên tục có thể nối hết chiều dài. Mỗi đơn nguyên tủ phải được đai chặt vào thanh dẫn tiếp đất,

Mỗi thanh dẫn tiếp đất phải được cấp hai bộ cầu đấu cuối cho việc đấu nối vào hệ thống tiếp đất chính.

Thanh dẫn tiếp đất và việc đấu nối cho dạng định mức thời gian ngắn phải không nhỏ hơn thiết bị liên hợp hoặc dòng rò tối đa của nguồn điện. Nhiệt độ

tăng trong thanh dẫn và đầu nối trong tình trạng rò mạch không gây hư hỏng tới đầu nối của bất kỳ thiết bị nào được đấu vào nó.

Bu lông đầu cuối tiếp đất hoặc cọc tiếp đất phải bằng đồng thau đường kính không nhỏ hơn 8mm.

2.12 Các cầu dao chính

Cầu dao chính hoặc các công tắc lắp đặt phải được đánh dấu sao cho có thể phân biệt được với các cầu dao khác trong nhóm bằng màu sắc hoặc bằng các cách khác nhằm phát hiện vị trí của chúng một cách dễ dàng trong trường hợp khẩn cấp. Khi có nhiều hơn một công tắc chính trong bất kỳ bộ phận nào thì mỗi công tắc phải được đánh dấu để biểu thị bộ phận hoặc phần được lắp dựng do nó kiểm soát.

Trong mỗi đơn nguyên tủ điện chính, công tắc điều khiển chính (hoặc nhóm công tắc) phải được đặt vào khu vực của riêng chúng, được tách riêng hoàn toàn khỏi những bộ phận khác của tủ điện ở lối thông cửa trước.

Toàn bộ các công tắc chính trong tủ điện chính (Trong dạng tủ đơn nguyên hoặc các dạng khác) phải được đặt ở vị trí sao cho khoảng cách từ mặt sàn hoàn thiện tới đáy công tắc hoặc bằng đầu nối tối thiểu 900mm, không được nhỏ hơn ở bất kỳ nơi nào.

2.13 Các ngăn phân phối

Các ngăn phân phối phải bao gồm bộ ngắt điện dành cho mạch yêu cầu cộng thêm khoảng 20% của các đường dự phòng. Phải có lối tiếp cận tủ phân phối mà không cần phải mở các cầu chì ngắt liên quan, tuy nhiên chỉ có thể tiếp cận vào các cầu chì khi dao cách ly mở. Bộ ngắt điện phải là dạng hộp đúc cách điện, không điều chỉnh, có dạng ngắt bằng từ tính hoặc quá nhiệt. Bộ ngắt điện phải phù hợp tiêu chuẩn EN/IEC của dao cắt và ngắt điện. Bộ ngắt điện phải có dòng cấp định mức và loại chức năng không nhỏ hơn M4 hoặc theo các chỉ định khác phù hợp với cấp độ rò của cầu dao. Cầu chì hỗ trợ phải được cấp khi có yêu cầu tuy nhiên cấp độ của Bộ ngắt điện phải được điều phối một cách chính xác bằng các cầu chì để đạt được mức độ phối hợp ngắt điện cần thiết. Phụ tải trong ngăn phân phối phải được cân pha càng chuẩn càng tốt giữa ba pha.

2.14 Các thanh cái và đầu nối thanh cái

Toàn bộ các thanh cái và đầu nối thanh cái phải là đồng cứng có độ kéo cao tính dẫn điện tốt. Thanh cái và đầu nối thanh cái phải được đồng nhất theo mã pha và được kẹp đỡ chắc chắn bằng các phiến cách điện phù hợp. Toàn bộ đầu nối phải được trừ tính về cơ-điện để chịu được sự cố có cường độ lớn nhất.

Toàn bộ thanh dẫn và đầu nối phải được định lượng cho hoạt động liên tục. Nhà thầu phải cung cấp chứng chỉ mẫu thử của thanh dẫn và thử nghiệm nhiệt và sức chịu ngắn mạch đầu nối thứ cấp.

Thanh dẫn vào đầu nối cầu dao điện áp thấp và điểm đầu nối phải được đánh dấu nhận diện qua suốt chiều dài còn lại của chúng.

2.15 Hộp cáp, tấm đệm và cầu đầu

Việc bố trí các hộp cáp, các tấm đệm, và các cầu đầu phải cho phép đầu nối một cách dễ dàng.

Các tấm đệm có ốc đai xiết cáp phải được chế tạo bằng thép tấm sử dụng cho cáp nhiều lõi và bằng vật liệu không chứa sắt và cho cáp lõi đơn. Các tấm đệm phải được gắn không nhỏ hơn 300mm phía trên khung nền của vỏ tủ bảo vệ.

Khoảng trống cho việc chạy cáp đầu nối phía trong vỏ bọc bảo vệ cuối cùng, phải không nhỏ hơn chỉ định trong định mức EN. Khoảng trống phù hợp phải được cấp cho việc đầu nối của cáp ngoại cỡ.

Khi tấm đệm ốc xiết cáp cách xa các cầu đầu cuối cáp, cần phải có các khay, hoặc máng cáp chạy bên trong tủ điện hoặc giá đỡ các lõi cáp.

Cầu đầu cho các nguồn điện áp thấp và các mạch điện hỗ trợ phải được cách điện hoàn toàn và phải là dạng cột với có các dậm sẵn lỗ gián tiếp trừ phi được phê duyệt khác của Tư vấn.

Các đầu cuối trong các ngăn thông dụng kết hợp với các điện áp khác nhau hoặc các dạng mạch phải được tách riêng thành các nhóm được đánh dấu nhận diện một cách rõ ràng. Phải cung cấp các vách ngăn giữa mỗi nhóm.

Phải có cầu đầu cho việc đầu nối toàn bộ các lõi cáp và lớp giáp bảo vệ lõi dây, ở nơi có thể áp dụng được.

Không được đầu nối quá một lõi cáp của mạng nội thất hoặc ngoại thất được đầu vào cầu đầu. Phải dùng cầu nối cứng ở những nơi cần thiết gấp đôi các đầu nối.

Những cầu đầu mà còn nguồn khi các thiết bị chính đã được cắt điện thì phải che chắn và gắn biển cảnh báo.

2.16 Công tắc phụ trợ

Các công tắc phụ trợ cho mục đích chỉ thị, bảo vệ, khoá liên động và giám sát phải tiếp cận được một cách dễ dàng và được bố trí trong hộp có nắp đậy chống bụi trong suốt hoặc vật liệu tương đương.

Giữa phần cố định và phần di động của Bộ ngắt điện phải bao gồm cả bộ ngắt thứ cấp tương xứng.

Công tắc phụ trợ dự phòng, một thường mở và một thường đóng, phải được cung cấp cho mỗi bộ.

2.17 Cầu dao cách ly

Cầu dao cách ly từng ngăn sẽ ngắt điện hoàn toàn nguồn cấp bên trong ngăn để an toàn khi triển khai bảo dưỡng. Dao cách ly phải có núm vận hành dạng “bóng và gậy” và cố định vị trí phải được cung cấp để dao cách ly chỉ có thể

được khoá bằng ổ khóa khi dao cách ly ở vị trí ngắt. Mỗi khoá với bốn chìa phải được cung cấp cho mỗi dao cách ly trong tủ.

2.18 Mạng dây dẫn phụ trợ và các khối cầu đấu

Mạng dây dẫn sử dụng cho việc đấu nối bên trong phải có khả năng chịu đựng các điều kiện tại hiện trường, không suy giảm, do đã được tính toán với điều kiện nhiệt độ có thể tăng trong bất kỳ vỏ tủ điện nào.

Phải dùng cáp cách điện CSP/cao su Butyl hoặc cáp cách điện PVC xen nhau phù hợp tiêu chuẩn VDE 0250 nếu cần thiết.

Không sử dụng dây dẫn lõi đơn. Dây dẫn có tiết diện lõi không nhỏ hơn 1.5mm². Hai đầu của mỗi dây dẫn phải được lắp các vòng liên động bằng vật liệu cách điện trắng. Chữ và số được đọc tại đầu ra cầu đấu và phải tương đương với sơ đồ chạy dây thích hợp. Phải có đầu cốt bấm đầu cuối cho toàn bộ các đầu dây.

Trừ phi có các chỉ định hoặc phê chuẩn nào khác, dây dẫn phải dùng các màu theo qui định trong tiêu chuẩn EN 60204-1 và IEC 446

Dây dẫn phải được gá trên các thanh đỡ cách điện hoặc đường máng cáp.

Dây dẫn chạy giữa các ngăn có thể được tách riêng để vận chuyển phải được đưa tới các khối cầu đấu, được gắn gần đỉnh của mỗi ngăn, tách riêng khỏi những điểm đấu nối từ cáp bên ngoài.

Các khoang của thanh dẫn thiết bị không được dùng như đường máng dây dẫn nhỏ.

Toàn bộ các cầu đấu có thể đang hoạt động khi một cửa ngăn được mở, phải được che chắn và được gắn các biển cảnh báo.

Các đấu nối tới thiết bị gắn trên cửa hoặc giữa các điểm có liên quan đến chuyển động phải được thực hiện bằng dây mềm được bố trí sao cho chúng giống như là vật thể chịu xoắn hơn là chịu uốn.

Nhà thầu phải trình cho Tư vấn mẫu các loại dây dẫn, vòng đệm đánh số đầu dây và các đệm hoặc đầu cốt, để được phê chuẩn và nếu phù hợp sẽ được đề nghị sử dụng.

2.19 Đèn hiển thị

Trong các mạch hoạt động bằng điện xoay chiều, các đèn hiển thị phải là dạng điện áp thấp với các biến áp độc lập bên trong đèn. Các đèn chỉ hoạt động với cấp điện áp không lớn hơn 90% để đảm bảo tồn tại lâu dài.

Trong các mạch điện một chiều, các điện trở được tính toán phù hợp mới được đấu qua tiếp điểm điều khiển.

Các đèn phải được làm thông thoáng tốt và được bố trí để có thể tháo chụp thủy tinh và bóng đèn từ mặt trước của mỗi bộ.

Mỗi bộ đèn phải có bộ phận “nhấn để kiểm tra” để thuận tiện cho việc kiểm tra đèn, hoặc là một nút “kiểm tra đèn” cho toàn bộ tủ điều khiển/bảng điện phải được lắp đặt.

2.20 Thiết bị hiển thị và đồng hồ

Các thiết bị đo đếm và đồng hồ chỉ thị phải được gắn ngang bằng và thông thường là cùng một hình thức xuyên suốt. Chúng phải tuân thủ các tiêu chuẩn liên quan và phải có cấp độ chính xác công nghiệp. Phải được bao kín chống sự thâm nhập của hơi ẩm và bụi bặm.

Dụng cụ đo chỉ thị phải là dạng chia vạch 270° và phải có bộ phận điều chỉnh về 0 bên ngoài. Các thiết bị này phải được định vị trí sao cho có thể đọc chúng dễ dàng và tâm đĩa số không nhỏ hơn 400mm và không lớn hơn 1700mm so với mặt sàn hoàn thiện. Dụng cụ chỉ thị phải được lắp với kim có thể hiển thị được hoặc phải khắc trên các thước để chỉ thị dòng điện thông dụng đối với mạch được liên kết.

Toàn bộ các dụng cụ chỉ thị phải có mặt trước hình vuông với kích thước cạnh không nhỏ hơn 96mm.

Đồng hồ Am-pe kế hoặc KW kế gắn trong mạch cuộn dây động cơ phải được cung cấp với các kim điều chỉnh được màu đỏ.

Toàn bộ các dụng cụ phải được gắn gần kề bộ ngắt điện (CB) liên quan, công tắc hoặc nút khởi động, ngoại trừ bảng điện riêng rẽ được xác định trong tài liệu này.

Tại các điểm đấu nối mạch điện của các dụng cụ và đồng hồ tới thanh dẫn LV phải cấp cầu chì bảo vệ dây dẫn phụ trợ. Đối với các tủ nguồn, các cầu chì này phải được lắp trong tủ và có thể tiếp cận được. Ở nơi được chỉ định, các cầu chì bổ xung để giải quyết các hư hỏng riêng rẽ của dụng cụ đo, phải được cung cấp và có thể tiếp cận được từ phía trước của tủ.

2.21 Cầu chì điện áp thấp

Cầu chì điện áp thấp phải phù hợp tiêu chuẩn EN 60269-2-3 và phải cung cấp một cầu chì dự trữ cho mỗi cầu chì được lắp trong bảng điện, được kẹp gần vị trí nó hoạt động bằng các kẹp có thể sử dụng lại. Một bản liệt kê đầy đủ toàn bộ cầu chì trong bảng điện phải được dán tại vị trí thích hợp trong tủ điện.

Các giá đỡ liên kết cầu chì và các bộ phải được cách điện hoàn toàn và là dạng được che chắn với mục đích tránh tiếp xúc với các bộ phận đang hoạt động trong khi giá đỡ cầu chì vẫn tồn tại hoặc cầu chì đã bị tháo rời. Cặp và bộ đỡ cầu chì phải được chế tạo bằng nhựa đúc. Vật liệu gốm sứ sẽ không được chấp thuận.

2.22 Biến dòng

Các máy biến dòng phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 185 hoặc VDE 0414 và phải là dạng cuộn dây sơ cấp hoặc thanh cái sơ cấp theo tỷ số truyền yêu cầu. Máy biến dòng phải được tính toán thích hợp và được dự kiến để thực hiện đo đếm và các chức năng bảo vệ thích hợp theo chỉ định.

Cấp tải tính toán của biến dòng không được nhỏ hơn tổng các phụ tải của rơ le, dụng cụ và các phụ tải liên quan.

Trừ phi có những chỉ định khác, các biến dòng phải có độ chính xác cấp 1 để dùng với dụng cụ đo đếm và cấp 5P cho chức năng mạch bảo vệ.

Phải dán các nhãn chứng nhận nêu rõ loại, tỷ lệ truyền, cấp độ, công suất và số sê-ri. Bản sao các nhãn đánh giá cũng phải được gắn ở vỏ ngoài của ngăn tủ, ở vị trí thích hợp để có thể đọc được mà không cần tháo bất kỳ nắp đậy nào. Các nhãn phải được cấp cho các biến dòng nhiều cấp độ, trình bày việc đấu nối yêu cầu cho các tỷ số truyền xen kẽ.

Biến dòng dạng thanh phải được ưu tiên cung cấp hơn so với biến dòng dùng cuộn sơ cấp. Biến dòng hiệu suất dòng ngắn hạn phải dòng định mức tương đương với cấp rò hoàn toàn trong một hoặc ba giây để có thể tương thích với nhau, và phải không nhỏ hơn dòng định mức của dao cắt trong bộ phận chúng được hợp thành.

Các mối liên kết có thể di chuyển được phải được đặt trong mỗi pha của dây dẫn sơ cấp của tủ điện để có thể bảo dưỡng, thay thế biến dòng một cách dễ dàng.

Một cầu đấu thứ cấp của mỗi biến dòng phải được tiếp đất thông qua vật nối bắt bu lông đặt trong thiết bị cầu dao/bảng rơ le.

2.23 Nguồn điện áp thấp phụ

Nơi nào nguồn điện áp thấp phụ được yêu cầu cho chiếu sáng và cấp nguồn (Đèn cầm tay, khả năng lắp đặt với vùng lụt, dụng cụ cầm tay v.v.) thì chúng phải có thông qua biến áp giảm cấp với cuộn sơ cấp 220V và cuộn thứ cấp 24V.

Nơi có thể áp dụng được, các chi tiết đầy đủ phải được căn cứ vào các điều khoản của chỉ tiêu kỹ thuật liên quan.

2.24 Cấp độ ngắt điện

Nơi một tủ điện được đấu nối trực tiếp với phần điện áp thấp của biến áp hoặc một biến áp mà không có thiết bị ngắt phân phối, thì khi đó tủ điện hoàn chỉnh phải được chế tạo thích ứng hoàn toàn với cấp độ ngắn mạch 50kA cho khoảng thời gian tối thiểu một giây.

Với biến áp có thiết bị cắt phân phối, cấp độ ngắn mạch tối thiểu của tủ điện chính và MMC phải là 25kA và tủ điện phân phối là 15kA.

Đối với dây dẫn nhỏ cho nguồn điều khiển, đồng hồ điện áp v.v khởi đầu từ các thanh dẫn chính và thanh dẫn phụ phải được bảo vệ bằng biện pháp thanh dẫn gắn hộp cầu chì được tính toán cho mục đích dự kiến. Dòng điện định mức tối đa của cầu chì được dùng không vượt quá 20 amps.

2.25 Rơ le bảo vệ

Phải cung cấp các rơ le bảo vệ cho việc chống rò rỉ dòng và quá tải, tác động đến CB.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng hình thức bảo vệ đề xuất cũng phải thoả mãn yêu cầu các quy định của Việt Nam.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm việc đảm bảo rằng toàn bộ các chi tiết liên quan đến hệ thống bảo vệ phải được trình Tư vấn để phê chuẩn và không tiến hành bất kỳ công việc nào khi chưa được phê duyệt bằng văn bản.

Toàn bộ rơ le bảo vệ phải được sản xuất bởi nhà sản xuất được phê duyệt. Chúng phải phù hợp với thời tiết và điều kiện hiện trường và được gắn kín chống sự xâm nhập của độ ẩm và bụi bặm.

Các rơ le phải được tính toán để có các thông số định mức hoạt động phù hợp tại nguồn điện phụ trợ DC chỉ định và phải có các tiếp điểm ra với công suất phù hợp cho sự hoạt động của cơ cấu chuyển động cầu dao và được kết hợp các hệ thống chỉ thị, cảnh báo.

Có thể dễ dàng trích thứ cấp điện áp chủ định và/hoặc dòng điện bằng các cầu nối kiểm tra dạng phích cắm tự động mở hoặc ngắt mạch biến dòng, hoặc biến áp theo thứ tự tương ứng và cấp các cầu đấu cho nguồn kiểm tra. Việc ngắt bất kỳ dây dẫn cố định nào sẽ không được chấp thuận.

Từng phần riêng rẽ của rơ le phải kết hợp với một dụng cụ chỉ thị hoạt động được cài đặt lại bằng việc tác động nút điều chỉnh bên ngoài được gắn phía trước của hộp rơ le.

Mỗi rơ le phải được hoàn thiện bằng công tắc lắp vào bảng điện và phải nối sẵn đến các cầu đấu cho các dây dẫn của nguồn đến từ bên ngoài tủ.

Các rơ le bảo vệ và các thiết bị liên hợp phải được lắp đặt như đã được mô tả chi tiết trong các điều khoản và theo quyết định của Nhà thầu.

2.26 Bảo vệ động cơ

Với động cơ có công suất nhỏ hơn 0,5 kW, phải cung cấp ba bộ bảo vệ quá tải riêng cho ba cực cùng với bảo vệ pha.

Với các động cơ có công suất trên 0,5 kW phải cung cấp ba bộ bảo vệ quá tải riêng cho mỗi pha, quá tải từ tính cuộn dây có thể điều chỉnh được cùng với hoặc xen kẽ trong pha hoặc động cơ phải được bảo vệ bằng rơ le bảo vệ động cơ ba pha.

2.27 Rơ le bảo vệ rò tiếp đất và quá dòng

Rơ le được sử dụng cho mục đích này phải kết hợp đặc tính thời gian hạn định tối thiểu nghịch đảo (I.D.M.T) và thời gian hạn định lựa chọn. Các rơ le phải được bố trí hai cực bảo vệ quá dòng và một cực rò tiếp đất hoặc ba cực quá dòng và một cực rò đất riêng để phù hợp với việc áp dụng lần lượt hệ thống ba pha-ba dây và ba pha-bốn dây.

Các đặc tính thời gian nghịch đảo phải là nghịch đảo tiêu chuẩn hoặc nghịch đảo chính xác/cực độ để thoả mãn các yêu cầu của sơ đồ bảo vệ hệ thống điện hoặc phù hợp hoàn toàn với định mức EN/IEC. Các rơ le phải kiểu tĩnh điện. Dòng điện cài đặt phải điều chỉnh được bằng công tắc đồng bộ hoặc các bộ phích cắm kiểu được phê duyệt.

Rơ le phải được tính toán phù hợp để làm việc với nguồn điện áp phụ trợ DC và công suất của tiếp điểm đầu ra phù hợp với sự hoạt động của cơ cấu chuyển động của ngắt dòng liên kết và hệ thống chỉ thị và cảnh báo khởi điểm.

2.28 Bảo vệ nhiệt trực tiếp động cơ

Nơi nào được chỉ định, các động cơ phải được cung cấp cùng các công tắc nhiệt hoặc bộ cảm biến nhiệt được gắn cùng một rơ le bảo vệ hoạt động trong mạch điện của khởi động từ.

Bộ bảo vệ quá nhiệt trong động cơ gắn với các thiết bị nhiệt bên trong phải được bố trí sao cho trong trường hợp thiết bị hoạt động, chức năng cài đặt chết để ngăn cản quá trình tự động khởi động lại nhờ lợi dụng sự giảm nhiệt độ. Đèn hiển thị sự cố cũng phải sáng.

Các rơ le bảo vệ bằng bộ điều nhiệt cũng phải được bù nhiệt xung quanh và có bộ thao tác điều chỉnh bằng tay bên ngoài.

2.29 Thiết bị ngắt mạch (CB) điện áp thấp

Máy cắt không khí phải được tính toán để điều khiển phụ tải hoạt động ở mạch điện tối đa 380V-3 pha 50HZ-4dây, trong điều kiện thời tiết xác định tại hiện trường.

Chúng chỉ kiểm định loại ASTA hoặc KEMA phải được cung cấp để kiểm tra theo hồ sơ thầu.

Các CB điện áp thấp phải đặt trong tủ điều khiển phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật đặc biệt và không được giảm cấp bảo vệ chống thấm nhỏ hơn IP54.

CB điện áp thấp phải phù hợp với tiêu chuẩn EN 60974, phải là dạng cắt không khí và phải là kiểu được gắn trong hộp hoặc cấu trúc mở (hộp che kim loại). Mục đích đặc tính kỹ thuật này, hai dạng khả thi là loại hộp đúc và máy cắt không khí.

Ngắt mạch phải là loại Category B và phải có công suất ngắt ngắn dòng không nhỏ hơn 50% công suất ngắn dòng định mức.

CB phải thích hợp cho việc đóng ngắt và phải hơn điện áp Category IV tới EN 60947-1.

Dòng điện định mức chỉ định trong các điều khoản kỹ thuật phải là dòng của CB gắn trong một tủ điện. Công suất ngắt ngắn mạch làm việc phải không nhỏ hơn cấp rò hệ thống tối đa.

Trừ phi có những chỉ định nào khác, máy cắt không khí phải được sử dụng cho dòng điện định mức 630A và trên nữa. Máy cắt đặt trong hộp phải được cung cấp tại những nơi được chỉ định trong các điều khoản kỹ thuật.

Cơ cấu đóng ngắt mạch phải là dạng độc lập. Nó phải có thể được nạp bằng tay cho cơ cấu đóng. Thiết bị phải được cung cấp ổ khoá để khoá ở vị trí ngắt.

Mỗi cực của hộp ngắt mạch phải được gắn cùng thiết bị nhiệt lưỡng kim để bảo vệ thời gian trễ nghịch đảo và nam châm để bảo vệ ngắn mạch. Bộ phận cảm biến nhiệt phải điều chỉnh được. Việc điều chỉnh phải được thực hiện

cùng một lúc trên toàn bộ các cực bằng dụng cụ thông dụng. Bộ phận cảm biến nhiệt phải được bù nhiệt thích hợp. Nơi nào có thể, bộ phận nam châm nhiệt có thể hoán vị lẫn nhau.

Trừ phi có những chỉ định khác, máy cắt không khí phải được gắn cùng một hệ thống bảo vệ bán dẫn. Hệ thống bảo vệ phải là dạng hoàn toàn tự mang, không cần cấp nguồn riêng để thực hiện cơ cấu chuyển động ngắt mạch.

Các phụ kiện như thiết bị ngắt bằng thanh đổi hướng, ngắt ra khi điện áp thấp, công tắc phụ trợ và cơ cấu đóng ngắt dùng động cơ phải được chế tạo sao cho dễ lắp đặt.

Cơ cấu đóng phải phù hợp để vận hành phải đạt được 80% điện áp cung cấp cho cuộn dây nam châm điện (so-lê-noi).

Nguồn á-qui cung cấp cho thao tác đóng ngắt, phải phù hợp với các điều khoản của các chỉ tiêu kỹ thuật riêng biệt.

Các tiếp điểm phụ cho bộ phận chỉ thị của máy cắt phải được cung cấp.

Máy cắt cấp nguồn vào phải được cấp với một thiết bị tiếp đất riêng theo mục đích bố trí. Thiết bị phải được bố trí tới đất ngay cả hộp cáp và cạnh thanh dẫn của máy cắt và được trữ trong thùng chứa, bao gồm cả bảng hướng dẫn chi tiết lắp đặt-sử dụng được gắn cố định.

Các cầu đấu nối tiếp phải được kèm theo khi cần thiết .

2.30 Công tắc ngắt điện áp thấp và Thiết bị phối hợp công tắc cầu chì

Công tắc, bộ ngắt mạch, thiết bị phối hợp công tắc và cầu chì phải phù hợp với EN 60947-3 và phải thích hợp với chế độ làm việc liên tục không đứt quãng.

Thiết bị phải phù hợp việc đóng ngắt nguồn và phải hơn điện áp Category IV đến EN 60947-1.

Trừ phi có những chỉ định khác, Loại sử dụng cho thiết bị đóng mở phải là AC-23A cho dòng xoay chiều và DC-23A cho dòng một chiều.

Cơ cấu hoạt động phải là kiểu độc lập dùng tay được khoá tại vị trí Ngắt.

Các liên kết cầu chì để sử dụng trong thiết bị công tắc cầu chì phải phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

Các bộ phận kết hợp phải được đặt trong một vỏ bọc kim loại và phải lắp với một cầu đấu tiếp đất hoặc tương đương để cho phép vỏ bọc được tiếp đất bất kể bằng cách đấu nối nào có nghĩa là đã được nối với vỏ bọc giáp hoặc vỏ bọc kim loại khác của cáp dùng cho bộ phận kết hợp.

Hộp chứa phải được chế tạo sao cho nắp đậy không thể mở được cho tới khi các công tắc ở vị trí mở hoàn toàn và khi nắp đậy được mở một bộ phận kiểm tra có thể tác động lên khoá liên động và kích hoạt cho công tắc làm việc. Sau các thao tác như vậy, nắp che sẽ ngăn cản không cho máy cắt đóng lại, công tắc chỉ thị vị trí sẽ hiển thị vị trí ngắt.

Bộ công tắc và công tắc cầu chì lắp đặt trong tủ điện phải là loại lắp trên bề mặt phẳng.

Cầu dao phải được cấp thiết bị chỉ thị ON/OFF cơ khí và dụng cụ đóng ngắt khiển bằng tay. Như thế phải được lắp thiết bị khoá công tắc duy nhất tại vị trí Ngắt.

Hoặc là cầu chì phải bao gồm giá đỡ cầu chì thích hợp hoặc là chúng phải có khả năng đóng ngắt điện. Nếu như đã bao gồm cả giá đỡ cầu chì thì nó phải là dạng khi nó bị tháo rời một cách thông thường hoặc khi bị tháo rời hoàn toàn thì nhân viên vận hành được bảo vệ hoàn toàn do tiếp xúc tình cờ với bất kỳ phần kim loại mang điện nào của giá đỡ, tiếp điểm cầu chì và tiếp điểm cố định.

Nếu như cầu chì có khả năng đóng ngắt, nó phải được khoá liên động với các cầu dao hoàn chỉnh trước khi vỏ bọc cầu chì được mở; Ngoài ra cầu dao phải bị ngăn không đóng lại khi nắp đậy cầu chì đang mở.

2.31 Tổng quát về Khởi động động cơ

Ngăn khởi động là một bộ phận được yêu cầu tạo nên tủ trung tâm điều khiển động cơ và như thế là các mạch nối dây, thiết bị bảo vệ v.v phải phù hợp với các điều khoản liên quan của EN 60439-1 cho kiểu tủ điện 3b. Các ngăn phải dễ tiếp cận cho mục đích bảo dưỡng và phải chống bụi và ẩm theo cấp bảo vệ chống thấm IP54. Mỗi một khởi động động cơ phải có cấp công suất định mức để có khả năng tải hết công suất tính toán trong điều kiện phụ tải của chúng cực đại.

Các khởi động động cơ phải là dạng liên hợp theo chỉ định và phù hợp với EN 60947-4.

Các khởi động động cơ phải là dạng nam châm điện không phải loại có chốt tự cài.

Phạm trù sử dụng phải được chọn lựa để phù hợp tác dụng khởi động động cơ, tuy nhiên không nhỏ hơn AC-3.

Trừ phi có những chỉ định khác, khởi động động cơ phải phù hợp với chức năng làm việc liên tục.

Khởi động động cơ phải có thiết bị phối hợp bảo vệ ngắn mạch kiểu 2. Hộp bộ Cầu chì ngắt mạch, khởi động từ và liên hợp rơ le quá tải phải chịu được và trải qua toàn bộ các thử nghiệm chỉ định với tiêu chuẩn thiết bị phối hợp bảo vệ loại 2.

Khởi động động cơ được điều khiển bằng PLC phải thích ứng với toàn bộ việc điều khiển loại đó.

Mỗi bộ khởi động riêng rẽ phải được đặt trong ngăn tách biệt riêng hoàn toàn cố định hoặc dạng có tháo ra được theo chỉ định trong tiêu chuẩn kỹ thuật riêng và phải bao hàm các mục như sau:

* Với khởi động Y- Δ

- 1 Khởi động từ ba cực dùng lực hút từ tính hoặc cung trượt và ngắt rời khi không có điện áp.
- 1 Bộ khởi động từ sử dụng cho khởi động Y- Δ có khoá liên động cơ-điện được điều khiển hoạt động dưới dạng tự động bằng điện hoặc khí nén với thời gian tác động điều chỉnh được.

2.32 Chung cho các loại khởi động.

Nơi có hai hoặc hơn khởi động từ được lắp trong bộ khởi động, chúng phải được khoá liên động điện để đảm bảo duy trì chuỗi khởi động một cách chính xác.

- 1 bộ thiết bị bảo vệ động cơ phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật riêng.
- 1 tụ điện hiệu chỉnh hệ số công suất nguồn với các cầu chì bảo vệ.
- 1 rơ le thời gian trễ hoặc khởi động trình tự chỉnh được (0~10 phút)
- 1 tiếp điểm thường mở độc lập (khô), dùng cho hiển thị động cơ đang hoạt động, ở tủ điện hay từ xa.
- 1 tiếp điểm thường mở độc lập (khô), để báo lỗi sự cố động cơ quá tải hiển thị từ xa.
- 1 bộ cầu đấu cho khoá dừng khẩn cấp từ xa và báo bằng đèn hiển thị từ xa.

Các thiết bị sau đây phải được gắn trên cửa trước của ngăn khởi động:

- 1 đồng hồ Am-pe kế trong mạch động cơ, lắp cùng thước chia độ khử nhiễu để đọc dòng khởi động và dòng định mức động cơ.
- 1 đồng hồ KW kế trong mạch động cơ, lắp cùng thước chia độ khử nhiễu để đọc công suất khởi động và công suất định mức của động cơ.
- 1 đèn hiển thị “Động cơ đang hoạt động”
Đèn “động cơ đang hoạt động” chỉ sáng khi khởi động từ cuối cùng tác động.
- 1 đèn hiển thị “Ngắt quá tải”
- 1 nút bấm cài đặt lại khi bị quá tải.
- 1 công tắc chuyển mạch “Tắt – Khởi động tại chỗ – Khởi động tự động”
- 1 bộ nút bấm Dừng/Khởi động cho việc vận hành bằng điều khiển tay.
- 1 bộ nhãn tên cho các thiết bị.

2.33 Điều khiển tự động

Các động cơ trong vài ứng dụng sẽ được yêu cầu để vận hành trong một thứ tự định trước và các bộ khởi động phải bao gồm các tiếp điểm và rơ le phụ trợ thích hợp.

Toàn bộ các mạch khởi động không điều khiển bằng PLC phải bao gồm rơ-le định thì có thể điều chỉnh hoàn toàn từ 0~30 phút, chỉ cho phép truyền động để khởi động theo một trình tự, và trở lại khởi động ban đầu sau khi có sự cố nguồn cung cấp điện.

2.34 Tự điện hiệu chỉnh hệ số công suất

Hệ số công suất phải được hiệu chỉnh đúng 0,95 cho tất cả các động cơ có công suất tiêu thụ trên 10 kW. Trừ phi có những chỉ định khác trong chỉ tiêu kỹ thuật riêng, phải cung cấp bộ điều chỉnh hệ số công suất 3 pha cho mỗi mạch động cơ. Trong mạch động cơ LV, các tụ điện phải được lắp trong ngăn bộ khởi động tương ứng của chúng. Nơi nào do khoảng trống giới hạn các tụ điện không thể lắp trong các bộ khởi động thì chúng sẽ được lắp trong các ngăn riêng bên cạnh và được khoá liên động đầy đủ với các bộ khởi động tương ứng của chúng.

Công suất của các tụ điện phải được chọn lựa để đúng với hệ số công suất của động cơ khi sự truyền động liên hợp hoạt động tại điểm công suất tối đa của chúng. Nếu như công suất của tụ điện vượt quá 85% công suất phản kháng của động cơ chúng phải được ngắt điện bằng một khởi động từ riêng, được khoá liên động và điều khiển tự động cùng với bộ khởi động từ của động cơ.

Tụ điện phải được đấu nối sau tuyến động lực của khởi động từ, nhưng trước bộ bảo vệ qua tải của động cơ, đại thể phù hợp với các sơ đồ của bộ khởi động động cơ.

Toàn bộ mạch tụ điện phải có ba cầu chì bảo vệ riêng rẽ lắp trong các ngăn của bộ khởi động tương ứng.

Tụ điện phải là dạng tụ dầu hoặc dạng tấm dầu khoáng nhân tạo với giấy hoặc giấy và nhựa, phim cách điện trong một hộp dầu bằng thép kín đầy đủ với các điện trở phóng điện. Một hộp cầu đấu được bao che bằng kim loại với nắp đậy bắt bu lông hoặc ốc vít phải được cung cấp cùng công tác gắn cáp dầu vào.

Có biển cảnh báo được gắn cho toàn bộ các tụ điện, được gắn điện trở phóng điện rời.

Toàn bộ các tụ điện phải phù hợp các tiêu chuẩn liên quan.

Tụ điện chứa polychlorinated biphenyls sẽ không được chấp nhận.

2.35 Động cơ điện

Các động cơ đặt tại nơi có nhiệt độ môi trường xung quanh 40°C phải là dạng cảm ứng lồng sóc thích hợp với khởi động trực tiếp và dòng khởi động không vượt quá 6 lần dòng tải định mức, trừ phi được mô tả chi tiết một cách cụ thể trong các bộ phận liên quan như một bố trí xen kẽ.

Phải thận trọng trong việc lựa chọn kiểu động cơ trong mối liên quan tới đặc trưng của phụ tải chạy máy. Mặc dù động cơ lồng sóc khởi động trực tiếp có thể phù hợp trong khía cạnh giới hạn dòng khởi động, mô men xoắn khởi động có thể không đủ và một động cơ cấu trúc cuộn rô to vòng trượt có thể được yêu cầu. Ngược lại, nơi thiết bị quá tải cơ được dùng, cần thiết phải giới hạn

mô men xoắn khởi động của động cơ nhằm đảm bảo thiết bị quá tải có thể được bố trí để đem lại sự bảo vệ tối đa cho máy móc.

Tất cả các động cơ điện phải có nguồn định mức phù hợp để hoạt động tại nguồn điện áp 380V-3 pha-50HZ và phải phù hợp với tiêu chuẩn EN hoặc tiêu chuẩn IEC.

Khung động cơ sử dụng trong nhà phải có cấp bảo vệ chống thấm không thấp hơn IP54.

Khung động cơ sử dụng ngoài nhà phải có cấp bảo vệ chống thấm không thấp hơn IP55.

Các động cơ đóng hộp kín hoàn toàn phải được dự kiến các cách thông gió và thoát nước.

Khung động cơ cho bơm chìm phải có cấp bảo vệ chống thấm không thấp hơn IP68.

Toàn bộ động cơ ngoại trừ bơm chìm phải phù hợp để hoạt động trong điều kiện khí hậu hiện trường và nhiệt độ xung quanh lên tới 40°C.

Các rô to phải chạy trên bạc trượt và/hoặc các vòng bi và trọng lượng của rô to phải được gánh bởi vòng bi ép kết hợp trong thân động cơ. Vòng bi phải có cấp thời gian tồn tại tối thiểu 6 năm (50.000 giờ) và có dự phòng tra dầu mỡ thích hợp.

Nắp chụp vòng bi trên cuối vỏ không chuyển động của động cơ phải được bố trí để cho phép thực hiện thao tác kiểm tra tốc độ động cơ.

Hiệu suất và hệ số công suất của động cơ phải cao hơn một khoảng rộng của các điều kiện phụ tải và động cơ phải được tính toán, chế tạo và thử nghiệm theo tiêu chuẩn EN.

Toàn bộ các cuộn dây quấn động cơ phải có cách điện cấp F giới hạn tăng nhiệt cấp B và yêu cầu này cộng thêm bất kỳ sự điều chỉnh cần thiết nào cho nhiệt độ xung quanh cao tại hiện trường. Sơ đồ đấu nối cuộn dây động cơ phải được cung cấp và gắn cố định bên ngoài của hộp đấu dây hoặc vỏ động cơ.

Ngoài cấp độ tiêu chuẩn và dữ liệu đặc tính, bảng tên động cơ phải bao gồm các chi tiết của cấp cách điện, cấp gia tăng nhiệt và kiểu của vỏ động cơ.

Động cơ phải có dạng hoạt động loại S4 và có thể có số lần khởi động tối thiểu 15 lần một giờ trừ phi có những chi tiết kỹ thuật cụ thể khác trong phần yêu cầu của chỉ tiêu kỹ thuật.

Cấp độ hoạt động ở chế độ định mức tối đa liên tục (C.M.R) của mỗi động cơ phải tuân theo các yêu cầu sau đây:

Phạm vi áp dụng	Bộ truyền động lên tới 125 kW
Tất cả các động cơ (ngoại trừ dạng dịch chuyển chủ động)	Trên 10% yêu cầu công suất tính toán tối đa dưới mọi điều kiện vận hành
Bơm dịch chuyển chủ động và máy nén khí	Trên 25% yêu cầu công suất tính toán cho công suất định mức hoặc trên 5% yêu cầu cho công suất tối đa hoặc bất kỳ công suất nào lớn hơn
Toàn bộ các truyền động khác bao gồm máy sàng, máy trộn, băng tải, máy huỷ phế liệu v.v và các thiết bị chế biến khác	Trên 50% yêu cầu công suất định mức

Số phần trăm nói trên phải được tăng thêm dựa theo các yêu cầu công suất tính toán cho động cơ, trước khi thực hiện các điều chỉnh cần thiết (Tăng công suất định mức) cho nhiệt độ xung quanh cao tại hiện trường. Một số phần trăm cao hơn phải được thêm vào cho các yêu cầu công suất tính toán của động cơ nếu được chỉ định trong phần chỉ tiêu máy móc tương thích của Yêu cầu kỹ thuật.

Toàn bộ động cơ phải có khả năng phát triển mô men xoắn khởi động tối thiểu 150% mô men xoắn tải đầy đủ. Điều đó có thể là cần thiết, tuy nhiên để giới hạn mô men xoắn khởi động trong vài truyền động và điều này phải đạt được bằng cách chọn kiểu bộ khởi động và phương pháp khởi động.

Động cơ về khía cạnh thương mại phải hoạt động êm chạy không rung. Các rô to phải được cân bằng cả tĩnh và động và phải được thử nghiệm và điều chỉnh cho cân bằng động theo một phương pháp được phê duyệt.

Công suất định mức và công suất tại hiện trường của toàn bộ động cơ cùng với các dữ liệu vận hành phải được cung cấp cho việc hoàn chỉnh toàn bộ các bảng danh mục khác nhau của các chi tiết.

Các dữ liệu kỹ thuật và bảo hành chỉ xác định cho nhiệt độ xung quanh 35°C, mặc dù toàn bộ các thử nghiệm chứng minh tại xưởng của nhà sản xuất được thực hiện tại nhiệt độ xung quanh, Công suất định mức công bố tại hiện trường ở 40°C phải được ước tính trước có nghĩa là nhận thức được các phương pháp được chấp thuận, nhà sản xuất phải cung cấp đường cong đồ thị giảm cấp cho mỗi động cơ và bao gồm cả trong hướng dẫn bảo dưỡng. Nơi các động cơ đồng nhất về kiểu và kích cỡ được cung cấp, duy nhất một động cơ phải là chủ thể để thử nghiệm đầy đủ và phần còn lại sẽ được rút ngắn quá trình thử nghiệm.

Các hộp đấu dây phải được cung cấp cùng các ốc định vị xiết cáp phù hợp với các loại cáp có lớp cách điện là XLPE hoặc dây dẫn có lớp cách điện bọc giáp, và cáp bọc PVC. Bộ giá đỡ động cơ, ở nơi thích hợp, phải được khoan lỗ trước tại xưởng, ốc xiết định vị cáp hướng thẳng bên dưới hộp đấu dây để luồn cáp và các góc của lỗ hơi lún ngược lại hoặc lỗ được lót ống.

Các hộp đấu cáp và cầu đấu phải có kích thước phù hợp để chấp nhận cáp ngoại cỡ phù hợp theo các danh mục chi tiết.

Toàn bộ truyền động động cơ phải được dán nhãn để phù hợp với các bộ khởi động tương ứng của chúng.

Việc lắp ráp phải được thực hiện ở nơi sản xuất để Tư vấn có thể chứng kiến việc thử nghiệm nếu được yêu cầu như vậy. Ba bản sao chứng chỉ thử nghiệm động cơ phải được trình để phê chuẩn. Các bản sao thêm phải được cung cấp và bao gồm cả trong hướng dẫn bảo dưỡng và vận hành.

2.36 Dây Cáp điện

Toàn bộ dây cáp điện được sử dụng trong cấu trúc lắp đặt điện, trừ phi được chỉ định khác, phải được sản xuất theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Các dây cáp điện phải có cấp điện áp phù hợp với dây dẫn đồng tét xoắn được lựa chọn cho điều kiện khí hậu chỉ định và được giảm cấp theo các hệ số được phê duyệt trình bày trong các định mức liên quan mới nhất được phát hành. Việc lựa chọn toàn bộ cáp và hệ số giảm cấp phải dựa trên cơ sở sau:

- Nhiệt độ mặt đất.
- Suất điện trở nhiệt của đất.
- Chiều sâu cáp L.V. 0.6 metres
- Chiều sâu cáp, điều khiển và thiết bị đo đếm 0.6 metres
- Nhóm cáp theo các bảng liên quan.
- Cáp trong không gian theo các bảng liên quan.

Mỗi dây cáp điện phải có cấp định mức phù hợp cho công suất của chúng dưới các điều kiện thông thường, rò và lắp đặt tại hiện trường. Để đánh giá công suất và tiết diện yêu cầu của mỗi dây cáp điện, các hệ số sau đây phải được cân nhắc:

- Cấp độ rò.
- Điều kiện nhiệt độ xung quanh liên quan đến biện pháp chạy dây.
- Sự sụt điện áp.
- Sụt điện áp trong mạch động cơ do quá trình khởi động.
- Cài đặt dòng điện quá tải cho cầu dao ngắt mạch.
- Cách bố trí cáp, có trong không gian, trong ống dẫn hoặc khay dẫn/thang dẫn không.

Bất kỳ yêu cầu nào trong tiêu chuẩn EN cũng phải được thoả mãn ở nơi cáp được chạy trong đường ống cách điện.

Nơi nào yêu cầu một dây trung tính thì tiết diện dây không nhỏ hơn các dây pha trừ phi có các chỉ định khác. Mỗi cáp nguồn chính phải được cung cấp với một dây tiếp địa liên tục riêng rẽ (PE) và không nhỏ hơn các dây pha trừ phi có các chỉ định khác. Dây PE có thể là cáp một lõi hay nhiều lõi hoặc chạy riêng; Cáp tét lõi đơn cách điện PVC (vàng-xanh) được định cỡ theo tiêu chuẩn

EN. Việc sử dụng cáp bọc giáp, ống cách điện, ống nước hoặc các ống dịch vụ khác như là cách duy nhất của một đường tiếp địa liên tục bị cấm hoàn toàn.

Mỗi cáp phải được cung cấp theo chiều dài thích hợp cho việc chạy cáp liên tục, không chấp nhận việc chạy cáp qua các ổ đầu dây nếu không có sự thoả thuận trước và văn bản chấp thuận của Tư vấn.

Trước khi vận chuyển tới hiện trường, người cung cấp phải chuyển cho Tư vấn các bản chính, bản sao chứng chỉ thử nghiệm cáp để được phê chuẩn.

2.37 Các nút bấm dừng khẩn cấp

Các nút bấm dừng khẩn cấp dạng lắp mũ nắm phải được cấp bên cạnh tất cả các động cơ theo chỉ định trong EN418 và EN 1050.

Mỗi khi vận hành động cơ phải giữ nguyên khoá ngoài cho tới khi vận nút bấm để nhả cơ cấu và nút nhấn “cài đặt lại dừng khẩn cấp” trong bảng điều khiển đã được tác động.

Nút nhấn dừng khẩn cấp phải hoạt động trực tiếp trong mạch điều khiển động cơ, có nghĩa là không sử dụng các thiết bị trung gian.

Nút nhấn dừng khẩn cấp phải được gắn trong các khung phù hợp bố trí tại chiều cao 1m và ở vị trí dễ tiếp cận để nhân viên vận hành thao tác khẩn cấp.

2.38 Cáp L.V.

Toàn bộ cáp điện L.V phải là dạng được cách điện nhựa dẻo nóng polyvinyl chloride (PVC) hoặc polythene cầu ngang (XLPE). Cáp phải được sản xuất theo VDE 0271 hoặc DIN 46235. Chúng phải có cấp 600/1000V và bao gồm dây đồng tết, cách điện PVC hoặc XLPE với lớp đệm thích hợp, được bọc giáp và lớp vỏ ngoài toàn bộ bằng PVC. Nơi nào lắp đặt dây cáp chính lõi đơn phải được cung cấp với dây bọc dải nhôm. Toàn bộ cáp L.V phải do cùng một nhà sản xuất được phê chuẩn.

Dây bọc giáp được yêu cầu cho cáp ngầm.

2.39 Kéo dây cáp nhỏ L.V.

Lắp đặt cáp nhỏ để sử dụng trong bộ nguồn, chiếu sáng, thông gió v.v phải có cấp 600/1000V và cỡ dây tối thiểu có tiết diện không nhỏ hơn 1,5mm². Các lõi dây dẫn phải là loại nhiều lõi tết xoắn.

Dây bọc sắt được yêu cầu cho cáp ngầm.

2.40 Cáp thiết bị và điều khiển

Dây dẫn dùng cho điều khiển và các thiết bị đo đếm phải được bao che và có cách điện polyethylene hoặc PVC. Cáp phải được sản xuất theo các tiêu chuẩn VDE và IEC như IEC 227. Mỗi tuyến cáp phải được nhận diện lõi riêng của nó bằng các chữ hoặc số được in cố định dọc theo suốt chiều dài. Tại mỗi điểm cuối việc nhận diện lõi cáp phải được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống bịt đầu đánh dấu đã được phê chuẩn. Tại các điểm giao nhau trong việc

chạy dây mà tại đó sự thay đổi việc đánh số là không thể tránh khỏi thì phải cung cấp gấp đôi bịt đầu cho mỗi dây.

Bất cứ thay đổi nào trong việc đánh số phải được ghi chép trên sơ đồ đi dây của thiết bị tại các điểm thực hiện việc thay đổi.

Nơi nào yêu cầu sử dụng hộp đấu dây để sắp xếp theo thứ tự cấp cho thiết bị đo đếm và điều khiển tới một bộ phận chung của thiết bị v.v thì bất kỳ hộp đấu nào như vậy phải là kiểu gắn tường, đúng chủng loại, đầy đủ với gấp đôi khối cầu đấu trên tám dập lỗ sẵn.

Toàn bộ dây dẫn vào phải được nhận dạng bằng các vòng bọc dây đánh dấu đầu lõi theo sơ đồ hệ thống và sơ đồ cấp. Trước khi lắp đặt bất kỳ hộp đấu nào, Nhà thầu phải trình cho Tư vấn toàn bộ chi tiết của hộp và kiến nghị cho việc sử dụng chúng và chỉ tiến hành lắp đặt khi nhận được văn bản phê chuẩn của Tư vấn.

Dây bọc sắt được yêu cầu cho cấp ngầm.

2.41 Phương pháp đi dây cáp cho nguồn động lực

Cáp điện phải được lắp đặt dựa theo các qui tắc phù hợp với thực tiễn, và được bố trí ngay ngắn trong tất cả các trường hợp.

Trường hợp có nhiều tuyến cáp cùng được đấu vào một bộ phận của thiết bị, cần chú ý đặc biệt để đảm bảo là các tuyến cáp đều xuất phát từ một hướng chung, và mỗi tuyến được đấu nối theo một thứ tự và cân đối nhau.

Mỗi tuyến cáp luôn luôn được nhận diện bằng số hiệu của chúng ở mỗi đầu, như đã được đánh dấu trong sơ đồ danh mục. Bảng tên phải có kích thước phù hợp và kiểu như mẫu đã được Tư vấn phê chuẩn, và được gắn chắc chắn trên mỗi tuyến cáp mà chúng mang tên.

Trường hợp các tuyến dây dẫn đến hoặc rời một hạng mục của công trình, hoặc găm tủ điện, thì đường ống lồng phải bịt che kín ở những vị trí ra vào đó. Chất liệu bịt kín được thực hiện bằng hợp chất đã được phê chuẩn, và không dày quá 40mm đối với nhựa ê-pô-xi, hợp chất chống thấm hai thành phần, hoặc hỗn hợp cát/xi-măng mác thấp, được chỉ định bởi Tư vấn. Điều này cùng áp dụng cho những ống lồng lắp dự phòng. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bịt tạm thời những ống lồng trong các hạng mục công trình trong suốt quá trình thi công, nhằm tránh sự cố tắt ống.

Trong quá trình trám kín, cần chú ý để bảo đảm lớp giáp bảo vệ sợi cáp không bị tổn hại.

Trong trường hợp lớp giáp bảo vệ, hay vỏ ngoài sợi cáp bị hỏng, Nhà thầu phải tự sửa chữa lấy hoặc làm cách nào tốt nhất miễn thoả mãn Tư vấn. Những chỗ có hiện tượng trên xảy ra, cần phải thông báo cho Tư vấn biết, sau đó mới được lưu lại trong bản vẽ hoàn công.

Các dây cáp động lực được nối đến bảng điện và phải giống như, đúng như cách thứ tự pha đó được bố trí, số pha và màu chuẩn được tuân thủ trong cả hệ thống.

Đối với các loại dây dẫn hạ thế bọc PVC, hay XLPE các lõi dây được nhận diện như sau:

- Số 1 Pha: Dựa theo Tiêu chuẩn Việt Nam
- Số 2 Pha: Dựa theo Tiêu chuẩn Việt Nam
- Số 3 Pha: Dựa theo Tiêu chuẩn Việt Nam
- Dây trung tính: Dựa theo Tiêu chuẩn Việt Nam
- Dây nối đất: Xanh lá hay Vàng/xanh lá.

Đối với dây đơn của nguồn động lực, lõi dây được nhận diện như sau:

- Dây Pha: Dựa theo Tiêu chuẩn Việt Nam
- Dây Trung tính: Dựa theo Tiêu chuẩn Việt Nam
- Dây Nối đất: Xanh lá hay Vàng/xanh lá.

Các lõi dây cáp được đấu nối bằng những đầu cốt tương ứng, hoặc ống lồng bằng đồng thau, được ép chặt bằng dụng cụ được chấp thuận.

Dù trong trường hợp dùng kim kẹp đầu cáp bằng tay cũng không được chấp thuận.

Cáp điện được cung cấp phải được cuộn trong cuộn lô có đề tên chi tiết của Nhà sản xuất, cỡ dây, chiều dài, loại cách điện, và phải cung cấp cho Tư vấn trước khi thi công.

Dây bị nối sẽ không được chấp thuận, ngoại trừ tuyến dây dài vượt quá sức chứa của cuộn lô, trong trường hợp này phải thông báo cho Tư vấn biết.

Đối với các đầu đấu của các máy móc chuyển động xoay, mỗi lõi dây phải có vòng sắt đệm tương ứng để ký hiệu cho mỗi cầu đấu của mỗi máy.

Những nơi cần phải tách lớp vỏ PVC của sợi cáp, ví dụ như ở những điểm đấu dây, thì phải tách rời tối thiểu độ dài cần thiết, và chỗ lõi dây, hay lớp vỏ, giáp bảo vệ bị lộ ra phải được che kín bằng băng dính PVC, hay ống lồng PVC.

Các dây dẫn điện áp thấp khi còn trong cuộn lô phải được bọc kín các đầu để ngăn hơi ẩm vào trong lõi dây.

Khi dây dẫn bị cắt khỏi cuộn lô, phần dây còn lại trong lô cũng phải được bọc kín lại ngay lập tức. Các dây dẫn khi mỗi lần được cắt và rải dây xong cần phải được đấu ngay vào điểm đấu kết thúc, hoặc phải được bọc kín. Cuộn lô dây dẫn phải được kích lên, và bố trí ở nơi dễ dàng kéo dây ra, gần những vị trí mà dây dẫn kết thúc, và được kéo từ đỉnh của cuộn lô. Những nơi mà tuyến dây được kéo quá dài từ cuộn lô, thì nên dùng thêm những con lăn hoặc tấm trượt.

Lộ trình chung của các tuyến cáp được thể hiện trên bản vẽ Hợp đồng, các lộ trình sau cùng của tuyến cáp phải được Tư vấn chấp thuận trước khi thi công. Các dây dẫn khi thi công phải tuân thủ nghiêm khắc theo yêu cầu của các Chỉ Tiêu Kỹ Thuật này.

2.42 Công tác làm rãnh cáp điện

Công tác làm rãnh lắp cáp điện được thực hiện ở một hợp đồng riêng khác. Nhà thầu phải phối hợp chặt với nhà thầu xây dựng dân dụng để lắp cáp điện vào các rãnh cáp này.

2.43 Thi công máng cáp

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt máng cáp theo yêu cầu.

Việc thi công máng cáp phải theo các điểm sau đây:

- Nhãn tên động cơ, dây nguồn phải được dán lên máng cáp.
- Có hệ thống máng cáp riêng cho các thiết bị máy móc (EN 60204-1), và cho công trình xây dựng (IEC 364).
- Tránh các khu vực máy móc, đường ống, v.v...
- Tránh việc trải dây dẫn quá dài không cần thiết.
- Đường máng ở vị trí cao, tránh xa các chỗ bị rỉ nước ở nhà máy.
- Đường máng cần chạy càng thẳng càng tốt.

Máng điện phải được chế tạo từ loại vật liệu nặng, thép đen mạ nhúng nóng hoàn hảo, được sự chấp thuận về kiểu lắp đặt phù hợp với các hướng dẫn của nhà sản xuất, cho phép độ co giãn tối đa.

Các giá đỡ phải làm từ sắt mạ kẽm, loại chịu lực, lắp đặt theo khoảng cách tối đa 1200mm từ tâm. Việc lắp đặt các giá đỡ này phụ thuộc vào tải trọng trên máng.

Các chỗ lượn, rẽ nhánh chữ T và các chỗ nối phải theo tiêu chuẩn thiết kế và có bán kính trong không ít hơn 300mm.

Các máng phải có chiều rộng tương ứng với số dây dẫn trên đó và không bị co cụm lại.

Khi rải dây dẫn trên đường máng thẳng đứng, phải có khoảng cách đai dây tối đa 600mm. Dây dẫn được lắp theo khoảng cách thích hợp trên máng nằm ngang, thứ tự gọn gàng.

Đặt biệt khi lắp máng thẳng đứng, các dây dẫn phải được gắn thích hợp để đảm bảo độ an toàn về phân bố tải trọng.

2.44 Công tác xây lắp

Nhà thầu phải làm dấu và chịu trách nhiệm tất cả các chỗ và các đường đi sẽ thực hiện việc lắp đặt. Tất cả các việc như trám chét, cắt bỏ khi gắn trên gạch hay bê tông cũng như việc định vị được thực hiện bởi Nhà thầu. Nhà thầu cần sắp xếp các yêu cầu chung cần cho việc lắp đặt điện như ống trên sàn, đường đi v.v... để thực hiện các việc xây dựng được bảo đảm liên tục. Trong các trường hợp Nhà thầu phải khoan và bắt vít nở lên tường, trần, nền nhà v.v... thì phải cung cấp loại tốt để đảm bảo chắc chắn cho ống lồng, đường dây.

2.45 Hệ thống ống lồng dây dẫn

Hệ thống ống lồng bằng kim loại cứng, có ren, dễ uốn cong và nối, được chấp thuận. Tất cả các ống lồng bằng kim loại cứng, phải được mạ nhôm nóng trong và ngoài.

Trong các công trình xây dựng có kết cấu khung bê-tông, ống lồng được gắn trên bề mặt và sàn khi băng qua sàn nhà. Khi hoàn thiện tường hay trần, các ống lồng được dấu tại các vị trí đó, như trong bản vẽ mời thầu hay, bản vẽ chi tiết.

Ống lồng được lắp theo cách đã được phê chuẩn và sắp xếp thích hợp cho việc thông hơi hay thoát nước ở chỗ cần thiết. Nếu khả thi, các chỗ nối trên được tạo bởi chính ống lồng đó. Với những nơi có thể tiếp cận được thì không nên dùng hộp nối.

Các ống lồng điện phải hoàn toàn thông nhau, phải loại bỏ hoàn toàn các chất lạ, bản trước khi thực hiện kéo dây. Nơi ống lồng được nối với hộp công tắc, ổ cắm, ống lồng và hộp phải có đầu nối ren, bắt chặt bằng vít. Ống lồng, lúc này được bắt chặt bằng ốc nối đồng thau có ren, đầu lục giác, vặn từ bên trong hộp và đầu nối ống lồng để mối nối khỏe và chắc chắn. Không được phép cố định ống lồng bằng ốc chặn ê-cu trong các lỗ khoan mở đơn thuần.

Các đầu ren bên ngoài phải được mạ lạnh trước khi lắp.

Ống lồng gắn trên bề mặt phải được kẹp chặt theo khoảng cách phù hợp với các yêu cầu sau:

<u>Kích thước</u>	<u>Khoảng cách</u>
20mm	1.2 m
25mm	2.0 m
30mm	2.5 m

Khi đi ống chỗ lượng hay các hộp nối, phải được kẹp chặt cách đó 250 mm lệch về hai phía.

Những chỗ nối tiêu chuẩn hay các hộp nối phải có các chức năng phù hợp, tại các chỗ đỡ hướng, trong trường hợp đặc biệt phải được sự hướng dẫn của Tư vấn kỹ thuật. Phải kiểm tra các mối nối bằng thép hay gang dẻo có thể được sử dụng trong trường hợp các đường ống dài, để thuận tiện cho việc kéo dây.

Chỉ có các ống lồng dài liên tục được lắp ngầm giữa các hộp, không cho phép các hộp nối trong lớp trát sàn. Tại chỗ nối của ống, các mối nối phải dán nở được cùng với khớp nối được hướng dẫn của nhà sản xuất, các kẹp nối đất ở mỗi bên khớp nối phải đúng kích thước hộp và loại dây đồng.

Các khớp nối ống trong cốt pha trước khi đổ bê-tông, phải được bịt tạm bằng khớp nối hay nút bịt bằng đồng thau.

Việc lắp đặt ống nối trên bề mặt công trình phải được sự đồng ý của Giám sát kỹ thuật.

ống lồng lắp nổi phải có các kẹp đỡ bắt chặt bằng vít. Nơi lắp ống âm tường, sàn, chúng phải được định vị chặt đúng vị trí, theo hướng dẫn và phê chuẩn của Tư vấn.

Các ống lồng dây là loại có ren, mạ nhôm nóng. Hộp nối trung gian không có gắn thiết bị, phải được che kín bằng nắp che phẳng, gắn bằng vít đồng đầu tròn. Mỗi nắp hộp nối phải được kèm theo gioong làm kín.

Hộp nối được làm từ thép dày ít nhất 3mm hay bằng gang loại tốt, phù hợp với các khớp nối ống lồng tránh dây dẫn sát quá.

Hộp nối và phụ kiện phải chịu được mưa nắng, dùng ngoài trời, như được hướng dẫn trong ở phần các Tiêu chuẩn kỹ thuật.

ống lồng được lắp để cho phép việc kéo dây lại được dễ dàng, mà không cần thực thêm bất cứ công việc xây dựng nào nữa. Không dùng ống đơn cho các ổ cắm điện một pha, đèn chiếu sáng, công tắc đèn, mà có chứa hai pha trở lên.

2.46 Các ống mềm

Những điểm cuối của ống lồng đến thiết bị phải dùng ống lồng mềm mà không dùng ống cứng, ống lồng mềm là loại PVC hay PVC có pha kim loại, được làm kín bằng các khớp nối.

Mỗi điểm nối dùng ống lồng mềm phải dài trên 400mm.

2.47 Công tắc điện

Các công tắc dùng trong nhà phải có cấp chống thấm tối thiểu IP 44. Chúng phải là loại lắp được nhiều pha, có thể bố trí được nhiều công tắc trên một mặt che hộp ở những nơi yêu cầu để thuận tiện.

Công tắc loại lắp ngoài trời phải có cấp chống thấm tối thiểu IP 54. Phải có chỗ lắp được ống lồng âm tường.

Các công tắc lắp cho hộp phẳng phải phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam

Các công tắc lắp trong nhà vệ sinh, phòng tắm, phòng ngủ ...phải là loại lắp trên trần nhà, có dây kéo để thao tác, hoặc theo điều khoản này, hoặc phải lắp ngoài phòng.

Đặc biệt chú ý bảo đảm các công tắc được bắt chặt, thẳng và sát với mặt tường hoàn thiện, nắp công tắc phải nổi lên, mép nắp hộp phải che kín các gờ của hộp.

2.48 Đèn chiếu sáng và phụ kiện.

Đèn chiếu sáng, và các phụ kiện như giá treo, giá đỡ, dây dẫn, phích cắm phải phù hợp nhau. Được nối với nguồn bằng dây dẫn mềm có tiết diện lõi tối thiểu 1.5 mm² có lớp vỏ cách điện bằng cao su silicon hoặc PVC.

Các điểm nối đèn ngắt giữa mạch vòng phải có cầu đấu được giữ chặt, cho loại âm trần, hoặc có tấm phẳng ở mặt sau để lắp nổi.

Đèn chiếu sáng huỳnh quang tiêu chuẩn phải có hai điểm bắt chặt trên giá đỡ. Các giá đỡ bóng đèn để cân đối hai đầu bóng dễ dàng, và phải được cách điện hoàn toàn với máng đèn, có kẽ rãnh để bám hoặc gắn trên tường, và phải là mẫu giống nhau. Gối giữ bóng đèn là loại vặn kiểu Edison.

Các bóng đèn huỳnh quang phải là loại được phê chuẩn có ánh sáng trắng tiêu chuẩn. Bóng đèn phải phù hợp với các phụ kiện được lắp đặt, và đúng điện áp.

Các loại bóng đèn sợi đốt phải là loại được phê chuẩn với sợi tim đốt, khí bên trong, hoàn toàn trong suốt cho các cỡ tiêu chuẩn, có đuôi vặn phù hợp với các phụ kiện mà chúng được lắp cùng.

Nhà thầu phải lắp đặt các bóng đèn và phụ kiện. Và thay các bóng bị cháy cho đến khi được Tư vấn nghiệm thu lần cuối. Các sơ đồ mặt bằng bố trí đèn chiếu sáng và phụ kiện phải được Tư vấn phê chuẩn.

2.49 Ổ cắm điện

Các ổ cắm điện lắp đặt cho công trình phải do các nhà sản xuất được phê chuẩn sản xuất, dựa trên các tiêu chuẩn phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam. Trường hợp sản xuất từ vật liệu nhựa nóng dẻo được ứng dụng trong ngành công nghiệp.

- Ổ cắm điện 220 V, không có công tắc, 10A, 2 cực và có 1 cực nối đất, mức bảo vệ chống thấm IP 54
- Ổ cắm điện loại 380 V, phải có công tắc, và liên động cơ, 3 cực+1 trung tính+1 nối đất. Mức bảo vệ chống thấm IP 54

2.50 Tủ điều khiển

Các chỗ có bảng điều khiển, phải có tủ bảo vệ bằng kim loại hay bằng vật liệu kính chịu lực. Các tủ phải có kích thước thích hợp tương ứng với nhà, cửa mở được ở phía trước, có bản lề, khoá được, và cửa thăm. Mặt sau là loại vật liệu bền. Đáy tủ phải có tấm đỡ có gắn ốc xiết định vị cáp và thiết bị làm thông thoáng. Được chế tạo có mức bảo vệ chống thấm IP 54. Những tiêu chuẩn yêu cầu của tủ điều khiển được phê chuẩn bởi Tư vấn.

2.51 Tủ điện phân phối.

Các tủ điện phân phối phải được che kín hoàn toàn, được bao phủ bằng kim loại, sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 439-3.

Tủ bao bọc phải được chế tạo từ tấm thép mềm mạ kẽm, thẳng hàng, và hoàn chỉnh cùng với cửa khoá được có bản lề và gioong cao su. Các nắp đậy trên và đáy tủ phải tháo lắp có lỗ đục ra được để lắp ống lồng.

Chiều cao của các thiết bị vận hành và điều khiển không cao quá 1700mm so với mặt sàn hoàn thiện.

Các tủ phân phối phải hoàn chỉnh bao gồm dao cắt cách ly định mức và pha bằng với dao cắt cầu chì của nguồn cấp vào.

Các cửa tủ phải có gioong phù hợp và dễ dàng tháo rời. Mỗi bảng điện phải có bố trí cho dây dẫn vào và ra ở phía trên và dưới tủ, và có hộc và tấm phẳng cho dây nối vào rộng, để cho phép các dây dẫn được xiết chặt ngay ngắn với các đầu cuối được gom lại và được đấu nối vào các cầu đấu tương xứng trong tủ.

Bảng điện lắp trên tường hay nền nhà, được chỉ định, kết hợp với phụ tải của nguồn cấp vào dao cắt theo tiêu chuẩn EN 60947-1 phải là loại lắp ở mặt trước tủ, cùng với dấu hiệu 'Đóng/Ngắt' và có thể khóa được bằng ổ khoá khi máy cắt ở vị trí 'Ngắt'. Các tủ điện phân phối phải kết hợp các cầu chì, các bộ ngắt điện liên kết đơn pha và trung tính, hay ba pha.

Các bộ ngắt điện phải phù hợp tiêu chuẩn EN hoặc IEC. Chúng phải được gắn kết hợp bộ bảo vệ quá tải nhiệt năng, bảo vệ ngắn mạch từ tính tức thì. Bảo vệ chạm đất, nếu có yêu cầu, vận hành bằng dòng điện.

Các cầu chì hỗ trợ phải được cấp để xác định công suất ngắt, nhưng dòng định mức của Bộ ngắt điện phải phù hợp với dòng định mức của cầu chì để đạt được công suất cắt cần thiết.

Mỗi dây Bộ ngắt điện, cầu chì phải được nhận dạng, đánh dấu rõ để đối phù hợp với pha và mã số đối chiếu. Các hộp bảo vệ cho pha và miếng che phải được lắp để đảm bảo sau khi lắp đặt và kéo dây, các lõi dây trần được đậy kín, tránh tai nạn xảy ra khi tiếp xúc với dây có điện trong quá trình, thay cầu chì hay cài đặt lại Bộ ngắt điện.

Các thanh trung tính phải có cầu đấu riêng cho mỗi bộ cầu chì trong bảng điện

2.52 Tiếp đất tổng quát

Các khung bằng kim loại của thiết bị điện hay các thiết bị liên quan, các kết cấu công trình bằng sắt thép thấy được, vỏ tủ bằng kim loại và các màn hiển thị liên quan, giá đỡ, cửa hoặc bất cứ cấu trúc kim loại nào chúng không được dùng như là một dây dẫn điện thường thì phải được luôn luôn nối đất một cách hiệu quả. Đặc biệt cần thận ở nơi mà đòi hỏi có những bộ phận chuyển động, thì chúng cũng phải được nối đất ở bất kỳ vị trí bình thường nào, ví dụ: CB chuyển động, cửa tủ điện hay nhà trạm. Phải có mối nối linh hoạt liên tục cho các bộ phận chuyển động.

2.53 Hệ thống tiếp đất

Một thanh nối tiếp địa chính cho mỗi hệ thống tiếp đất của mỗi phần của hệ thống điện hoặc công trình, chúng được nối đến các dây dẫn, đầu tiếp đất, điểm nối đất trung tính, thanh tiếp địa của bảng điện, khung sườn tiếp đất, và các điện cực tiếp xúc v.v... Các điểm nối phải thực hiện để dễ dàng tiếp cận được cho việc kiểm tra.

Mỗi thanh nối đất chính phải bao gồm thanh thép chữ U gắn trên tường được đỡ bằng chất cách điện không làm bằng sứ, có chiều dài cần thiết đủ cho các đầu nối.

Tiếp địa và nối liên kết đẳng thế của thi công nối đất phải theo dạng vòng hoặc hình tia, và thích hợp với dòng rò điện cực đại, cho dây dẫn có tiết diện lõi tối thiểu, yêu cầu cho dây nối tiếp địa chính là 25mm²

Dây bọc giáp trên đường cáp nguồn chính phải là dạng liên kết đặc, được nối đất chỉ để cung cấp thêm. Đặc biệt chú ý đến các hộp đấu cáp, để bảo đảm lớp bọc giáp của dây cáp điện được liên kết hợp lý với các bộ phận liên quan hoặc thiết bị.

Những mối nối hay hộp đấu cáp ngầm (nếu được chấp thuận của Tư vấn) phải được liên kết cầu bằng đồng tráng thiếc của phần cắt ngang tương xứng, và được bó chặt vào lớp vỏ cáp.

Hệ thống tiếp địa phải được thực hiện dựa trên tiêu chuẩn Việt Nam

2.54 Bảo vệ hệ thống tiếp đất

Toàn bộ hệ thống tiếp đất phải được bảo vệ chống lại các hỏng hóc do bị ăn mòn ở mọi nơi cần thiết.

2.55 Bảo vệ chống sét

2.56 Cấu trúc và các công trình xây dựng

Các kết cấu và các công trình xây dựng phải có hệ thống bảo vệ chống sét theo tiêu chuẩn EN/IEC và tiêu chuẩn Việt Nam. Mỗi công trình gồm có một hay nhiều thu lôi thu sét gắn ở điểm cao nhất.

Dây thu sét nên lắp càng thẳng càng tốt tránh các chỗ lượn quá gắt. Nhìn chung yêu cầu thi công hệ thống bảo vệ chống sét cũng giống như hệ thống bảo vệ tiếp đất.

2.57 Các thiết bị chống sét cho công trình

Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị chống sét và bảo vệ chống dòng điện cao đột biến ở mỗi khu vực của công trình như được mô tả trong Các tiêu chuẩn kỹ thuật. Nhằm bảo đảm cách ly và tự động phục hồi các bộ phận của hệ thống tùy thuộc vào mức độ của dòng điện đột biến. Các thiết bị này không phải là cầu chì.

Thiết bị chống sét nên chọn loại cao nhất có thể, để bảo vệ mạng điện. Ví dụ điện áp kẹp thấp nhất có thể ứng với chế độ hoạt động định mức của mạng điện.

Kiểu và loại thiết bị bảo vệ chống sét phải được Tư vấn phê chuẩn.

Mỗi một bộ bảo vệ chống sét phải được nối đất đến một cọc tiếp đất riêng, và càng thẳng càng tốt, không dùng mạng vòng và nối với các thanh nối liên kết đẳng áp gần nhất. Phải sử dụng một dây dẫn độc lập không có mối nối.

Mỗi một thiết bị bảo vệ chống sét được bắt chặt trực tiếp vào thanh cái tiếp địa bằng bu-lông. Các dây cáp điện hoặc dây dẫn có mang dòng điện phải được bảo vệ, không được cuộn hoặc bó lại với nhau cho đến khi dòng điện bị cảm ứng bởi năng lượng do sét đánh đã vượt qua khỏi các thiết bị bảo vệ.

Nơi có hai hay nhiều hơn thiết bị bảo vệ chống sét được lắp trên cùng một thanh cài định hình DIN thì phải được lắp thanh tiếp địa, tiết diện dây dẫn tiếp địa được dùng như sau:

- Chiều dài cáp không quá 6 mét – 10mm²
- Chiều dài cáp dài hơn 6 mét - 16 mm²

Toàn bộ các linh kiện được gắn trong một hộp cách điện, nếu chưa được gắn cách biệt khỏi các thiết bị khác, nên chọn nơi có cầu nối tiếp địa gần để có mối nối ngắn và thẳng.

Các thiết bị bảo vệ chống sét mà, được gắn trong tủ điện được cấp nguồn bởi một nguồn điện xoay chiều, được cài trên thanh định hình nối đất DIN phải có thanh nối đất được cách điện nghĩa là một thanh đứng độc lập, hoặc loại thanh định hình DIN có bọc cách điện theo một kiểu chấp nhận nối đất từ nguồn điện hay bất cứ bề mặt dẫn tiếp đất nào.

Đường đi của dây dẫn hệ thống nối đất phải càng xa càng tốt khỏi vùng lân cận với dây dẫn tín hiệu và cáp điện áp thấp.

Dây dẫn tiếp địa là loại dây bằng đồng, không được nhỏ hơn 16 mm², dây được trải càng ngắn và càng thẳng càng tốt, trong bất kỳ trường hợp nào không dài hơn 10 mét. Dây rãnh phải thẳng, nhưng bất kỳ chỗ lượn nào cần thiết nên có bán kính rộng.

Nối dây tiếp địa và phương thức nối phải được Tư vấn phê chuẩn.

2.58 Cọc tiếp địa

Nhà thầu phải cung cấp một hệ thống cọc tiếp địa cho mỗi trường hợp có bộ bảo vệ chống sét, Tủ điều khiển động cơ, Bảng điện điều khiển, Bảng điện phân phối... để dòng đột biến sét dễ dàng lệch hướng vào thiết bị. Hệ thống phải được nối liên kết đẳng thế với hệ thống dây dẫn chính tại cầu đấu chung của bộ phân phối mà nó bảo vệ.

Các hệ thống cọc tiếp địa được cung cấp ở nơi được mô tả chi tiết trong chỉ tiêu kỹ thuật riêng biệt. ở nơi mà có hệ thống bảo vệ chống sét được chỉ định phải được cung cấp, Nhà thầu phải cung cấp một hệ thống cọc tiếp địa hoàn toàn dựa theo các nguyên tắc hợp lý trên thực tế hiện trường.

2.59 Thi công đóng cọc tiếp địa

Lắp cọc tiếp địa là nối dây dẫn tiếp đất đến điểm chung của đất. Việc lắp đặt bao gồm lắp các cọc tiếp đất, hay lưới tiếp đất hay kết hợp cả hai để đạt được điện trở nối đất yêu cầu.

Đường kính ngoài của cọc tiếp địa 16mm, làm thành từng đoạn dài 1.2 m có ren nối ở đầu, nối bằng khớp nối và gắn với một đầu bằng sắt cứng để đóng. Chúng được đóng vào lòng đất với độ sâu tối thiểu là 2.4 m.kẹp

Nhà thầu phải cung cấp tối thiểu hai cọc tiếp địa hay các cọc khác cho mỗi hệ thống nối đất chính, dây dẫn về đến thanh nối đất chính cho mỗi bộ phận.

Các điểm nối các cọc tiếp địa phải được bố trí sao cho dễ tiếp cận cho mục đích kiểm tra, và phải được bảo vệ tránh các hư hại cơ khí và bị ăn mòn. Mỗi nối trực tiếp ở cọc tiếp địa nên dùng loại kẹp không kim loại, chôn dưới đất trong một hố thăm bằng bê-tông có nắp đậy tháo lắp được để kiểm tra.

Sau khi hoàn tất việc lắp đặt, việc đo thử trở hay các thử nghiệm khác phải có sự chứng kiến của Tư vấn kỹ thuật, để chắc chắn điện trở nối đất phải dưới 5 Ôm là đạt.

2.60 Ắc-qui

Tất cả các ắc-qui sử dụng là loại Niken hoặc Cadmium Niken hay cấu trúc Hydrua kim loại, và vỏ hộp bằng poly-carbonat. Các ắc-qui phải được bảo vệ tránh các sự cố hư hỏng do các tác nhân cơ khí hay do chập điện.

2.61 Bộ nạp ắc-qui

Bộ nạp ắc-qui được che bằng một tấm kim loại, đặt trên sàn nhà, có hộp thông thoáng, được lắp ráp dựa trên các tiêu chuẩn EN và IEC. Ắc-qui không được đặt bên trên bộ nạp hay những thiết bị khác, và phải được làm thông thoáng để tránh hơi bốc lên không bám vào các thiết bị đặt bên trên nó.

Bộ nạp phải đồng bộ gồm bộ tự điều chỉnh cho điện thế nạp không đổi, dòng nạp chậm phù hợp với nguồn cấp xoay chiều 220 V một pha. Bộ nạp có dòng định mức sao cho cuộn dây rơ le và đèn báo được cấp nguồn liên tục phù hợp với ứng dụng. Các bộ nạp được thiết kế phải duy trì được điện áp không đổi so với sự thay đổi điện áp hay tần số nguồn trong khoảng $\pm 3\%$. Chế độ nạp Tăng cường phải được bao gồm. Bộ nạp phải được gắn các bộ phận sau:

- 1 Đèn báo có nguồn cấp 'ON'
- 1 Công tắc Đóng/Mở
- 1 Am-pe kế đo dòng nạp
- 1 Công tắc chuyển mạch chọn trạng thái nạp:
 - Tắt
 - Chờ
 - Chỉ nạp
 - Trạng thái chờ và nạp
- 1 Rơ-le sự cố bộ nạp
- 1 Bộ cầu đấu dây được đặt ở vị trí dễ tiếp cận
- 1 Bộ cầu chì AC
- 1 Bộ cầu chì DC

Các ắc-qui phải có điện áp phù hợp và có dung lượng tương ứng với công suất vận hành các thiết bị liên quan. Một bộ nạp và ắc-qui riêng rẽ cho mỗi một chức năng, ví dụ: bộ nguồn ắc-qui để giám sát sự cố thì không dùng để đóng ngắt máy cắt...

Khi công tắc chuyển mạch ở vị trí iv) thì bộ nạp đồng thời vừa nạp vừa cấp nguồn DC.

2.62 Nhãn tên

Tất cả các nhãn tên trong và ngoài tủ điện là loại nhãn gồm nhiều lớp được khắc chữ và gắn bằng vít đầu bằng phủ crôm.

Mỗi bảng điện, tủ điều khiển, bảng điện phân phối, cửa của mỗi ngăn tủ điện...phải có nhãn tên, và mỗi cửa có lắp thiết bị hay bộ điều khiển phải có dán nhãn tên choc năng của chúng.

Mỗi linh kiện bên trong tủ phải được bhận diện rõ, và mỗi cầu chì phải được ghi rõ tên, loại cầu chì, dòng định mức.

Các ngăn tủ có cửa không liên động với dao cắt cách ly hoặc các nắp che tháo lắp được để tiếp cận với các phần có điện, thì phải có nhãn dán bên ngoài ghi rõ: 'NGUY HIỂM CÓ ĐIỆN' bằng chữ đen trên nền vàng.

Danh sách mô tả và tên trên nhãn hiệu phải trình ch0 Tư vấn kỹ thuật phê chuẩn trước khi tiến hành chế tạo.

Mặc dù ngôn từ sử dụng của các nhãn tên và các chú giải như trong phần này được viết bằng tiếng Anh, tất cả các biển báo nguy hiểm hoặc cảnh báo sự cố xuyên suốt trong công trình phải được viết bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh.

3 Các yêu cầu tổng quát của Thiết bị đo đếm, Giám sát, Điều khiển.

3.1 Giới thiệu

Các điều khoản trong Phần này định nghĩa các yêu cầu tổng quát và các tiêu chuẩn chất lượng sản xuất, cung cấp, lắp đặt, và nghiệm thu chạy hiệu chỉnh cho các thiết bị đo đếm, giám sát và điều khiển (Bảng hệ thống dao cắt và tủ điều khiển động cơ) và phải phù hợp với các Công trình này, trừ khi được trình bày khác đi trong các điều khoản ứng dụng.

Việc lắp đặt các linh kiện hay thành phần thiết bị tạo thành bộ phận của công cụ đo đếm, giám sát, điều khiển mà không được xác định trong các điều khoản của phần này, thì sẽ áp dụng các điều khoản trong Các yêu cầu kỹ thuật riêng biệt.

3.2 Trách nhiệm của Nhà thầu

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm:

- c) Các kiểu thiết kế, ứng dụng, và nơi áp dụng, trình tự vận hành của thiết bị, giám sát và mạch điều khiển dựa trên các yêu cầu của các Tiêu chuẩn kỹ thuật này.
- d) Sự phối hợp của các nhà thầu để bảo đảm các thiết bị phải đồng bộ cho cả linh kiện và cả khả năng phối hợp của hệ thống
- e) Toàn bộ hệ thống cơ điện phải bảo đảm hoàn toàn thích hợp về mọi mặt của thiết bị ở các bộ phận phải đồng bộ

- f) Bảo đảm mỗi hệ thống khi được bàn giao phải đầy đủ các chi tiết và trong tình trạng hoạt động hoàn hảo
- g) Các linh kiện được cung cấp và lắp đặt gồm: các thiết bị cách ly tín hiệu, khuếch đại, chuyển đổi, lọc, các bộ bảo vệ thiết bị và đường truyền, ổn định điện áp, và các loại tương tự cần thiết khác phải đúng chức năng yêu cầu như trong các điều khoản áp dụng cho các tiêu chuẩn, dù các bộ phận như thế có cụ thể hay không, phải tham khảo theo Các tiêu chuẩn kỹ thuật
- h) Cung cấp bộ bảo vệ cho thiết bị, các mạch điện liên quan, để chống lại các tác động do sét đánh, và các tác động khác do điện áp gây ra.
- i) Cung cấp và lắp đặt các bộ liên động, báo sự cố, và các thiết bị khác chỉ định bởi Tư vấn, có thể cần thiết phải xem xét để bảo đảm an toàn và vận hành hiệu quả, dù các bộ phận như thế có cụ thể hay không, phải tham khảo theo Các tiêu chuẩn kỹ thuật.

Bất kỳ những bản vẽ nào do Tư vấn phê chuẩn xuất phát từ trách nhiệm thiết kế hoàn toàn của Nhà thầu sẽ không miễn trách nhiệm cho Nhà thầu.

3.3 Các yêu cầu tổng quát của thiết kế

Các thiết bị phải bảo đảm hoạt động thích hợp dưới điều kiện môi trường phổ biến, các yêu cầu khi thiết kế:

- j) Phải hạn chế tối thiểu công tác bảo trì thường xuyên hay định kỳ trong suốt quá trình tồn tại của thiết bị, so với độ tin cậy khả năng tồn tại tối đa.
- k) Để tránh các sự cố xảy ra về điện, cơ khí, nhiệt, và sự gia tăng áp lực, thiết kế phải hệ thống phải chịu được các điều kiện khi vận hành, mà không xảy ra sự cố hay làm hỏng thiết bị.
- l) Các kết cấu phải phù hợp tiêu chuẩn chế tạo, đáng tin cậy, chính xác, và có tính lặp lại cao.

Khi có hơn một thành phần hay chi tiết được cung cấp để thực hiện một chức năng đặc biệt, thì các bộ phận đó phải đồng nhất và dễ thay thế.

Cấp độ bảo vệ của tủ thiết bị phải dựa vào các tiêu chuẩn BS 5490 hoặc IEC 529 như sau:

- m) Độ bảo vệ chống thấm IP 54 cho những ứng dụng lắp trong nhà
- 4. Độ bảo vệ chống thấm IP 65 cho những ứng dụng lắp ngoài trời
- 5. Độ bảo vệ chống thấm IP 68 cho những bộ cảm biến tín hiệu hay các thiết bị lắp trong hố van, hố đo, hay ở những nơi tương tự

Các hộp thiết bị phải có cửa khoá được và các vị trí có thông gió hay mái hắt phải có thiết bị lọc bụi. Các quạt làm mát phải có tiếp điểm báo sự cố được đấu nối vào trong hệ thống báo lỗi liên quan.

Các thiết bị lắp đặt ở các vị trí được làm lạnh phải có chế độ hoạt động định mức liên tục trong điều kiện nhiệt độ môi trường lên đến 45°C. Các bộ phận

lắp đặt bên trong hay bên ngoài mà không ở nơi được làm lạnh, phải có khả năng hoạt động định mức liên tục trong điều kiện nhiệt độ môi trường trong khoảng 10°C đến 50°C. Các mức nhiệt độ trên chưa tính đến nhiệt độ cục bộ tăng lên do chính thiết bị tỏa ra khi hoạt động hay do các thiết bị cạnh kề tỏa ra.

Tất cả các thiết bị phải được bảo vệ ngăn ngừa bị tấn công và ăn mòn bởi các tác nhân do môi trường xung quanh gây ra.

Các thiết bị đo đếm phải được lắp đặt ở những vị trí chỉ trên bản vẽ của Nhà thầu, và những thiết bị ở nơi được đấu nối vào trong đường ống, mỗi bộ lắp đặt phải có đủ các ống góp cần thiết, van chặn hai chiều, van xả nước, các điểm thử, nút lấy mẫu...riêng rẽ. Trong mọi trường hợp phải có thể thao tác ngắt, hay tháo rời thiết bị, và gắn đồng hồ kiểm tra, hoặc lấy mẫu riêng rẽ.

Các bộ truyền tín hiệu a-na-log (tín hiệu tương tự), truyền và nhận trực tiếp tín hiệu bằng hệ thống dây dẫn phải có mức tín hiệu 0/4-20mA hoặc 0-10V.

Các đèn báo phải có nút thử đèn.

3.4 Phê chuẩn lắp đặt

Những nơi không có chi tiết trong Các chỉ tiêu kỹ thuật hay bản vẽ liên quan về vị trí chính xác hay phương pháp lắp đặt các thiết bị đo đếm, hay cảm biến, hay các thiết bị khác ở hiện trường, Nhà thầu phải đệ trình phương án thi công cho Tư vấn kỹ thuật duyệt, và phải có văn bản phê chuẩn trước khi tiến hành lắp đặt.

3.5 Kiểm tra và Hiệu chỉnh nghiệm thu

Tất cả các thiết bị, bao gồm tủ điện, giá đỡ, hộp, khung, và các thiết bị riêng biệt phải được kiểm tra thử các chức năng như công việc của nhà chế tạo. Tất cả các thiết bị, điều khiển trình tự, lập trình, phải được chứng minh và mô phỏng cho Tư vấn xem có phù hợp với các nhu cầu áp dụng hay không.

Các giấy chứng nhận kiểm tra, gồm cả các đặc tính kỹ thuật, chế độ hoạt động đầy đủ các mức phụ tải để đo được sự tương phản với các tín hiệu ra, và cung cấp đầy đủ các công cụ để đo đạc hoặc cài đặt cho thiết bị đo các thông số thứ cấp.

Công việc kiểm tra tại hiện trường phải bao gồm luôn cả việc mô phỏng vận hành của mỗi hệ thống độc lập, và cả hệ thống hoàn chỉnh, trước khi tiến hành chính thức nghiệm thu công trình.

3.6 Dây dẫn và kéo dây

Các dây tín hiệu và điều khiển phải được che kín.

Các dây tín hiệu và điều khiển cho PLC phải được che kín.

Các dây dẫn nhiều lõi, trừ các dây dẫn nối với bộ điều khiển từ xa, phải có ít nhất 25% dây dự phòng. Phần thêm này có thể sẽ được sử dụng khi lắp đặt hoặc đấu nối thêm về sau. Các phần thêm trên cũng phục vụ dự phòng đấu nối cho các hệ thống báo sự cố.

Phải có dây dẫn nhiều lõi riêng rẽ giữa các van điện từ, bộ phân phối cục bộ hay tủ điều khiển. Các dây dẫn này phải có ít nhất hai lõi dự phòng, ngoại trừ các dây dẫn đó liên quan đến các bộ khởi động quay được điều khiển từ xa, phải có ít nhất 12 lõi.

Các dây dẫn kể cả dây dự phòng phải được nối đến các cầu đấu ở cả hai đầu.

3.7 Thiết bị đo đếm và điều khiển

Tất cả các mạch điện của thiết bị đo đếm, giám sát, và điều khiển phải được cấp nguồn không vượt quá 55 V so với đất. Các nguồn cấp này có thể là một trong những loại sau:

- n) Bộ nạp/ắc-qui có điện áp định mức 24 V, nhưng trong bất kỳ trường hợp nào điện áp ra định mức cũng không được vượt quá 48 V.
- o) Biến áp cách ly hai cuộn dây có cầu chì bảo vệ ở cuộn sơ cấp, điện áp ra thứ cấp 55-0-55 V, với điểm nối đất ở giữa, có cầu chì thứ cấp riêng.
- p) Bộ biến áp/chỉnh lưu cách ly, có cầu chì ở cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp có một đầu nối đất, cùng với bộ nắn làm ổn định mức điện áp định mức cần thiết. Điện áp trung bình của đầu ra được chỉnh lưu không được vượt quá điện áp đầu ra định mức của bộ nạp/ắc quy.

Các thiết bị như bộ nạp/ắc-qui, các thiết bị cấp nguồn không gián đoạn và bộ nguồn, bộ chuyển nguồn, phải cần thiết được cung cấp để duy trì nguồn điện yêu cầu cho các bộ đo đếm, giám sát, điều khiển, mà chúng phải được giữ cho hoạt động trong suốt quá trình nguồn điện lưới bị sự cố. Các thiết bị cần thiết phải được duy trì trong suốt thời gian nguồn điện lưới bị sự cố bao gồm: bảng hiển thị sơ đồ trạng thái có đèn báo, hệ thống giám sát sự cố, thiết bị truyền dữ liệu, đo lưu lượng, hiển thị, thu thập dữ liệu, đo dòng chảy, thiết bị đồng bộ, hoặc các thiết bị mô tả chi tiết trong các điều khoản ứng dụng.

3.8 Cấp nguồn cho các thiết bị điều khiển ở xa

Trong các mạch điện của điều khiển/hiển thị từ xa (đi đôi với các van, hay đường ống áp lực) Các rơ-le điều khiển trung gian, và nguồn điện DC phải được dùng trong bất cứ trường hợp nào nơi mà điện dung có ảnh hưởng đến cường độ duy trì các rơ-le AC hoạt động. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm thiết lập trạng thái vận hành của các mạch điện DC hiển thị/điều khiển ở những nơi yêu cầu và cấp nguồn hợp lý ở những nơi mà thiết bị nạp/ắc-qui cấp nguồn không thực hiện được.

3.9 Cấu trúc các bảng điện

Việc lắp đặt các bảng điện, tủ, hộp, các bàn điều khiển hay các loại khác có vỏ bảo vệ (ngoại trừ bản điều khiển động cơ và tủ cầu dao cách ly) mà có các bộ phận đo đếm, giám sát, điều khiển gắn trên đó phải phù hợp với các yêu cầu trong điều khoản này, bao gồm cả dây dẫn tủ điện, thiết bị, đấu nối.

Nối đất tháo lắp được, tấm kim loại có ốc định vị xiết cáp cho dây dẫn vào và ra khỏi tủ, phải được cung cấp, và được lắp cao hơn sàn nhà ít nhất 250mm.

Các thiết bị, không lắp trên mặt trước tủ điện, phải được gắn trên các giá đỡ hay thanh ray và không được gắn trực tiếp lên bảng điện.

Mỗi hộp vỏ tủ phải ngăn ngừa côn trùng thâm nhập, ngăn bụi, các vật liệu làm thông thoáng tự nhiên hay nhân tạo.

Tất cả các cấu tạo và chi tiết tủ phải được phê chuẩn và kiểm tra trước khi sản xuất.

3.10 Các tủ điện dùng trong nhà

Các thiết bị đo đếm, giám sát, điều khiển dùng trong nhà, phải được làm với chất lượng tốt, cuốn nguội, được tôi luyện, hoặc thép tấm mạ kẽm, có độ dày thích hợp để hàn hay gông, tạo thành một cấu trúc chắc chắn. Chiều dày tối thiểu của thép tấm là 1.6 mm, các mặt trước bảng điện hay, mặt bàn điều khiển phải dày hơn (khoảng 2.0mm), có chiều dài cần thiết để tránh bị võng. Mặt trước tủ điện phải phẳng, không bị cong hay nhăn. Các góc cạnh phải tròn, phẳng. Cho dùng các bu-lông hay ốc vít bên ngoài. Tủ điện đặt trên sàn nhà phải có khung đế dày 60mm, hút vào trong ở mặt trước để tránh bị vấp đá.

Giá đỡ thiết bị bằng sắt có độ dày tối thiểu 2mm, chịu lực hay gia cố để tránh bị vặn hoặc rung. Thiết bị gắn trên tấm thép và giá đỡ nếu cần thiết phải được bắt bản lề để việc tiếp cận được dễ dàng, vặn chặt thiết bị, đi dây hay đấu nối.

Các cửa tủ phải được gia cố thích hợp để tránh bị vặn hoặc uốn cong. Các cánh cửa nên được gấp mép, hàn lại, gắn bản lề, với một bên bản lề được hàn trước. Những chỗ cần thiết nên làm các nắp đậy chắc chắn có bắt vít để dễ tháo lắp. Các cửa hay lối tiếp cận bên trong tủ điện phải được làm kín bằng gioong cao su mềm và không được dán dính vào nhau. Các cửa có chốt có thể khoá lại. Đối với tủ loại 'đi được bên trong' hoặc tương tự được cung cấp, chúng phải có khoá có tay nắm giống khoá xe ô tô để có thể mở được từ bên trong ngay cả khi bị khoá ngoài.

Xử lý và hoàn thiện bề mặt phải theo yêu cầu Công tác Thép, các mặt bên trong hoàn thiện với màu sơn trắng. màu sơn bên ngoài phải được sự hướng dẫn của Tư vấn.

Việc thiết kế và dựng tủ phải đạt chất lượng tốt nhất, các tủ khác ở cùng chỗ phải cùng kiểu dáng, loại, màu sơn, không bị ảnh hưởng môi trường, độ bảo vệ chống thấm IP 54. Bên trong khối chứa PLC (thiết bị điều khiển logic khả trình) nhiệt độ phải ở khoảng +10°C – 30°C. Độ ẩm tương đối không quá 85%.

3.11 Dây dẫn cho thiết bị và cho tủ điện

Các yêu cầu trong điều khoản này cho các loại ngăn khối, bàn điều khiển, tủ, bảng sơ đồ hiển thị...được cung cấp như trong phần của các thiết bị đo đếm, giám sát, và điều khiển, nhưng không áp dụng cho tủ điều khiển động cơ hoặc tủ cầu dao cách ly.

3.12 Dây dẫn cho tủ điện

Dây dẫn cho tủ điện là loại dây dựa theo tiêu chuẩn Châu Âu, lắp đặc gọn gàng có hệ thống, được đai chặt và đỡ trên các giằng cách điện hay máng, và được sắp xếp để không cản trở lối tiếp cận khi lắp ráp các thiết bị bên trong.

Dây dẫn cho tín hiệu a-na-log và các dây dẫn DC thường có điện thế không vượt quá 48V, có thể được dẫn chung trên cùng một máng hay thang đỡ, nhưng riêng biệt với các dây khác. Trong các ngăn khối, tủ, hay các kết cấu không có vỏ kín (như một số kết cấu cho bảng hiển thị sơ đồ có đèn báo), các dây dẫn có điện áp định mức vượt quá 55V so với đất phải được kéo trong ống lồng.

Đối với các loại dây dẫn, tiết diện dây phải chịu được tải tối đa, và việc giảm cấp tiết diện phải thích hợp khi dây dẫn bị bó lại và nhiệt độ môi trường xung quanh.

Nhà thầu phải cung cấp lắp đặt vòng bít hai đầu được cuộn tròn, đánh số nhận diện để có thể đọc được từ bên ngoài cầu đấu

Đối với dây dẫn nhiều lõi được sử dụng, mỗi đầu cuối dây phải có ống lồng đầu cốt trước khi đấu vào cầu đấu

Nên hạn chế tối đa chỉ cho một đầu dây tại cầu đấu.

Dây dẫn đến các thiết bị gắn trên cửa tủ phải được bảo vệ trong ống mềm, đai chặt và có vòng giãn ra khi đóng mở cửa tủ, không làm căng dây và kéo các thiết bị khác.

Các cạnh sắc của khối ngăn, máng điện, các linh kiện...mà tiếp xúc với dây dẫn phải được bảo vệ tránh làm xước lớp cách điện của dây dẫn.

3.13 Bảo vệ tủ điện

Tất cả các đầu nối và các phần có điện (trên thiết bị) có điện áp trên 55V so với đất, phải có nắp che bảo vệ, có nhãn cảnh báo hiện tại có điện.

Đối với các tủ điện được mô tả trong phần này, điện thế tối đa giữa hai điểm trong tủ không được vượt quá 250V.

Các cầu đấu và các thiết bị được cấp từ nhiều nguồn khác nhau mà vẫn có điện mà khi dao cách ly của tủ điện đã ngắt, phải được bảo vệ thích hợp và có nhãn tên rõ ràng để được bảo vệ hiệu quả.

Nhà thầu phải cung cấp các cầu chì bảo vệ cho các mạch điện chính và các mạch phụ thích hợp, và bố trí sao cho giảm thiểu các sự cố đến các bộ điều khiển và hiển thị, và các sự cố cầu chì không tạo ra các chế độ vận hành ở điều kiện không an toàn. Cầu chì có dạng ống loại HCR được gắn trong các giá đỡ cầu chì. Không dùng cầu chì sứ hoặc giá đỡ bằng sứ. Các liên kết trung được nối bằng bu-lông.

3.14 Nối đất cho tủ điện

Một thanh đồng tiếp đất được cung cấp và được liên kết bằng dây dẫn đến khung chính của tủ điện. Nhà thầu phải cung cấp các cầu đấu bằng đồng thau

để thuận lợi cho các mối nối đến các vỏ bọc kim loại, khung của thiết bị đo đếm, tấm đỡ có ốc định vị xiết cáp, khay máng cáp, lớp bọc giáp của dây dẫn vào, cầu đấu đến hệ thống tiếp đất chính của trạm.

3.15 Thiết bị sấy tủ

Nhà thầu phải cung cấp một hoặc nhiều bộ sấy tủ, để ngăn việc ngưng tụ hơi nước, và giúp thông hơi cho tủ. Các bộ sấy phải được sắp xếp sao cho không ảnh hưởng đến các thiết bị hoặc dây dẫn khác. Nhiệt độ bề mặt ngoài của các bộ phận sấy không vượt quá 65°C. Nguồn sấy tủ được cung cấp từ một cầu chì, và bộ phận ngắt và nút chuyển mạch chọn chế độ ngắt/ tự động. ở vị trí ngắt bộ sấy bị ngắt, ở vị trí tự động, bộ sấy được điều khiển nhờ một bộ cảm biến nhiệt độ hay độ ẩm. Các công tắc và thiết bị điều khiển phải được gắn trong tủ điện.

3.16 Thiết bị trong tủ điện

Mỗi nguồn cung cấp AC, DC vào tủ phải được cung cấp một cầu chì, dao cách ly.

Những nơi thiết bị đo đếm, giám sát, điều khiển dùng nguồn AC, cấp trong tủ điện, phải có một biến áp điều khiển 110V (55-0-55)(hoặc biến áp) cung cấp cho chúng dựa trên các điều khoản 10.4.7 (ii). Mỗi bộ vi xử lý/bộ điều khiển logic khả trình phải có biến áp điều khiển riêng.

Mỗi khối ngăn khác với hộp cầu đấu phải có đủ các bộ cấp nguồn tương xứng số cầu chì nguồn ra 110V(55-0-55) để có thể sử dụng cho các yêu cầu sau này.

Ngăn có chứa PLC phải được cấp ổ cắm hai đường ra 220V, một đèn huỳnh quang 18W, một công tắc tự động bật sáng đèn khi mở cửa tủ. Cả hai ổ cắm và đèn phải được cấp từ cầu chì trong tủ phân phối LV.

Tất cả các bộ phận của thiết bị gắn trong tủ như: rơ-le, bộ chuyển đổi tín hiệu, đèn báo, thiết bị thu thập dữ liệu, công tắc cầu chì, cầu đấu...phải được bố trí sao cho dễ tiếp cận, gắn chắc chắn, và có nhãn tên rõ ràng theo đúng chức năng, thiết kế, nơi sử dụng, điện áp của chúng.

Những nơi mà đồng hồ, thiết bị thu dữ liệu gắn dọc trước tủ điện, chiều cao của chúng tính từ tâm thiết bị phải trong vòng giới hạn sau so với mặt sàn hoàn thiện:

- Các đồng hồ hiển thị: tối thiểu 1. 35 mét và tối đa 1. 90 mét
- Các bộ thu dữ liệu: tối thiểu 1. 45 mét và tối đa 1. 85 mét

3.17 Cầu đấu và phương pháp đấu nối

Cầu đấu của ở điểm đầu dây của cáp dẫn vào/ra tủ điện phải được cung cấp và các bộ chống xoay bằng vật liệu melamine, phenolic, hay vật liệu tương ứng gắn trên thanh ray. Dây dẫn được cố định bằng đai kẹp hoặc thanh đỡ, nhưng không phải vít kẹp.

Các cầu đấu dây dùng cho các mạch điện thế không quá 55V so với đất, ngoại trừ các bộ nguồn hoặc nguồn phụ, phải dùng loại không liên kết.

Mỗi cầu đấu phải có nhãn tên số rõ ràng để nhận diện. Các cầu đấu có điện áp khác nhau phải gom thành nhóm riêng biệt, và mỗi nhóm phải có dấu hiệu nhận diện riêng bằng bảng tên rõ ràng tương ứng với điện áp chức năng mà nó liên quan. Các nhóm được cách ly bằng những vách ngăn và cách nhau tối thiểu 2mm.

Những nơi có cầu đấu có điện áp định mức trên 55V so với đất, phải có nắp che bảo vệ cho điện áp không truyền dẫn, có nhãn tên cảnh báo có điện.

Các cầu đấu phải được cung cấp đủ cho việc đấu nối các dây dẫn (kể cả dây dự phòng), mà có liên hệ riêng với tủ điện. Số cầu đấu phải đủ dùng theo dự toán cộng thêm 20% để đấu dây dự phòng và 30% cho thanh cài cầu đấu dự phòng. Tối thiểu phải có 5 cầu đấu dự phòng và 50mm thanh ray dự phòng được cấp.

Các cầu đấu cho dây dẫn vào/ra phải được lắp theo hàng dọc ở mọi vị trí, việc bố trí phải thuận lợi cho việc tiếp cận và đọc được các số hiệu trên vòng chụp đầu dây. Các mối nối được đấu trực tiếp vào các thiết bị trong các bảng điện. Không cho phép đấu nối như thế đối với cầu chì và CB.

Thanh cài cầu đấu chỉ được phép gắn trên tấm đỡ phía sau, việc gắn thanh ray ở cạnh, đáy, găm cũng như trên nóc tủ không được chấp nhận dưới mọi hình thức.

3.18 Nhãn tên

Các nhãn tên bên ngoài tủ điện, và những thiết bị khác trên lý thuyết sẽ là loại vật liệu trong suốt được khắc ở mặt sau, sơn phủ cùng màu với màu của tủ điện. Các nhãn tên phải có các góc được vạt cạnh và được gắn bằng các vít đầu bằng phủ crôm, hoặc được dán dính bằng keo ê-pô-xi.

Các nhãn hiệu bên trong tủ điện là loại bằng nhựa plas-tic gồm nhiều lớp được gắn bằng các vít đầu bằng phủ crôm.

Mọi thiết bị bên trong tủ điện phải được nhận diện bằng nhãn tên và các cầu chì phải có nhãn tên để nhận diện khi tham chiếu, loại cầu chì, và dòng điện định mức.

Các bảng điện mà có cửa liên động với dao cắt cách ly dùng cho an toàn tuyệt đối phải có thêm nhãn báo: 'NGUY HIỂM Có điện' trên cửa tủ, với chữ đen trên nền màu vàng. Phải ký hiệu điện áp thích hợp.

Tất cả các nhãn tên, viết bằng tiếng Việt và tiếng Anh, phải được trình cho Tư vấn để được phê chuẩn trước khi chế tạo.

Các ổ cắm điện phải có nhãn tên rõ ràng để nhận diện được nguồn điện riêng cho nó. Các hộp nối trung gian cũng phải được ký hiệu rõ để biết số dây dẫn thích hợp khi đối chiếu.

3.19 Nguồn ắc-qui điều khiển/Bộ nạp ắc-qui

Điều khoản này bao phủ các yêu cầu của các ắc-qui và bộ nạp ắc-qui, các điều khoản nêu rõ ứng dụng dùng cho điều khiển, các thiết bị đo đếm, báo động, hay thiết bị giám sát, nhưng không dùng để đóng/ngắt máy cắt hay những chức năng đặc biệt khác dùng ắc-qui.

Những vị trí có khả năng dùng hai nguồn điện AC thay thế nhau được, nguồn cung cấp sẽ tiến hành cấp cho bộ nạp ắc-qui từ cả hai phía (ví dụ: từ cả hai phía thanh đấu của cầu dao) cùng với bộ chuyển mạch tự động để dễ dàng chuyển từ nguồn điện này sang nguồn điện khác trong trường hợp nguồn điện lưới bị sự cố.

Ắc-qui và bộ nạp ở nơi có thể được ghép thành một khối, được che dưới một tấm sắt đơn, tạo thành một hộp đặt trên sàn nhà được làm thoáng tốt, và có chia ngăn riêng biệt cho ắc-qui (ở ngăn dưới), bộ nạp (ở ngăn trên). Cửa thăm ngăn ắc-qui phải có khóa, và bản lề, cửa thăm ngăn chứa bộ nạp thông qua nắp tháo lắp được.

3.20 Ắc-qui

Ắc-qui được sử dụng là loại Niken Cadmium. Có chất điện phân là kiềm với điện áp ra định mức 24 vôn, và có dung lượng đủ duy trì hoạt động tối đa với các phụ tải thích hợp cộng thêm 10%, ở một khoảng thời gian 2 giờ trong suốt thời gian mất điện lưới, chuyển đổi trạng thái đang nạp bình thường khi bắt đầu sự cố mất điện.

Vỏ hộp ắc-qui phải được chế tạo từ vật liệu polypropylene hoặc các vật liệu trong mờ, mà có thể nhìn thấy được mực chất điện phân bên trong.

Các ắc-qui phải có khả năng sử dụng phù hợp dưới các điều kiện phổ biến ở hiện trường mà không bốc hơi quá mức hoặc bị tiêu hao chất điện phân.

3.21 Bộ nạp ắc-qui

Các bộ nạp giống nhau, một làm việc thường trực, một dự phòng, phải được cung cấp và đặt trong mỗi khung riêng trong ngăn trên của hộp chứa.

Thiết bị điều khiển cho bộ nạp phải được gắn trên một tấm đỡ riêng, và cùng với các bộ điều khiển, đèn báo lắp nhô ra ở mặt trước phía trên của ngăn chứa sẽ bố trí ở độ cao không vượt quá 1800mm so với sàn nhà

Mặt trước bảng điều khiển mỗi bộ nạp phải bao gồm:

- 1 Công tắc ngắt nguồn ON/OFF
- 1 Đèn báo nguồn cấp AC (Trắng)
- 1 Am-pe kế đo dòng nạp.
- 1 Đèn báo 'Nạp Tăng Cường' (Màu đỏ)
- 1 Đèn báo 'Nạp Tự Do' (Màu Trắng)
- 1 Đèn báo 'Bộ Nạp Sự Cố' (Màu Vàng)
- 1 Nút thử đèn

Mỗi bộ nạp còn phải được cung cấp thêm:

- 1 Nút chuyển mạch chọn chế độ nạp 'Tăng cường/Tự do' đặt bên trong.
- 1 Bộ cầu chì bảo vệ cấp nguồn AC
- 1 Tiếp điểm khô báo lỗi sự cố nạp
- 1 Tiếp điểm khô báo lỗi nguồn ra DC thấp
- 1 Tiếp điểm khô báo lỗi mất nguồn nạp DC
- Các tiếp điểm trên phải ở vị trí thường mở, khi có sự cố và được nối sẵn ra cầu đấu dây chờ.

Các thiết bị sau đây là những yêu cầu chung được cung cấp và lắp đặt trên mặt trước của bảng điều khiển:

- 1 Vôn kế báo nguồn ra AC, có vạch hiển thị chỉ khu vực mà nguồn điện áp ra ở mức 'Thấp', 'Bình thường', 'Cao', bằng cách dùng các khung màu khác nhau.
- 1 công tắc ngắt nguồn ra DC.
- 1 Am-pe kế báo nguồn ra DC
- 1 Nút chuyển mạch chọn bộ Nạp/Dự phòng (Được dán nhãn 'Bộ số 1 Nạp, Bộ số 2 Dự phòng/ Bộ số 2 Nạp, Bộ số 1 Dự phòng')

Bộ nạp ắc-qui phải được cung cấp một bộ cầu đấu cho dòng DC có dòng định mức cực đại, và các cầu chì.

Trong trường hợp một bộ nạp được chọn làm việc bị sự cố, thì bộ dự phòng phải tự động nối vào thay thế, và tiếp điểm báo lỗi cho hiển thị giám sát từ xa sẽ được tác động. Tín hiệu báo sự cố của bộ nạp này tiếp tục giữ cho đến khi được sự cố được khắc phục và trở về trạng thái hoạt động bình thường.

Việc thay thế bộ nạp Dự phòng bằng bộ nạp Thường xuyên được thực hiện bằng tay. Các bộ nạp sử dụng là loại dùng ổn áp dạng bán dẫn, và được thiết kế để điều chỉnh điện áp nạp trong vòng $\pm 1\%$ cho loại điện áp vào dao động $\pm 6\%$.

Điện áp DC đo được ở cầu đấu phải được điều chỉnh thêm để khi nạp ở chế độ 'Tăng cường' hay 'Tự do', thì điện áp DC không được vượt quá 10% trên mức định mức.

Các bộ nạp cũng phải được cung cấp cùng với cả hai bộ bảo vệ đảo cực tính và ngắn mạch.

Bộ nạp được đặt ở chế độ nạp 'Tự do' phải có khả năng tích điện trong ắc-qui đến 75% dung lượng trong vòng 7 - 8 giờ.

Bộ nạp ở chế độ 'Tăng cường' phải có khả năng tích điện khi phóng điện hoàn toàn đến 75% dung lượng trong vòng 4 - 5 giờ.

Tủ thiết bị được chế tạo dựa theo yêu cầu nhưng yêu cầu xử lý thêm bề mặt bên trong tủ để ngăn sự ăn mòn của dung dịch trong ắc-qui, và mức bảo vệ ảnh hưởng của các tác nhân bên ngoài là IP 32.

Đối mỗi bộ nạp và ắc-qui, Nhà Thầu phải cung cấp, một bộ dụng cụ bảo dưỡng, thiết bị dự phòng, phải kèm theo một bộ ắc-qui dùng khi pha dung dịch điện phân đối với ắc-qui không phải là ắc-qui khô, những thiết bị này được cất giữ cẩn thận trong tủ nạp.

Nhà Thầu phải gắn bên trong hộp bộ nạp một bộ sơ đồ đấu dây, hiển thị, và nhãn tên để nhận diện các điểm đấu nối, các bộ phận linh kiện bên trong, và các cầu chì.

Để đề phòng đặc biệt chỉ chọn các bộ phận bên trong bộ nạp và ắc-qui sử dụng ở vùng nhiệt đới, và thiết bị phải được đặt mức định mức phù hợp với những điều kiện thường gặp ở hiện trường.

3.22 Các mạch hiển thị và điều khiển cho công trình

Những yêu cầu chi tiết ở mục này phải tham khảo cụ thể đến mạch điều khiển/hiển thị trạng thái, được phối hợp giữa hệ thống các van điện tử và các đường ống áp lực, và cũng phải được áp dụng hệ thống điều khiển và hiển thị như vậy ở những nơi xuất hiện những điều kiện tương tự như vậy.

Mặc dù, ngay từ lúc đầu có thể cài đặt cho hai hay nhiều tiếp điểm phụ hoặc công tắc giới hạn hành trình, cho đồng thời một chức năng hoạt động, điều này khó có thể chắc chắn rằng quá trình đồng thời hoạt động này sẽ duy trì được qua khỏi một khoảng thời gian kéo dài. Vì lý do này để tránh khả năng này có thể xảy ra làm cho hệ thống hoạt động sai chức năng, khi xử dụng hai tiếp điểm phụ hoặc công tắc hành trình giống nhau tác động cho cùng một trạng thái tín hiệu thì không được chấp nhận.

ở những nơi mà các tín hiệu trạng thái hoạt động của van điện tử hay ống áp lực được xử dụng nhiều nhiều yếu tố trong mạch điện (ví dụ như: điều khiển và báo hiệu hiển thị), chỉ cần dùng một tiếp điểm phụ hay một công tắc giới hạn, cùng với một rơ-le phụ nếu cần thiết, sẽ được sử dụng cho các mạch điện trên khi bắt đầu vận hành

3.23 Công tắc phao.

Công tắc phao là loại treo có phao treo trên dây dẫn mềm, phao và dây dẫn được treo theo chiều thẳng đứng, để phao được tự do trong lòng chất lỏng, nhưng khi mực chất lỏng dâng lên thì phao sẽ dâng lên theo và lộn về hướng ngược lại.

Công tắc phao được thiết kế chắc chắn bao gồm: một tiếp điểm chuyển đổi thủy ngân, trong vỏ bọc nhựa cứng, được nối với dây dẫn 3 ruột. Các bộ phận lắp ráp được che phủ và bọc kín bằng Hi-pa-lông hay vật liệu tương tự.

Trong trường hợp phao nghiêng khi mực nước dâng lên, tiếp điểm sẽ chuyển đổi, nhưng có một khoảng chết giữa lúc tiếp điểm chuyển đổi trạng thái đóng và mở, trong suốt quá trình này cả hai tiếp điểm đều mở. ở khoảng chết này sẽ chỉ xảy ra ở một cung tròn không quá 20° so với đường nằm ngang.

Tiếp điểm của công tắc phải chịu tải trong khoảng tối thiểu là 5 Am-pe ở điện thế 110 vôn. Điện áp của tiếp điểm không vượt quá 55 vôn (bình thường) so với đất.

Trong tất cả các ứng dụng của công tắc phao, khi thi công phải hoàn toàn được phê chuẩn, nhằm ngăn chặn công tắc phao (hoặc đầu dây) tác động do gió hoặc chất lỏng bị xáo động.

Đối với các phao làm việc ở những chế độ mà luôn bị chìm trong chất lỏng trong suốt quá trình hoạt động (ví dụ như điều khiển bơm hoặc, và báo mức cạn), chúng phải được gắn kèm một dây xích nặng để hạn chế thấp nhất bị tác động bởi xáo trộn, và để sử dụng kéo phao lên khi sửa chữa hay bảo trì. Các giá đỡ, phụ tùng giá lắp, v.v... khi cần thiết để lắp ráp hoàn chỉnh phải được cung cấp. Dây xích/phao được lắp đặt như thế vị trí treo không được ít hơn 400mm kể từ các thành tường.

3.24 Đồng hồ và Rơ-le hiển thị

Tất cả các đồng hồ và rơ-le hiển thị dùng trong điều khiển và các thiết bị đo đếm ở bảng điện, bàn điều khiển, bảng hiển thị bằng sơ đồ có đèn báo, v.v... phải tuân theo mục này và thoả mãn các mục phụ. Các đồng hồ và rơ-le hiển thị:

- Phải tuân theo tiêu chuẩn BS: 89 và tiêu chuẩn IEC 51 cấp chính xác cấp 1 dùng cho các thiết bị đo đếm có nguồn vào một chiều (DC), và cấp chính xác cấp 1,5 dùng cho các thiết bị đo đếm có nguồn vào xoay chiều (AC).
- Ngoại trừ những loại dùng kỹ thuật số, các thiết bị hiển thị phải có vạch phân độ, đánh dấu và phân độ phải rõ ràng theo tiêu chuẩn BS 3693.
- Những bộ phận của thiết bị đo đếm phải có giai đo biến đổi được, và các hệ số nhân thêm phải được ký hiệu rõ ràng trên mặt chia độ hoặc các thiết bị tương tự như thế.
- Thiết bị được dùng là loại lắp trên mặt phẳng có viền mờ đục hoặc nửa mờ.
- Thiết bị được bố trí tương xứng nhau cho tất cả các loại trên cùng một bảng điện, hoặc gần như thế trong cùng một phòng, cũng như chú ý đến chủng loại, được lắp hoàn chỉnh và phải lộ ra bên ngoài.
- Nếu là loại lắp trong phòng điều khiển phải được gắn kèm theo kính chống ánh sáng chói hoặc phản xạ thấp.
- Nếu là loại lắp ở những mặt phẳng nghiêng phải là loại phù hợp với tác dụng đó, khi lắp ghép, độ sai số phải được duy trì trên khắp cả vạch đo.
- Chấp nhận tín hiệu đầu vào 0/4-20mA hoặc 0-10V.

3.25 Thiết bị hiển thị kỹ thuật số

Các Thiết bị hiển thị kỹ thuật số phải gồm màn hình 4 chữ số, có dấu thập phân thay đổi được, và:

- Màn hình phải đọc được các giá trị dương và giá trị âm.
- Số hiển thị trên màn hình có chiều cao khoảng 14mm.
- Loại có khổ tiêu chuẩn DIN 96x48 mm
- Chấp nhận nguồn tín hiệu vào 0/4-20mA hoặc 0-10V, và hiển thị tương thích với các thiết bị kỹ thuật.

- Có tốc độ lấy tín hiệu mẫu không dưới 10 mỗi giây.
- Hiển thị dễ dàng tín hiệu ở trạng thái ban đầu rất nhỏ.
- Được cấp nguồn từ nguồn ác-qui 24 vôn

3.26 Rơ-le Đồng hồ hiển thị.

Rơ-le đồng hồ hiển thị phải phù hợp với các yêu cầu được mô tả trong Các Yêu cầu Kỹ thuật Riêng, tuy nhiên cần phải phối hợp thêm một hay hai tiếp điểm có thể điều chỉnh được vị trí cài đặt theo yêu cầu, sử dụng để điều khiển hay báo sự cố.

Những điểm cài đặt phải dễ quan sát và chỉnh định được từ mặt phía trước, và tín hiệu phát ra phải thông qua các tiếp khô có vật liệu và hiệu suất phù hợp với những ứng dụng khác.

3.27 Thiết Bị Đo Đồng Bộ và Thiết Bị Đo Đếm

Thiết bị đo đồng bộ phải bao gồm một tổ hợp màn hình 6 số thập phân hoặc bộ đếm.

Thiết bị đo đồng bộ và thiết bị đếm có thể lắp thành khối gồm cả hai bộ phận, hoặc thiết bị đo đồng bộ có lắp xa khỏi màn hiển thị số.

Thiết bị đếm phải được lắp trên mặt phẳng có viền phủ mờ đục hoặc bán mờ đục, được bố trí tương xứng nhau cho tất cả các loại trên cùng một bảng điện, cũng như chú ý đến chủng loại, được lắp hoàn chỉnh và phải lộ ra bên ngoài.

Nếu bộ đếm được cung cấp thiết bị cài đặt lại cho bộ đếm, thì sẽ bị người vận hành vô tình cài lại, điều này không thể được, vì thế tốt nhất không nên bố trí ở mặt trước của bảng điện.

Thiết bị đồng bộ phải cho phép tín hiệu 0/4-20mA hoặc 0-10V tương ứng với lưu lượng.

Thiết bị đồng bộ được yêu cầu hoạt động liên tục kể cả trong quá trình nguồn điện lưới bị sự cố, vì thế thiết bị nên được cấp nguồn từ hệ thống ác-qui dành cho bộ đo đếm hoặc từ bộ biến điện.

Tất cả các thiết bị đồng bộ phải được cung cấp chức năng ngắt tín hiệu ở mức yếu, và phải dễ điều chỉnh được trong phạm vi 0,5% đến 5% so với lưu lượng thực tế.

3.28 Rơ-le điều khiển và Rơ-le trung gian

Tất cả các rơ-le điều khiển và rơ-le trung gian, ngoại trừ loại dùng đóng ngắt đèn, phải làm việc ở nguồn điện được cấp không quá 55 vôn (định mức) so với đất, và phải bao gồm:

- q) Phải bảo đảm hoạt động được khi nguồn cấp đến vượt quá +10-20% so với điện áp định mức
- r) Thiết bị là loại cắm, chế tạo hoàn chỉnh được bao phủ bằng plastic và có kẹp giữ.

- s) Cuộn dây rơ-le phải được tẩm cách điện chân không, và được xử lý để phù hợp với chế độ làm việc dưới những điều kiện môi trường đặc biệt.
- t) Có các tiếp điểm được chế tạo từ vật liệu phù hợp với mỗi loại ứng dụng.
- u) Chân đế rơ-le là loại có đầu nối dây ở phía trước, dùng loại vít kẹp.
- v) Có kết hợp với thiết bị hiển thị trạng thái của rơ-le khi tác động/không tác động.

Tất cả những rơ-le làm việc ở nguồn điện một chiều phải có đi-ốt chống xung được mắc thông qua cuộn dây rơ-le.

Không được nối các loại điện thế lẫn lộn vào tiếp điểm của rơ-le.

Các rơ-le và những dây điều khiển liên quan phải được bảo vệ bằng các cầu chì đồng bộ

Không được hoán đổi các rơ-le có những điện áp khác nhau của cuộn dây rơ-le hoặc có cách bố trí tiếp điểm khác nhau. Các nhãn tên, diện nhận diện phải được dán trên chân đế của rơ-le, các nhãn tên đó phải tương ứng với nhãn tên của chúng trong sơ đồ đấu dây.

ở những nơi mà điện áp được cấp từ xa (ví dụ những nguồn điện không dễ ngắt được ở bên trong hộp chứa thiết bị) được nối đến rơ-le hoặc cầu chì, hoặc các cầu đấu trung gian, v.v...thì Nhà Thầu phải bảo đảm chắc chắn những bộ phận có điện này phải được che kín và được gắn các dấu hiệu cảnh báo riêng.

Nhà Thầu phải chịu trách nhiệm, khi bảo đảm các rơ-le dùng điện xoay chiều không bị chập tiếp điểm trong quá trình chịu ảnh hưởng của điện dung khi đóng ngắt trên tuyến dây dẫn dài. Đối với những nơi có thể xảy ra tình trạng như thế, thì nên cung cấp một rơ-le dùng nguồn điện một chiều.

3.29 Thiết bị chuyển mạch không đồng bộ

Những nơi có bộ chuyển mạch điều khiển bằng phương pháp chiếu sáng thường cung cấp bộ hiển thị không đồng bộ, thì mạch điện được bố trí như thế đèn báo được tác động thông qua bộ nhấp nháy. Bộ nhấp nháy hiển thị không đồng bộ sẽ kích hoạt nếu bộ chuyển mạch không được tác động tối đa, hoặc nếu bộ phận được điều khiển không ở vị trí chỉ định trên núm của bộ chuyển mạch.

Bộ chuyển mạch phải là loại công tắc xoay để chọn trạng thái hoạt động, và có một nút nhấn kích hoạt để bắt đầu vận hành.

Các bộ chuyển mạch không đồng bộ phải có kèm theo thiết bị thử đèn bên trong.

3.30 Núm nhấn có đèn hiển thị và Đèn báo trạng thái.

Tất cả các đèn báo hiển thị (ngoại trừ bộ chuyển mạch không đồng bộ) được đặt trên các thiết bị đo đếm, hay tủ điện điều khiển, bảng hiển thị có sơ đồ đèn báo, hoặc bàn điều khiển phải:

- w) Có kích cỡ như nhau, và lộ ra.
- x) Có viền bao quanh, khổ tối thiểu 24x36mm
- y) Có hai đèn báo kết hợp.
- z) Được gắn kèm thiết bị thử đèn bên trong.
- aa) Được cung cấp hoàn chỉnh cùng với lỗ đục sẵn trên bảng điện được yêu cầu.
- bb) Được cấp nguồn từ các nguồn điện, hay ác-qui nội bộ, nếu không trái với tính năng được quy định ở các điều khoản trên.

3.31 Đèn báo dùng nguồn DC

Các đèn báo dùng nguồn DC phải có đi-ốt mắc nối tiếp, để ngăn dòng điện phản hồi khi tiến hành thử đèn.

3.32 Đèn báo dùng nguồn AC

Được dùng cho những nơi mà không dùng nguồn ác-qui được, đèn báo hiển thị sẽ phải sử dụng nguồn điện AC. Đối với những trường hợp này, đèn báo sẽ được cấp bởi một nguồn điện áp thấp thông qua biến áp tương ứng đặt bên trong đèn báo. Điện áp định mức của bóng đèn phải lớn hơn điện áp định mức cuộn dây thử cấp của biến áp.

4 Các Yêu cầu Chung về Thử nghiệm, Kiểm tra tổng quát và Chuẩn bị Vận hành.

4.1 Chi phí Thử nghiệm và Kiểm tra các Công trình

Nhà thầu phải đề Tư vấn kiểm tra và thử nghiệm toàn bộ các hạng mục Thiết bị, Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn biết trước bốn tuần là thiết bị đã sẵn sàng để vận hành và ý định thực hiện các thử nghiệm kiểm tra của Nhà thầu.

Bất kỳ dụng cụ nào được dùng để thử nghiệm Thiết bị phải theo đúng các quy định về an toàn và/hoặc các yêu cầu về điện để bảo đảm an toàn cho Thiết bị và con người thực hiện việc thử nghiệm đó.

Nhà thầu phải bảo đảm là tất cả các Nhà thầu phụ đều có các bản sao của Đặc tính Kỹ thuật.

Toàn bộ chi tiết về phương pháp thử nghiệm đề xuất cho từng hạng mục thiết bị phải được trình cho Tư vấn.

Giá Hợp đồng phải bao gồm các chi phí cho tất cả các thử nghiệm, kể cả việc lắp dựng tạm thời, lao động, vật liệu, kho bãi, nhiên liệu và điện sử dụng có thể cần trong các tất cả các lần kiểm tra, thử nghiệm và việc xuất các biên bản xác nhận và các đường biểu diễn hoạt động.

Giá Hợp đồng cũng phải bao gồm toàn bộ chi phí trong suốt quá trình thử nghiệm các công trình bao gồm nơi ăn ở, chi phí đi lại và tất cả các chi phí hợp lý khác mà Tư vấn bỏ ra để thực hiện các đợt kiểm tra cá nhân trong khoảng thời gian hai ngày.

Các thời gian trên được hiểu là không bao gồm bất kỳ đợt tái kiểm tra cần thiết nào phát sinh do các kết quả của đợt kiểm tra trước đó không đạt yêu cầu, vì Nhà thầu không đáp ứng được các yêu cầu trong Mục này.

4.2 Các Dụng cụ Thử nghiệm

Nhà sản xuất phải đạt yêu cầu của Tư vấn về sự chính xác của tất cả các dụng cụ dùng để thử nghiệm, nếu được yêu cầu, Nhà sản xuất phải có các thử nghiệm gần đây xác định kích cỡ của các dụng cụ hoặc thuê một đơn vị độc lập kiểm tra kích cỡ của dụng cụ, mọi chi phí Nhà sản xuất chịu.

Các đồng hồ đo kilowatt giờ và đo kVa phải được kiểm tra chuyển động quay chính xác để đảm bảo đồng hồ không hoạt động khi có hiệu điện thế và nếu cuộn thứ cấp của máy biến thế được nối mạch và cuộn sơ cấp bị ngắt.

4.3 Giấy Chứng nhận Thử nghiệm

Các giấy Chứng nhận thử nghiệm phải được cấp cho Tư vấn, giấy Chứng nhận phải ghi chi tiết về các thử nghiệm điện, cơ đã thực hiện đối với thiết bị và vật liệu, kể cả thiết bị nâng, thùng chứa, bể áp lực, dây cáp và việc kéo dây được thử nghiệm tại phân xưởng của Nhà sản xuất và tại Công trường.

Bản sao các giấy chứng nhận của toàn bộ các thử nghiệm thủy lực công trình phải được cung cấp.

Trong vòng hai tuần sau khi hoàn tất bất kỳ thử nghiệm nào có sự làm chứng của Tư vấn, Nhà thầu phải hoàn thành và trình lên Tư vấn và lên các ban ngành khác nếu có yêu cầu các giấy chứng nhận thử nghiệm và sơ đồ biểu diễn hoạt động của tất cả các hạng mục thiết bị để xác nhận là chúng đã được thử nghiệm hoàn chỉnh và mô tả các chi tiết của những thử nghiệm này.

4.4 Kiểm tra, Thử nghiệm và Bảo đảm

Đơn vị Dự thầu phải chuẩn bị Bản liệt kê các chi tiết cho các thiết bị sau, các Chi tiết hiệu suất của thiết bị chào hàng phải được Bảo đảm cho các công suất hoạt động như yêu cầu, các chứng từ này phải mang tính ràng buộc và không được thay đổi trừ khi Tư vấn chấp thuận bằng văn bản.

Việc thử nghiệm có sự làm chứng tiến hành theo các tiêu chuẩn và các chi tiết được bảo đảm liên quan phải được thực hiện đối với các hạng mục sau:

- Tất cả các bơm có công suất trên 15 lít/giây
- Tất cả các Bảng Điều khiển/Chuyển mạch (đóng – ngắt)
- Tất cả các Cầu dao điện
- Tất cả các Tủ điện Chính Điện áp Cao thế
- Tất cả các Dụng cụ Kiểm soát và Chỉ báo
- Tất cả các Đồng hồ và Dụng cụ đo Điện
- Tất cả các Bộ Điều khiển Logic có thể Lập trình được (PLC)

Nếu sau khi kiểm tra, xem xét hoặc thử nghiệm bất kỳ vật liệu hay thiết bị nào, Tư vấn xét thấy là các hạng mục đó kém, không đảm bảo yêu cầu của Đặc

tính Kỹ thuật hoặc yêu cầu cho hoạt động thì trong một khoảng thời gian hợp lý, Tư vấn sẽ gửi văn bản thông báo việc không chấp thuận hạng mục đó và trình bày nguyên nhân của quyết định từ chối này. Nhà sản xuất phải chịu toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm lại.

Khi Tư vấn đã bằng lòng về các thiết bị đã qua thử nghiệm đạt yêu cầu, Tư vấn sẽ gửi văn bản thông báo việc chấp thuận cho Nhà thầu.

Máy bơm

Mỗi máy bơm (công suất trên 15 lít/giây) phải qua thử nghiệm có sự làm chứng của Tư vấn như một đơn nguyên đối với công suất 50%, 100% và 110% của các công suất định mức (các điểm hoạt động). Các thử nghiệm phải bao gồm các đường biểu diễn hiệu suất cho các công suất trên – cả đối với mô-tơ và đối với các bơm. Các đường biểu diễn của mô-tơ có thể dựa trên các định mức hiệu suất của nhà cung ứng mô-tơ.

Bảng Điều khiển/Chuyển mạch

* Các dụng cụ điện áp thấp

Các cầu dao điện điện áp thấp phải được đóng dấu hợp chuẩn CE khi giao hàng, phù hợp với các hướng dẫn về điện áp thấp.

Các cầu dao điện nhỏ phải được đóng dấu hợp chuẩn CE khi giao hàng, phù hợp với các hướng dẫn về điện áp thấp.

Các công tắc ngắt bằng khí nén được đúc, điện áp thấp và các cầu chì nối phải được đóng dấu hợp chuẩn CE khi giao hàng, phù hợp với các hướng dẫn về điện áp thấp

Các bộ tiếp xúc điện áp thấp phải được đóng dấu hợp chuẩn CE khi giao hàng, phù hợp với các hướng dẫn về điện áp thấp

Toàn bộ các thiết bị điện khác phải được đóng dấu hợp chuẩn CE khi giao hàng, phù hợp với các hướng dẫn liên quan.

Tất cả các dụng cụ chuyển mạch điện áp thấp có dòng điện 100A hoặc lớn hơn phải được đo và ghi lại điện trở dòng điện. Thử nghiệm phải bao gồm việc đo tại các cực chính của từng pha có các mặt tiếp xúc được đóng hoàn toàn, sử dụng điện áp và dòng điện một chiều (100A hoặc lớn hơn). Giá trị của điện trở của hai mẫu tương tự bất kỳ lấy từ một loại sản phẩm riêng biệt của nhà sản xuất không được chênh lệch quá 20%.

Tụ điện Chỉnh Điện áp Cao thế

Các thử nghiệm bao gồm thử nghiệm khả năng chịu đựng của chất điện môi, pha nối đất - đo mức độ giảm điện môi và điện dung và kiểm tra đồng hồ kVA.

Các Dụng cụ Điều khiển và Chỉ báo Quy trình

Toàn bộ các bộ điều khiển, máy truyền, máy ghi, đồng hồ chỉ báo, máy đo áp lực và chân không dùng để điều khiển lưu lượng, độ cao và quy trình phải được thử nghiệm thường kỳ theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn BS 88, BS 1780 và BS 3680.

Các giấy chứng nhận thử nghiệm của từng hạng mục thiết bị phải được cung cấp cho Tư vấn.

Dụng cụ và Đồng hồ Đo Điện

Các thử nghiệm để bảo đảm hoạt động chính xác của tất cả các đồng hồ, vôn kế và đồng hồ đo kilowat giờ – kVa phải được thực hiện theo các Tiêu chuẩn EN/IEC liên quan.

Bộ Điều khiển Logic có thể Lập trình được (PLC)

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm thử nghiệm toàn bộ hạng mục của thiết bị thuộc hệ thống PLC để bảo đảm sự vận hành đúng.

4.5 Điều phối Chương trình Thử nghiệm tại Công trường

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm điều phối chương trình thử nghiệm tại công trường cho tất cả các hạng mục để đảm bảo là tất cả các bên liên quan có mặt tại lúc thử nghiệm để ràng buộc các trách nhiệm của các bên đó.

4.6 Thử nghiệm Dây cáp trong quá trình Lắp đặt

Trong suốt thời gian lắp đặt tại Công trường, Tư vấn sẽ tiến hành kiểm tra các công việc để đảm bảo các tiêu chuẩn về tay nghề đáp ứng với Đặc tính Kỹ thuật và các yêu cầu của Tư vấn. Trường hợp bất cứ phần nào của công tác thi công cáp không đáp ứng các yêu cầu này thì Nhà thầu sẽ được thông báo ngay và phải sửa chữa sai sót đó đến khi Tư vấn chấp thuận.

Nhà thầu phải:

- cc) Thông báo cho Tư vấn trước khi thử nghiệm dây cáp và chịu trách nhiệm liên lạc với bất kỳ Nhà thầu nào khác đã cung ứng các dây cáp đó để đảm bảo rằng tất cả các bên liên quan biết về thử nghiệm sắp tiến hành, phải bảo đảm cho sự an toàn của nhân viên và bảo đảm là đã cách điện các thiết bị khác. Bất kỳ việc cách điện hay chuẩn bị đặc biệt nào cần phải thực hiện trước khi hoàn tất việc thử nghiệm dây cáp đều phải được thực hiện bởi Nhà thầu chịu trách nhiệm về thiết bị đó. Toàn bộ các thử nghiệm phải được thực hiện bởi Nhà thầu với sự giám sát của Tư vấn.
- dd) Cung cấp thiết bị thử nghiệm dòng điện một chiều (D.C) và tiến hành thử nghiệm (sau khi cách điện) với sự chứng kiến của Tư vấn, các điện áp thử nghiệm dòng điện một chiều giữa các lõi cáp, giữa lõi và vỏ bọc và giữa lõi và vỏ bọc gia cường.

Cáp điện áp cao nếu cần thiết

XLPE SWA PVC cáp 20,000/35,000 volt (vôn)

Giữa lõi cáp và

Giữa bất kỳ lõi nào và

Màn/vỏ bọc gia cường 76,000 Volt

XLPE SWAPVC cáp 5,800/10,000 Volt và

Giữa lõi cáp và cáp 3,500/ 6,000 Volt

Giữa bất kỳ lõi nào và
Màn/vỏ bọc gia cường 25,000 Volt/15,000 Volt
Cáp điện áp thấp 600/1000 V
Polyvinyl chloride (PVC) hoặc XLPE cáp 600/1,000 Volt
Giữa các lõi và
Giữa lõi và vỏ gia cường 3,500 Volt

6. Chứng minh việc đấu pha đúng của các lõi trong tất cả các cáp trong toàn bộ các Công trình và thử nghiệm sự cách điện của toàn bộ các cáp này, cả các cáp nằm giữa lõi và các cáp giữa lõi và đất, trong suốt thời gian lắp đặt với máy phát điện quay tay 500 volt “Megger”
7. Thử nghiệm điện trở đất với sự chứng kiến của Tư vấn để chọn vị trí phù hợp nhất để đặt hệ thống điện cực tiếp đất.
8. Chứng minh cho Tư vấn rằng điện trở của các điện cực tiếp đất đối với độ liên tục dây dẫn đất và việc thi công nối đất phù hợp với các yêu cầu quy định.

Các thử nghiệm phải được thực hiện cho từng hạng mục lớn của thiết bị bằng cách sử dụng thiết bị “Earth Megger” và bộ tiếp xúc hai chiều phụ.

Nếu bất kỳ phần nào của các Công trình qua thử nghiệm không đạt yêu cầu thì phải thử nghiệm lại phần không đạt yêu cầu đó trong khoảng thời gian hợp lý thử nghiệm trong các điều kiện như trước đây.

Giấy chứng nhận tất cả các thử nghiệm đã thực hiện phải được cung cấp cho Tư vấn với đầy đủ chi tiết và phần mô tả về từng thử nghiệm.

4.7 Thử nghiệm khi Hoàn thành

Khi lắp đặt xong và thiết bị đã vận hành tốt sau khi được đưa vào hoạt động ban đầu, Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn là đã sẵn sàng để trình diễn hệ thống. Việc trình diễn ở đây được xem là Thử nghiệm tại Công trường, phải có sự chứng kiến của Tư vấn. Nhà thầu lúc đó phải thử nghiệm toàn bộ các hạng mục thiết bị, và phải đảm bảo:

- ee) Nhân viên làm thử nghiệm và vận hành có kỹ năng và chuyên môn để thử nghiệm toàn bộ thiết bị.
- ff) Cung cấp và bố trí toàn bộ dịch vụ, dầu nhớt, nhiên liệu, điện.
- gg) Toàn bộ dụng cụ đo và thử nghiệm để thực hiện hoàn tất các thử nghiệm.

Tất cả các thử nghiệm phải được Nhà thầu thực hiện dưới sự giám sát của Tư vấn và phải đạt đến yêu cầu của Tư vấn, cụ thể như sau:

Thiết bị nâng

Từng công tác lắp đặt bao gồm các thanh ray và xà phải được Nhà thầu thử nghiệm tại Công trường về tải trọng để chứng tỏ toàn bộ cụm thiết bị có khả năng nâng nhiều hơn 25% so với tải trọng định mức của thiết bị (nâng ở trung

tâm của giàn cầu khi có thể thử nghiệm), giấy chứng nhận thử nghiệm tại Công trường phải được cung cấp.

Máy Bơm

Mỗi bộ máy bơm phải được thử nghiệm về công suất, điện tiêu thụ của đầu bơm và độ bền cơ học.

Các Hệ thống Điện và Thiết bị điện

Đối với các hệ thống điện và thiết bị điện, các Thử nghiệm khi Hoàn thành phải bao gồm các thử nghiệm để chuẩn bị vận hành như được trình bày dưới đây, trước khi nối vào hệ thống cấp điện, sau đó là nối điện và trình diễn hoạt động của thiết bị và các hệ thống kiểm soát và bảo quản đi kèm hợp theo các yêu cầu quy định và theo các công suất hoạt động tối đa.

Khi nối vào hệ thống cấp điện, phải có một giấy chứng nhận chấp thuận tạm thời được cấp cho tất cả Thiết bị vận hành ở điện áp 1000V và trên mức đó. Các giấy chứng nhận chấp thuận tạm thời sẽ được cấp cho thiết bị có điện áp thấp khi trình diễn đạt yêu cầu về hoạt động có tải.

Toàn bộ các thử nghiệm phải được Nhà thầu thực hiện dưới sự giám sát và chấp thuận của Tư vấn, các thử nghiệm phải bao gồm:

a) Trung tâm Điều khiển Mô tơ và Chuyển mạch

- Thử nghiệm cách điện.
- Các thử nghiệm áp lực tăng suất điện phải được thực hiện đối với tất cả thiết bị vận hành trên các hệ thống có điện áp trên 1000 volt.
- Đối với các hệ thống dưới 1000 volt thì các thử nghiệm cách điện phải được thực hiện ở mức 500 volt bằng dụng cụ thử nghiệm được chấp thuận trước.
- Các thử nghiệm này phải được thực hiện với các cầu dao điện/ bảng điện tiếp xúc được đóng trong vị trí dòng điện, giữa các pha và pha với đất. Toàn bộ các dòng điện nhỏ phụ cũng phải được thử nghiệm tương tự.
- Các thử nghiệm cơ
- Toàn bộ các thử nghiệm cơ được quy định tiến hành tại cơ sở của nhà sản xuất phải được kiểm tra lại để bảo đảm thiết bị hoạt động đúng yêu cầu trong điều kiện được lắp đặt hoàn chỉnh.
- Các mạch bảo vệ và điều khiển
- Hoạt động đạt yêu cầu của tất cả các mạch bảo vệ hoạt động trên dòng điện trên dây hoạt động toàn bộ phải được thử nghiệm bằng cách đưa vào hoạt động dòng điện thứ cấp tại nơi các thử nghiệm dòng điện chính đã được thực hiện tại cơ sở nhà sản xuất.
- Các thử nghiệm khi đưa vào hoạt động dòng điện chính phải được thực hiện trên các mạch rò đất, sau khi đã hoàn chỉnh các mạch dẫn, để kiểm tra độ ổn định và khả năng rò. Đối với các mạch bảo vệ cạnh biển thể chưa được thử nghiệm tại cơ sở của nhà sản xuất thì các mạch ròle hoàn chỉnh phải được thử nghiệm toàn bộ. Các thử nghiệm độ ổn định phải được thực hiện trong điều kiện tải bình thường sau khi hệ thống đã hoàn chỉnh và đã nối điện.

- Dụng cụ và thiết bị đo
 - Phải tiến hành các thử nghiệm để đảm bảo hoạt động đúng của các dụng cụ chỉ báo vận hành bằng điện và dòng điện khi đã được nối mạch bằng hệ thống cấp điện thực tế.
 - Tính liên tục của các bộ tiếp xúc đất
 - Các thử nghiệm về tính liên tục phải được thực hiện đối với bộ tiếp xúc đất nằm trong bảng điều khiển, các thử nghiệm như vậy thực hiện bằng cách nối vào hệ thống điện.
 - Việc này không loại trừ việc thử nghiệm các hệ thống tiếp đất chính phải được thực hiện theo Điều khoản B.5.7.
- b) Các động cơ xoay vòng (mô tơ và máy phát điện)
- Trước khi cuộn các dây chì vào máy, điện trở cách điện phải được thử nghiệm (bằng máy thử điện trở cách điện phù hợp), điện trở cách điện phải lớn hơn giá trị tối thiểu mà nhà sản xuất khuyến dùng khi được điều chỉnh để phù hợp với nhiệt độ quay của máy tại công trường. Mọi công tác phải làm theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.
 - Trước khi xoay vòng bất kỳ máy nào bằng điện, bộ đồng trục của trục có lực kéo (bánh dẫn) phải được kiểm tra (và điều chỉnh nếu cần), và phải làm đúng theo thông số đề xuất của nhà sản xuất.
 - Trước khi nối cơ học bất kỳ máy nào vào lực kéo, hướng xoay phải được kiểm tra.
 - Trước khi chạy bất kỳ máy chịu tải nào, các chỗ nối có dòng điện cao phải được kiểm tra xem độ chặt và cấu trúc có đúng không.

Các hệ thống tiếp đất

Thử nghiệm để xác định điện trở của hệ thống tiếp đất và các điện cực nằm trong giới hạn quy định và theo đúng các Quy định của nhà cung cấp, TEK.

Đường ống

Toàn bộ đường ống sau khi lắp đặt tại Công trường phải được kiểm tra thủy lực đến tối thiểu 1.5 lần áp lực hoạt động tối đa. Nhà thầu phải cung cấp thiết bị cần thiết kể cả các mặt bích trống tạm thời có thể cần để cách ly thiết bị.

Nhà thầu phải tự thu xếp việc cấp và xả nước sử dụng để thử nghiệm, và phải được Tư vấn chấp thuận về việc này.

Thử nghiệm sau cùng phải được thực hiện với sự chứng kiến của Tư vấn.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm với Tư vấn về việc thử nghiệm kỹ năng của các thợ hàn và việc kiểm tra và thử nghiệm các mối nối đã hàn cùng với việc giám sát công tác sửa chữa các chỗ hàn không đạt yêu cầu.

Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ các tiện nghi, lao động và thiết bị cần thiết để thực hiện việc kiểm tra và thử nghiệm các chỗ uốn bao gồm trong Tiêu chuẩn BS 2971. Nhà thầu phải thử nghiệm hai chỗ uốn.

Các đường ống gang phải được thử nghiệm theo độ dài từ hố ga này đến hố ga kế tiếp hoặc các hố van này đến hố tiếp theo, hoặc theo độ dài ngắn hơn mà Tư vấn có thể chỉ đạo hay cho phép.

Các phụ tùng cần để đóng tạm thời các chỗ hở trong đường ống sẽ thử nghiệm phải được thiết kế đúng cho mục đích này và phải giằng để chịu được áp lực thử nghiệm.

Thiết bị điện và việc lắp đặt

Nhà thầu còn phải chịu trách nhiệm sắp xếp và thực hiện các thử nghiệm và kiểm tra có sự chứng kiến hay không có sự chứng kiến của Tư vấn như có thể được yêu cầu bởi Ngành Điện và phải bàn giao cho Tư vấn giấy chứng nhận chấp thuận của việc lắp đặt điện hoàn chỉnh.

Các dịch vụ xây lắp

Nhà thầu phải chứng minh rằng các dịch vụ xây lắp đúng theo yêu cầu của Đặc tính Kỹ thuật và các quy định của địa phương có áp dụng.

Các thử nghiệm phải bao gồm:

- Đối với lắp đặt điện chiếu sáng: Chứng tỏ rằng các mức độ chiếu sáng phù hợp với các giá trị yêu cầu.

4.8 Chuẩn bị vận hành và Bảo dưỡng

Sau khi thử nghiệm thành công tất cả thiết bị và đã có nước, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp toàn bộ nhân sự có kỹ năng để chuẩn bị vận hành và bảo dưỡng theo hợp đồng các cơ sở vật chất như quy định