

CTY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XD KHANG HƯNG

THẨM TRA

Theo văn bản số: 04/SXD-ĐT.XD.KH...

Ngày: 10 tháng 02 năm 2026

Ký tên

Bùi Văn Huy

SỞ XÂY DỰNG ĐỒNG THÁP

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số: 06/SXD-ĐT.XD.TĐ

Ngày: 05 tháng 02 năm 2026

Người thẩm định ký tên:

Trần Nguyễn Ngân Hà

DỰ ÁN:

**CẦU QUA KÊNH NGUYỄN VĂN TIẾP,
HUYỆN CAI LẬY**

ĐỊA ĐIỂM: XÃ THANH PHÚ, TỈNH ĐỒNG THÁP

(TRƯỚC ĐÂY LÀ XÃ PHÚ CƯỜNG, H. CAI LẬY, TỈNH TIỀN GIANG)

KMH: 035.25.GT.A.CDKTTC

TẬP III.1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG
(HOÀN THIỆN THEO KẾT QUẢ THẨM ĐỊNH SỐ 06/SXD-ĐT.XD.TĐ
NGÀY 05/02/2026 CỦA SỞ XÂY DỰNG TỈNH ĐỒNG THÁP)



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN AN GIANG
HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG THEO TIÊU CHUẨN ISO 9001:2015

Trụ sở chính: 2-3 Lê Hồng Phong, phường Long Xuyên, tỉnh An Giang - ĐT: 02963.853194 - 953119; Fax: 02963.854078
VP Cần Thơ: H8, Trần Văn Sắc (Lô số 11C) - KĐT Mới Nam Sông Cần Thơ, phường Hưng Phú, TP. Cần Thơ -
ĐT: (0292) 2240 937, Fax: (0292) 3782 693

Năm 2026



SỞ XÂY DỰNG ĐỒNG THÁP
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số/SXD-ĐTXD.TĐ
Ngày tháng năm 2026.
Người thẩm định ký tên:

DỰ ÁN:

Trần Nguyễn Ngân Hà

CẦU QUA KÊNH NGUYỄN VĂN TIẾP, HUYỆN CAI LẬY

**ĐỊA ĐIỂM: XÃ THẠNH PHÚ, TỈNH ĐỒNG THÁP
(TRƯỚC ĐÂY LÀ XÃ PHÚ CƯỜNG, H. CAI LẬY, TỈNH TIỀN GIANG)
KMH: 035.25.GT.A.CDKTTC**

TẬP III.1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

An Giang, ngày 05 tháng 02 năm 2026

ADICO.Co

PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC



Huỳnh Văn Vẽ



SỔ XÂY DỰNG ĐỒNG THÁP
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số 06...../SXD-BTXD.TĐ
Ngày ..05..tháng ..02...năm 2026.
Người thẩm định ký tên:

DỰ ÁN: Trần Nguyễn Ngân Hà
CẦU QUA KÊNH NGUYỄN VĂN TIẾP,
HUYỆN CAI LẬY

ĐỊA ĐIỂM: XÃ THẠNH PHÚ, TỈNH ĐỒNG THÁP
(TRƯỚC ĐÂY LÀ XÃ PHÚ CƯỜNG, H. CAI LẬY, TỈNH TIỀN GIANG)
KMH: 035.25.GT.A.CDKTTC

TẬP III.1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

An Giang, ngày 05 tháng 02 năm 2026

ADICO.Co

THÀNH PHẦN THAM GIA:

Chủ nhiệm thiết kế : Đoàn Văn Sài

Cán bộ thực hiện : Dương Văn Chung



MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	1
PHẦN 1 – TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH.....	3
I. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH	3
II. CƠ SỞ PHÁP LÝ.....	3
III. QUY MÔ XÂY DỰNG.....	5
IV. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG.....	5
PHẦN 2 - GIẢI PHÁP XÂY DỰNG	13
I. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ.....	13
II. GIẢI PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN GIAO THÔNG.....	14
III. GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.....	15
III.1. Giải pháp bảo vệ môi trường.....	15
III.2. Giải pháp phòng chống cháy nổ.....	18
IV. GIẢI PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG.....	18
PHẦN 3 - GIẢI PHÁP THI CÔNG.....	19
I. TỔ CHỨC THI CÔNG	19
I.1. Công tác chuẩn bị	19
I.2. Trình tự thi công	20
II. TRÌNH TỰ THI CÔNG TỔNG THỂ	20
1. Chuẩn bị:.....	20
2. Thi công:	20
3. Bố trí công trường.....	23
III. CÔNG NGHỆ THI CÔNG CẦU & CÁC HẠNG MỤC LIÊN QUAN KHÁC	23
IV. YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU	24
1. MỤC - BÊ TÔNG VÀ CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG	24
2. MỤC - BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC.....	45
3. MỤC - CHỈ DẪN GIA CÔNG KẾT CẤU THÉP	51
4. MỤC - CỐT THÉP THƯỜNG	64
5. MỤC - CỌC BTCT ĐÚC SẴN	70
6. MỤC - CỌC KHOAN NHỒI	83
7. MỤC - GÓI CẦU SU CỐT BẰN THÉP.....	93
8. MỤC - KHE CO GIẢN.....	96
9. MỤC - CHỐNG THẨM	98
10. MỤC - THOÁT NƯỚC TRÊN CẦU.....	99
11. MỤC - LAO LẮP KẾT CẤU NHỊP	100
12. MỤC - LAN CAN VÀ BIỂN BÁO.....	101
13. MỤC - CÔNG TÁC SƠN.....	103
14. MỤC - HỆ THỐNG CHỈ DẪN GIAO THÔNG THỦY	108
15. MỤC – VỮA KHÔNG CO NGÓT	109
16. MỤC – LỚP PHỦ MẶT CẦU (BÊ TÔNG NHỰA NÓNG)	111
V. CÔNG NGHỆ THI CÔNG ĐƯỜNG DẪN	130
V.1. Đảm bảo an toàn giao thông đường bộ	130
V.2. Nguồn cung cấp vật liệu.....	131
VI. YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU PHẦN ĐƯỜNG	131
1. MỤC - DỌN DẸP MẶT BẰNG	131
2. MỤC - DỠ BỎ CHƯỐNG NGẠI VẬT	134
3. MỤC - ĐÀO THÔNG THƯỜNG	139
4. MỤC - ĐÀO HỒ MÓNG CÔNG TRÌNH (CHO CẢ PHẦN CẦU).....	145
5. MỤC - XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP.....	156
6. MỤC – CỪ TRÀM.....	167
7. MỤC – CÔNG TÁC VẢI ĐỊA KỸ THUẬT	167
8. MỤC – CẤP PHỐI ĐÁ DẪM	169
9. MỤC – MẶT ĐƯỜNG LÁNG NHỰA	173
10. MỤC – BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ.....	182

11. MỤC – CỌC TIÊU, CỌC H, CỘT KM (NẾU CÓ)	185
12. MỤC – SƠN KẼ MẶT ĐƯỜNG	186
13. MỤC - THI CÔNG CẤU KIỆN BÊ TÔNG	192
14. MỤC – VỮA XÂY DỰNG.....	192
15. MỤC – HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC	195
16. MỤC – HỆ THỐNG ĐIỆN CHIẾU SÁNG.....	199
17. MỤC –TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG.....	209

PHẦN 1 – TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

I. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

- Tên dự án: Cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy.
- Địa điểm xây dựng : Xã Thạnh Phú, tỉnh Đồng Tháp (trước đây là xã Phú Cường, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang).
- Chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng Khu vực 3.
- Tổ chức khảo sát, lập TKBVTC: Cty CP Tư vấn & Đầu tư Phát triển An Giang.

II. CƠ SỞ PHÁP LÝ

- Căn cứ Luật Đầu tư công số 58/2024/QH11 ngày 29/11/2024 của Quốc hội;
- Căn cứ Luật xây dựng số 50/2014/QH13 Luật sửa đổi, bổ sung một số điều tại Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội;
- Căn cứ Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23 tháng 6 năm 2023 của Quốc Hội;
- Căn cứ Nghị định số 01/2024/NĐ-CP ngày 01/01/2024 của Chính phủ về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Nghị định số 01/2020/NĐ-CP ngày 01/01/2020 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 84/2015/NĐ-CP ngày 30 tháng 9 năm 2015 của Chính phủ về giám sát và đánh giá đầu tư;
- Căn cứ Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ V/v “quản lý chi phí đầu tư xây dựng”;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ V/v “quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng”;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính Phủ V/v quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/9/2025 của Chính phủ V/v “quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công”;
- Căn cứ Thông tư số 27/2023/TT-BTC ngày 12/5/2023 của Bộ Tài chính Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 50/2022/TT-BTC ngày 11/8/2022 của Bộ Tài chính Hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng và Nghị định số 20/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 3 năm 2022 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

- Căn cứ Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng “Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng”;
 - Căn cứ Thông tư số 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
 - Căn cứ Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/9/2021 của Bộ Xây dựng V/v “hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng”;
 - Căn cứ Thông tư số 25/2024/TT-BGTVT ngày 28/6/2024 của Bộ Giao thông vận tải về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 50/2015/TT-BGTVT ngày 23 tháng 9 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và Thông tư số 03/2019/TT-BGTVT ngày 11 tháng 01 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định về công tác phòng, chống và khắc phục hậu quả thiên tai trong lĩnh vực đường bộ;
 - Căn cứ Thông tư số 39/2021/TT-BGTVT ngày 31/12/2021 của Bộ Giao thông vận tải về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 50/2015/TT-BGTVT ngày 23 tháng 9 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.
- Căn cứ Quyết định số 2759/QĐ-UBND ngày 15/11/2024 của UBND tỉnh Tiền Giang về chủ trương đầu tư dự án Cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy;
- Căn cứ Biên bản họp thống nhất vị trí đầu tư dự án Cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy ngày 16/6/2023;

- Căn cứ Công văn số 3226/CĐTND-QLKCHT ngày 05/11/2024 của Cục Đường thủy nội địa Việt Nam về việc ý kiến về kích thước khoang thông thuyền cầu vượt kênh Tháp Mười số 2 (kênh Nguyễn Văn Tiếp), huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang;
- Căn cứ Công văn số 7277/UBND-KT ngày 14/11/2024 của UBND tỉnh Tiền Giang về việc kích thước khoang thông thuyền cầu vượt kênh Tháp Mười số 2 (kênh Nguyễn Văn Tiếp), huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang;
- Căn cứ Kết quả thẩm định số 1136/SXD-KTĐT ngày 07/5/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Tiền Giang về việc thông báo kết quả thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng dự án Cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy;
- Căn cứ Quyết định số 1235/QĐ-UBND ngày 13/5/2025 của UBND tỉnh Tiền Giang về việc phê duyệt dự án Cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy;
- Căn cứ Biên bản thống nhất nội dung thực hiện ngày 12/12/2025;
- Căn cứ Biên bản thống nhất phương án hoàn trả hệ thống thoát nước phía mô M1 với Trung tâm Nông sản Phú Cường ngày 18/12/2025;
- Căn cứ Hợp đồng số 51/2025HĐTV ngày 05/12/2025 giữa Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng Khu vực 3 với Công ty Cổ phần Tư vấn và Đầu tư Phát triển An Giang về việc thực hiện Gói thầu số 02: Tư vấn thiết kế khảo sát địa hình, địa chất, lập nhiệm vụ thiết kế, lập thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở Dự án: Cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy;
- Căn cứ vào số liệu khảo sát địa hình, địa chất khu vực xây dựng dự án do Công ty Cổ phần Tư vấn và Đầu tư Phát triển An Giang lập năm 2025;
- Căn cứ vào số liệu thu thập, điều tra hiện trạng khu vực xây dựng của Công ty Cổ phần Tư vấn và Đầu tư Phát triển An Giang.

III. QUY MÔ XÂY DỰNG

- Xây dựng mới cầu qua kênh Nguyễn Văn Tiếp, huyện Cai Lậy tải trọng HL93, phần đường dẫn vào cầu với tổng chiều dài phạm vi cầu 466,54m; nâng cấp đầu nối trên ĐT.865 dài 153,62m;
- Các công trình an toàn giao thông, điện chiếu sáng, xây dựng hệ thống rãnh thoát nước và các công trình phụ trợ kèm theo.

IV. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
A	Tiêu chuẩn khảo sát	
A.1	Khảo sát địa hình	
1	Quy phạm thành lập bản đồ địa chính tỷ lệ 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 và 1:10000	Quyết định số 08/2008/QĐ-BTNMT
2	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 11:2008/BTNMT
3	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về xây dựng lưới tọa độ	QCVN 04:2009/BTNMT
4	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung	TCVN 9398: 2012

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
5	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GNSS trong trắc địa công trình	TCVN 9401: 2024
6	Đường ô tô – Tiêu chuẩn khảo sát	TCCS 31:2020/TCĐBVN
7	Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô trên nền đất yếu	TCCS 41:2022/TCĐBVN
8	Tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ	TCVN 9845: 2013
A.2	Khảo sát địa chất	
1	Quy trình khoan thăm dò địa chất	TCVN 9437: 2012
2	Đất xây dựng – Phương thí nghiệm hiện trường – thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn	TCVN 9351: 2022
3	Đất xây dựng - Thí nghiệm cắt cánh hiện trường cho đất dính	TCVN 10184: 2021
4	Đất xây dựng – Phương pháp lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683: 2012
5	Đất xây dựng – Phương pháp xác định các chỉ tiêu cơ lý	TCVN 4195: 2012 TCVN 4196: 2012 TCVN 4197: 2012 TCVN 4198: 2014 TCVN 4199: 2012 TCVN 4200: 2012 TCVN 4201: 2012 TCVN 4202: 2012
6	Đất, đá xây dựng – Phân loại	TCVN 5746: 2024
7	Đất xây dựng – Phương pháp xác định tính nén lún trong phòng thí nghiệm	TCVN 4200: 2012
8	Thí nghiệm nén cố kết, C_v (tham khảo)	ASTM D 2435: 95
9	Đất xây dựng – Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường	TCVN 9354: 2012
B	Tiêu chuẩn Thiết kế - Thi công – Nghiệm thu	
B.1	Phần đường giao thông	
1	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4054: 2005

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2024/BGTVT
3	Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2022 TCĐBVN
4	Mặt đường láng nhựa nóng - thi công và nghiệm thu	TCVN 8863: 2025
5	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu – Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường	TCVN 13567: 2022
6	Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436: 2012
7	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường - Thi công và nghiệm thu	TCVN 8859: 2023
8	Công tác đất - Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447: 2012
9	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Dải phân cách và lan can phòng hộ - Kích thước và hình dáng	TCVN 12681: 2019
10	Thiết kế lan can phòng hộ nửa cứng (hộ lan tôn sóng có đệm chống va) lắp tại lề đường	Văn bản số 597/TCĐBVN- ATGT-CQLXDDB ngày 26/01/2022
11	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN
12	Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ	TCVN 7887: 2018
13	Sơn tín hiệu giao thông – Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo – Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu	TCVN 8791: 2011
14	Sơn phủ bảo vệ kết cấu bê tông – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12574: 2018
15	Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu	TCVN 9844: 2013
16	Áo đường mềm – Xác định độ võng đàn hồi bằng phương pháp cần Benkelman	TCVN 8867: 2025
17	Áo đường mềm - Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng	TCVN 8861: 2011
18	Mặt đường ô tô - Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3,0 mét.	TCVN 8864: 2011

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
19	Mặt đường ô tô - Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI.	TCVN 8865: 2011
20	Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát - Thử nghiệm	TCVN 8866: 2011
21	Phương pháp xác định chỉ số CBR của nền đất và các lớp móng đường bằng vật liệu rời tại hiện trường	TCVN 8821: 2011
22	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39: 2022/TCĐBVN
23	Thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 40: 2022 TCĐBVN
24	Trang thiết bị an toàn toàn giao thông đường bộ - Định phản quang – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12584: 2019
25	Trang thiết bị an toàn toàn giao thông đường bộ - Thiết bị dẫn hướng và tấm phản quang – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12585: 2019
B.2	Phản cầu	
1	Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường bộ	TCVN 11823: 2017
2	Thi công cầu đường bộ	TCVN 12885: 2020
3	Móng cọc – tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 10304: 2025
4	Gối cầu cao su cốt bản thép không có tấm trượt trong cầu đường bộ - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 10308: 2014
5	Thiết kế công trình phụ trợ trong thi công cầu	TCVN 11815: 2017
6	Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9394 : 2012
7	Cọc – Phương pháp thử nghiệm tại hiện trường bằng tải ép tĩnh dọc trục	TCVN 9393: 2012
8	Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô đắp trên nền đất yếu - Quy định các giải pháp kỹ thuật công nghệ đối với đoạn chuyển tiếp giữa đường và cầu (cống) trên đường ô tô	Phụ lục E – Tiêu chuẩn TCCS 41:2022/TCĐBVN
9	Cọc ống thép và cọc ván thép ống thép sử dụng trong xây dựng công trình cầu – Thi công và nghiệm thu	TCVN 10317: 2014
10	Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9395: 2012
11	Cọc khoan nhồi - xác định tính đồng nhất của BT-PP xung siêu âm	TCVN 9396 : 2012

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
12	Cọc – Phương pháp thử động biến dạng lớn	TCVN 11321: 2016
13	Cọc - kiểm tra khuyết tật bằng PP động biến dạng nhỏ	TCVN 9397: 2012
14	Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước	TCVN 7888: 2014
15	Kết cấu cầu thép - Yêu cầu kỹ thuật chung về chế tạo, lắp ráp và nghiệm thu	TCVN 10307: 2014
16	Hàn cầu thép – Quy định kỹ thuật	TCVN 10309: 2014
B.3	Tiêu chuẩn về hệ thống thoát nước	
1	Quy chuẩn Việt Nam 2008 – Tập I, II, III	
2	Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế	TCVN 7957: 2023
3	Nước thải công nghiệp – tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5945: 2010
4	Ống bê tông cốt thép thoát nước	TCVN 9113: 2012
5	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình Hạ tầng kỹ thuật – Công trình thoát nước	QCVN 07-2:2023/BXD
B.4	Tiêu chuẩn về hệ thống điện chiếu sáng	
1	Quy phạm trang bị điện – Phần I: Quy định chung	11 TCN 18: 2006
2	Quy phạm trang bị điện – Phần II: Hệ thống đường dẫn điện	11 TCN 19: 2006
3	Quy phạm trang bị điện – Phần III: Bảo vệ và tự động	11 TCN 20: 2006
4	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng	TCVN 13608: 2023
5	Đèn điện - Phần 2-3: Yêu cầu cụ thể - Đèn điện dùng cho chiếu sáng đường và phố	TCVN 7722-2-3: 2019
6	Lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình công nghiệp	TCVN 9208: 2012
7	Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống	TCVN 9385: 2012
8	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình Hạ tầng kỹ thuật – Công trình chiếu sáng	QCVN 07-7:2023/BXD
9	Ruột dẫn của cáp cách điện	TCVN 6612: 2007
10	Đèn điện - Phần 1: Yêu cầu chung và các thử nghiệm	TCVN 7722-1: 2017
11	Đèn điện - Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể - Đèn điện thông dụng lắp cố	TCVN 7722-2-1:

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
	định	2013
12	Đèn điện - Phần 2-3: Yêu cầu cụ thể. Đèn điện dùng cho chiếu sáng đường và phố	TCVN 7722-2-3: 2019 IEC 60589-2-3: 2011
13	Bộ điều khiển bóng đèn - Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn	TCVN 7590-1: 2010
14	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và hạ tầng kỹ thuật - Yêu cầu thiết kế	TCVN 13608: 2023
B.5	Tiêu chuẩn về vật liệu	
1	Xi măng pooc lăng – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682: 2020
2	Xi măng pooc lăng hỗn hợp ít tỏa nhiệt	TCVN 7712 : 2013
3	Xi măng xây trát	TCVN 9202: 2012
4	Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4056: 2012
5	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570: 2006
6	Cát nghiền cho bê tông và vữa	TCVN 9205: 2012
7	Phụ gia hóa học cho bê tông	TCVN 8826: 2024
8	Thép cốt bê tông – Phần 1: Thép thanh tròn trơn	TCVN 1651 - 1: 2018
9	Thép cốt bê tông – Phần 2: Thép thanh vằn	TCVN 1651 - 2: 2018
10	Thép hình cán nóng – Phần 16: Thép chữ H	TCVN 7571 - 16: 2017
11	Thép hình cán nóng – Phần 11: Thép chữ U	TCVN 7571 - 11: 2019
12	Thép hình cán nóng – Phần 15: Thép chữ I	TCVN 7571 - 15: 2019
13	Thiết kế kết cấu thép	TCVN 5575: 2024
14	Vải địa kỹ thuật – Phương pháp thử	TCVN 8871: 2011
15	Khe co giãn thép dạng răng lược – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 13067: 2020
16	Sản phẩm bê tông ứng lực trước – Yêu cầu kỹ thuật và kiểm tra	TCVN 9114: 2019

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
	chấp nhận	
17	Vữa xi măng khô trộn sẵn không co	TCVN 9204: 2012
18	Nhựa đường lỏng – Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 8818-1: 2025
19	Bitum – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7493: 2005
20	Bê tông nhựa nóng – Phương pháp thử	TCVN 8860: 2011
B.6	Các tiêu chuẩn liên quan khác	
1	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu thiết kế	TCVN 5574: 2018
2	Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 2737: 2023
3	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác dụng của khí hậu nóng ẩm	TCVN 9345: 2012
4	Công trình xây dựng – Tổ chức thi công	TCVN 4055: 2012
5	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức Thi công	TCVN 4252: 2012
6	Quy trình kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng	QCVN 18: 2021/BXD
7	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển hóa chất nguy hiểm	QCVN 05: 2020/BCT
8	An toàn thi công cầu	TCVN 8774: 2012
9	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện	QCVN 25: 2025/BCT
10	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu các điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02:2022/BXD
11	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 5408: 2007
12	Thép có lớp phủ kẽm dùng làm cốt bê tông	TCVN 12514:2018
13	Tham khảo Tiêu chuẩn ASTM A123 – Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng	Tham khảo
B.7	Các tiêu chuẩn đường thủy	
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa	QCVN 39/2020/BGTVT

Stt	Tên quy phạm	Ký hiệu
2	Phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa Việt Nam ban hành theo quyết định số 3082/QĐ - BKHCN 31/12/2009 của Bộ Khoa học và Công nghệ Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia	TCVN 5664: 2009
3	Thông tư số 46/2016/TT-BGTVT ngày 29/12/2016 của Bộ Giao thông vận tải về việc Quy định cấp kỹ thuật đường thủy nội địa	
4	Thông tư số 10/2021/TT-BGTVT ngày 29/04/2021 của Bộ Giao thông vận tải về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 46/2012/BGTVT ngày 29/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định kỹ thuật đường thủy nội địa	
5	Thông tư số 42/2021/TT-BGTVT ngày 31/12/2021 của Bộ Giao thông vận tải về việc Quy định về công tác điều tiết không chế đảm bảo an toàn giao thông, chống va trôi và hạn chế giao thông đường thủy nội địa	
6	Thông tư số 15/2016/TT-BGTVT ngày 30/6/2016 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định về quản lý đường thủy nội địa	
	<i>Cùng các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành khác./.</i>	

PHẦN 2 - GIẢI PHÁP XÂY DỰNG

I. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

1. Loại và cấp công trình:

- Dự án nhóm : Nhóm C;
- Loại công trình : Công trình giao thông;
- Cấp công trình : Cấp III;

2. Quy mô xây dựng:

a. Phần cầu giao thông:

- Xây dựng mới cầu bắc qua kênh Nguyễn Văn Tiếp (kênh Tháp Mười số 2).
- Loại công trình : Cầu BTCT vĩnh cửu.
- Tải trọng thiết kế : HL93.
- Tải trọng người : 300kg/m².
- Tỉnh không thông thuyền:
 - + Thông thuyền ngang : $\geq 30,00\text{m}$.
 - + Thông thuyền đứng : $\geq 6,00\text{m}$.
 - + Tỉnh không chui dưới cầu : 4,50m (ĐH.59B).
 - + Tỉnh không chui dưới cầu : 3,00m (Đường dân sinh).
- Cao độ đáy dầm : +7,88m (nhịp thông thuyền).
- Mức nước thiết kế : +1,88m (tần suất P=5%, mực nước giờ).
- Mức nước thấp nhất (Hmin) : -0,25m (tần suất P=98%, mực nước giờ).
- Mức nước thi công : +1,23m (tần suất P=10%, mực nước giờ).
- Sơ đồ nhịp : 07 nhịp (3x24,54+33+3x24,54)m.
- Độ dốc dọc cầu : 4,00%.
- Tạo cong đứng trên cầu : R=700m.
- Đường cong nằm trên cầu : R=150m.
- Tần suất thiết kế : P=1,00% (cầu trung).
- Bề rộng thiết kế cầu:
 - + Bề rộng toàn cầu : 10,00m (trong đoạn cong rộng 10,70m).
 - + Bề rộng mặt xe chạy : 9,00m (trong đoạn cong rộng 9,70m).
 - + Bề rộng gờ lan can : 2x0,50= 1,00m.
- Chiều dài cầu : 182,003m (tính từ hậu tường đỉnh mố).

b. Phần đường dẫn vào cầu:

- Cấp thiết kế của đường : Đường cấp V đồng bằng.
- Tốc độ thiết kế : 40km/h.
- Tải trọng trục thiết kế : 100kN.
- Mặt đường láng nhựa : Cấp cao A2.
- Mô đun đàn hồi : $E_{ch} = E_{yc} \cdot 1,10 = 120 \cdot 1,10 = 132\text{MPa}$.
- Thời hạn thiết kế : 8 năm.
- Chiều dài cầu : 182,003m (tính từ hậu tường đỉnh mố).
- Chiều dài phạm vi cầu : 466,54m (bao gồm chiều dài cầu).
- Chiều dài nâng cấp đầu nối trên ĐT.865 : 153,62m.

- Đường dân sinh:

- + Cấp thiết kế của đường : Đường GTNT cấp C.
- + Tải trọng trục thiết kế : 25kN.
- + Kết cấu mặt đường : BTCT.
- + Chiều dài đường dân sinh : 127,45m (phía mỏ M2).

c. Phần rãnh thoát nước:

- Thoát nước dọc:

+ Đường dẫn phía mỏ M1: Xây dựng mới tuyến rãnh thoát nước dài $l=17,63\text{m}$ đoạn từ đầu tường chắn Module 1.2 đầu vào hố ga của tuyến cống D300 hiện hữu (bên phải tuyến); xây dựng mới đoạn cống đầu nối từ tuyến cống D300 phía ngoài đầu vào hố ga tuyến cống bên trong nhà kho dài $l=6,14\text{m}$ (bên trái tuyến), tận dụng tuyến cống hiện hữu thoát ra kênh Nguyễn Văn Tiếp và cải tạo thay mới nắp hố ga tuyến cống hiện hữu đầu nối phía dạng nắp thu nước.

+ Đường dẫn phía mỏ M2: Xây dựng mới tuyến rãnh thoát nước dài $l=115,00\text{m}$ đoạn từ cuối đường dân sinh (bên trái tuyến) đi cặp đường dân sinh thoát thẳng ra kênh Bang Dầy. Riêng đoạn băng ngang đường hiện hữu sẽ bố trí cống ngang đường D300 dài 16,42m;

- Tải trọng thiết kế cống ngang đường xe H10.

- Đoạn cống và đoạn rãnh trong phạm vi xây dựng cầu (phía đường dẫn mỏ M1) sẽ được tháo dỡ để thi công phần đường dẫn vào cầu.

d. Phần điện chiếu sáng:

- Dọc theo đường dẫn và gờ lan cầu bố trí trụ đèn chiếu sáng trên lề đường và ụ đỡ trụ đèn bố trí chờ sẵn trên cầu, khoảng cách trung bình 30m/trụ (bố trí một bên phía bên phải tuyến phù hợp theo dự án được duyệt), sử dụng trụ đèn bát giác bằng thép mạ kẽm cao 8m, đèn Led 5 cấp công suất 120W (sử dụng đèn Led tự tiết kiệm tại đèn).

- Thông số kỹ thuật:

- + Chiều cao treo đèn : $h = 10\text{m}$.
- + Chiều dài tuyến chiếu sáng : 549,50m.
- + Điểm đầu: Tại tủ điều khiển lắp mới. Điểm cuối: Tại trụ cuối tuyến.
- + Trụ đèn chiếu sáng bát giác bằng thép mạ kẽm cao 8m.
- + Cản đèn F78 dày 3mm vươn cao 2m, vươn xa 1,5m.
- + Đèn Led chiếu sáng công suất 120W dimming 5 cấp.
- + Dây dẫn cáp ngầm CXV/DSTA/PVC 2x25mm².
- + Tiếp đất lặp lại bằng cáp đồng trần C25mm².
- + Hướng tuyến: đi dọc theo đường dẫn và gờ lan can cầu.

*** Đảm bảo an toàn giao thông:**

- Bố trí hệ thống biển báo, vạch sơn, tường hộ lan theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41-2024/BGTVT.

- Bố trí hệ thống thủy Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa QCVN 39-2020/BGTVT.

II. GIẢI PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN GIAO THÔNG

- Đối với việc thi công trong hạng mục sẽ tuân thủ theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn nghiệm thu các lớp móng và lớp mặt, kết cấu đã được quy định. Trong phần này sẽ trình bày về việc tổ chức giao thông cho người dân sống trong khu vực khi tiến hành thi công nhằm đảm bảo ổn định đời sống và không gây cản trở sự di chuyển cho các hộ

dân.

- Khi thi công sẽ phải tạm dừng tối đa khoảng thời gian không di chuyển của các hộ dân trong ngày như giờ đi làm, ban đêm ...
- Dự kiến sẽ thi công công trình này theo từng hạng mục.
- Trong thời gian xây dựng công trình, đơn vị thi công phải có biện pháp phù hợp để thực hiện tốt đảm bảo giao thông trên tuyến, thi công gọn gàng dứt điểm không để xảy ra ách tắc giao thông.
- Đơn vị thi công cần tuân thủ Quyết định số 04/2006/QĐ-BGTVT ngày 09/01/2006 của Bộ Giao thông vận tải ban hành quy định về bảo đảm an toàn giao thông khi thi công công trình trong phạm vi đất dành cho đường bộ như sau:
 - + Trong suốt quá trình thi công phải đảm bảo giao thông thông suốt an toàn theo quy định.
 - + Không để vật liệu, xe máy thi công che khuất tầm nhìn của người điều khiển phương tiện trên đường bộ đang khai thác.
 - + Không để khói bụi gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến an toàn giao thông trên đường bộ đang khai thác.
 - + Ngoài giờ thi công, xe máy thi công phải được tập kết vào bãi. Trường hợp không có bãi tập kết thì phải đưa vào sát lề đường và có báo hiệu rõ cho người tham gia giao thông trên đường nhận biết.
 - + Trường hợp đào để mở rộng nền đường thì đào đến đâu phải đắp ngay đến đó.
 - + Phải để vật liệu ở một bên lề đường, không được để song song cả hai bên làm thu hẹp nền, mặt đường, chiều dài để vật liệu không kéo dài quá 300m.
 - + Trước khi bàn giao công trình khi kết thúc thi công, phải dọn toàn bộ vật liệu thừa, thanh thải các chướng ngại vật và sửa chữa các hư hỏng(nếu có) của công trình do thi công gây ra.

III. GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

III.1. Giải pháp bảo vệ môi trường

a. Giảm thiểu các tác động của bụi, khí thải:

- Phun nước hoặc tưới nước trên các đoạn đường thi công, bao gồm cả khu vực tập kết nguyên liệu, chất thải xây dựng và vận chuyển chính, tối thiểu 2 lần/ngày.
- Che phủ và bảo đảm an toàn, tránh rơi vãi vật liệu và đất đá thải, vật liệu nạo vét,... trong quá trình vận chuyển, giảm thiểu bụi phát sinh trong quá trình vận chuyển.
- Các phương tiện vận chuyển, thi công phải thường xuyên kiểm tra lượng khí thải đảm bảo tiêu chuẩn TCVN 6438: 2018 - Phương tiện giao thông đường bộ. Giới hạn lớn nhất cho phép của khí thải;
- Không được đốt chất thải hoặc nguyên vật liệu như bitumen,... tại công trường

b. Giảm thiểu các tác động nước mưa chảy tràn và nước thải sinh hoạt trên công trường:

- Lắp đặt 02 nhà vệ sinh di động tại khu vực tập kết lán trại hoặc thuê sử dụng nhà vệ sinh công cộng hoặc của hộ gia đình gần khu vực thi công, phải cung cấp địa điểm, vị trí khu vệ sinh này cho công nhân.
- Thiết lập rãnh thoát tạm thời và hố lắng tại công trường thi công để tránh tình trạng ứ đọng nước và lắng đọng trầm tích, chất ô nhiễm từ nước mưa chảy tràn trên công trường gây ô nhiễm các thủy vực lân cận tiếp nhận.

c. Giảm thiểu các tác động của chất thải rắn và bùn, đất hữu cơ nạo vét trong quá trình thi công các công trình hạ tầng kỹ thuật:

- Trước khi xây dựng, quy trình kiểm soát chất thải rắn (lưu trữ, cung cấp các thùng, lịch trình thu gom và thải bỏ, v.v...) phải được chuẩn bị bởi các nhà thầu và được theo dõi trong suốt thời gian xây dựng.
- Trang bị tối thiểu 02 thùng thu gom rác thải sinh hoạt tại khu lán trại và hợp đồng dịch vụ hoặc nộp phí thu gom và xử lý rác thải cho cơ quan chức năng hoặc quản lý tại địa phương.
- Khu vực chứa chất thải phải được che đậy, chống thấm, chống thời tiết thời và tránh được các động vật ăn xác thối.
- Không đốt, chôn lấp hoặc đổ đồng chất thải rắn
- Tái chế các vật liệu như tấm gỗ từ công việc chắn hầm, thép, vật liệu giàn giáo, vật liệu đào hố, vật liệu đóng gói, ... phải được thu gom và tách biệt trên công trường từ các nguồn chất thải khác để tái sử dụng, để đắp, hoặc để bán.
- Hợp đồng thu gom và xử lý bùn nạo vét, vật liệu nạo vét với đơn vị chức năng. Đối với kênh bị ú đọng nước thải sinh hoạt thường có các tác nhân ô nhiễm về mặt vi sinh, do vậy phải diệt khuẩn trước khi vận chuyển vào đồ thải (như rắc vôi bột, phun chế phẩm EM,...).
- Đối với chất thải rắn nguy hại trên công trường:
 - + Trang bị tối thiểu 01 thùng/phi để thu gom dầu mỡ thải trên công trường. Dầu mỡ sẽ được loại bỏ khỏi công trường và bán cho một đơn vị thu gom, tái chế dầu trên địa bàn đã được phê duyệt.
 - + Ngoài ra, trang bị tối thiểu 01 thùng chứa chuyên dụng các chất thải rắn nguy hại khác như dè lau dính dầu mỡ, bóng đèn hỏng,... Khi lưu trữ đầy, phải hợp đồng thu gom xử lý chất thải nguy hại với đơn vị chức năng trên địa bàn thành phố.
 - + Không hoặc từ chối sử dụng các sản phẩm nhựa đường hoặc bitum sẽ được trả lại cho nhà máy sản xuất.
 - + Lưu trữ hoá chất độc hại thích hợp và ghi nhãn và khóa các thùng chứa.

d. Giảm thiểu các ảnh hưởng của tiếng ồn và rung động:

- Các thiết bị tham gia thi công, vận chuyển phải đạt tiêu chuẩn về mức ồn cho phép đối với thiết bị, xe vận chuyển,... trước khi tham gia thi công trên công trường.
- Tránh, hoặc giảm thiểu đến mức thấp nhất, lưu lượng xe tải trọng lớn (chở vật liệu xây dựng) hoặc ồn ào từ các phương tiện chở vật liệu đi qua hoặc gần khu dân cư. Các phương tiện có mức ồn lớn không được hoạt động vào ban đêm (từ 22h00 – 6h00).
- Phải có kế hoạch thi công vận chuyển cụ thể, phân luồng tham gia giao thông hoặc vận chuyển thiết bị thi công hợp lý, tránh vào giờ cao điểm để giảm thiểu tối đa nguy cơ gây ùn tắc giao thông và ảnh hưởng cộng dồn của tiếng ồn và rung động.
- Tham khảo ý kiến kế hoạch hoạt động với cộng đồng địa phương đối với các hoạt động tạo ra mức tiếng ồn cao trong suốt thời gian trong ngày, điều này sẽ dẫn đến sự xáo trộn ít nhất đối với người dân.

e. Các biện pháp giảm thiểu các tác động khác:

- Quản lý giao thông:
 - + Trước khi xây dựng, thực hiện tham vấn với chính quyền địa phương, cộng đồng và với cảnh sát giao thông.
 - + Che chắn khi gia tăng đáng kể số các chuyến xe phải được bao gồm trong kế

hoạch xây dựng. Đối với các tuyến đường vận chuyển, đặc biệt là xe tải trọng lớn, cần tính toán đến khu vực nhạy cảm như trường học, bệnh viện, đền, nhà thờ và chợ.

- + Lắp đặt hệ thống chiếu sáng vào ban đêm phải được thực hiện nếu điều này là cần thiết để đảm bảo an toàn giao thông.

- + Đặt biển báo xung quanh khu vực xây dựng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc lưu thông, cung cấp các hướng dẫn về các công việc trong hợp phần và cung cấp tin tức và cảnh báo về an toàn.

- + Sử dụng các biện pháp kiểm soát an toàn giao thông, bao gồm cả biển báo đường/sông/kênh và cờ người để cảnh báo các điều kiện nguy hiểm.

- + Tránh vận chuyển vật liệu xây dựng trong giờ cao điểm.

- + Cung cấp lối đi tạm để người đi bộ và các loại xe trong và ngoài khu vực xây dựng tiếp cận dễ dàng, an toàn, và thích hợp. Biển báo phải được lắp đặt thích hợp với giao thông đường thủy và giao thông đường khi cần thiết.

- Khắc phục sự cố tạm ngưng các dịch vụ tiện ích tại địa bàn thi công:

- + Liên quan tới lập kế hoạch và không lập kế hoạch về việc ngừng cấp nước, khí đốt, dịch vụ internet: Nhà thầu phải tiến hành tham vấn trước và lập kế hoạch dự phòng với chính quyền địa phương về những hậu quả do việc mất hoặc không kết nối dịch vụ trong trường hợp đặc biệt

- + Phối hợp với nhà cung cấp các dịch vụ công cộng liên quan để thiết lập lịch trình xây dựng phù hợp.

- + Cung cấp thông tin cho các hộ gia đình bị ảnh hưởng về lịch trình làm việc cũng như kế hoạch tạm ngừng (ít nhất 5 ngày trước).

- + Đảm bảo nguồn nước thay thế để cung cấp đến các cư dân bị ảnh hưởng trong trường hợp sự gián đoạn kéo dài hơn một ngày.

- + Báo cáo bất kỳ hư hại đến các hệ thống cấp công cộng cho chính quyền và sửa chữa càng sớm càng tốt.

- Phục hồi các khu vực bị ảnh hưởng:

- + Làm sạch các khu vực chẳng hạn như các hồ không còn sử dụng, các khu vực xử lý, cơ sở vật chất, các lều trại của công nhân, kho dự trữ, sàn thao tác và bất kỳ vùng tạm bị chiếm đóng trong quá trình xây dựng của dự án; sử dụng tạo cảnh quan, thoát nước và phục hồi thảm thực vật.

- + Phục hồi thảm thực vật sớm nhất có thể và lựa chọn các loài thực vật có nguồn gốc bản địa để trồng và phục hồi địa hình tự nhiên.

- + Loại bỏ đất bị ô nhiễm do hóa chất hoặc các chất nguy hại và vận chuyển đến khu vực thải bỏ tại bãi chôn lấp.

- + Khôi phục tất cả các đường và cầu bị thiệt hại do các hoạt động của dự án.

- Sự an toàn của công nhân và cộng đồng:

- + Nhà thầu được thực hiện theo tất cả các quy định của Việt Nam về an toàn lao động.

- + Có các dịch vụ cứu trợ khẩn cấp tại công trường xây dựng.

- + Đào tạo công nhân về các quy định an toàn sức khỏe và lao động.

- + Đảm bảo rằng người lao động mặc/sử dụng thiết bị bảo hộ cá nhân thích hợp (PPE), chẳng hạn như kính an toàn, mặt nạ, mũ cứng, giày an toàn, vv

- + Trong quá trình phá dỡ của cơ sở hạ tầng hiện có, công nhân và cộng đồng phải được bảo vệ từ mảnh vỡ rơi xuống bằng các biện pháp như các dấu hiệu cảnh báo,

máng trượt, điều khiển giao thông, các rào cản và hạn chế tiếp cận.

+ Lắp đặt hàng rào, rào cản, biển cảnh báo/cấm tại các vị nguy hiểm xung quanh khu vực xây dựng có thể gây nguy hiểm đến cộng đồng.

III.2. Giải pháp phòng chống cháy nổ

- Trong quá trình thi công nhà thầu đảm bảo tối thiểu các quy định sau để đảm bảo phòng chống cháy nổ:

- Kiểm tra hệ thống cung cấp điện phục vụ công trường. Không cho dây dẫn điện nằm dưới đất, kiểm tra để bảo đảm chắc chắn rằng dây điện không bị tróc vỏ. Nghiêm cấm các công nhân phơi quần áo trên dây điện.

- Không đun nấu, hút thuốc gần các xe máy và thiết bị và trong khi bơm tiếp nhiên liệu cho xe máy.

- Khi hết ca làm việc cần nhắc nhở và giám sát các Cán bộ công nhân viên tại công trường tắt điện, cúp cầu dao hoặc khóa các công tắc điện bảo đảm an toàn.

- Khi phát hiện có sự cố về cháy nổ thì người phát hiện phải báo động để mọi người cùng nhau khắc phục như: Khẩn trương rút cầu dao điện nơi xảy ra sự cố, dùng phương tiện chữa cháy để dập tắt đám cháy, di dời tài sản ra khỏi phạm vi cháy, báo cho đơn vị chữa cháy chuyên nghiệp gần nhất để dập đám cháy.

IV. GIẢI PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG

- Khi thi công phải đặt biển báo “Công trường” ở đầu và cuối đoạn đường thi công.

- Công nhân phục vụ theo xe phun nhựa phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động.

- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công.

- Phải có những phương tiện y tế để sơ cứu, đặc biệt sơ cứu khi bị bỏng.

PHẦN 3 - GIẢI PHÁP THI CÔNG

I. TỔ CHỨC THI CÔNG

I.1. Công tác chuẩn bị

- Xây dựng lán trại và các trang thiết bị phục vụ thông tin, sinh hoạt.
- Lên kế hoạch và tiến độ thi công.
- Kế hoạch cung cấp vật liệu.
- Tập kết thiết bị thi công.
- Huy động nhân công.
- Kiểm tra thiết bị thi công.

• Nhận tim mốc thi công

- Vị trí xây dựng công trình & hệ thống tim mốc do Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế bàn giao, khi nhận bàn giao phải có đủ các thành phần sau đây tham gia: Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế, Tư vấn giám sát và Đơn vị thi công.

- Sau khi nhận hệ thống tim mốc, Đơn vị thi công phải kiểm tra có gì sai khác với số liệu giao nhận phải khai báo với Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế để sửa chữa và điều chỉnh.

• Lập hệ cọc mốc phục vụ thi công

Đơn vị thi công phải triển khai các cọc mốc để phục vụ cho quá trình thi công và kiểm tra về sau:

- Lập hệ thống “cọc dấu” ngoài phạm vi nền đào đắp để có điều kiện khôi phục lại cọc mốc và kiểm tra trong quá trình thi công.
- Lập sơ đồ cọc mốc để theo dõi kiểm tra.
- Có biện pháp bảo vệ cọc mốc và khôi phục cọc mốc trong quá trình thi công.

• Bố trí mặt bằng thi công

- San ủi mặt bằng thi công, xây dựng lán trại, biển báo, làm hàng rào bao quanh phạm vi công trường, lắp đặt đèn hướng dẫn giao thông thủy, chuẩn bị các công việc phục vụ thi công: máy móc, thiết bị, vật liệu thi công.

- Mặt bằng thi công được bố trí sau cho thuận lợi cho việc triển khai thi công.
- Tổng mặt bằng công trường bao gồm nhà ban chỉ huy, kho bãi chứa vật liệu thiết bị, nhà ở công nhân, mặt bằng chứa đất đắp do nạo vét kênh, mặt bằng tập kết vật tư . . .
- Nguồn điện sử dụng mạng lưới điện trong khu vực để thi công và sinh hoạt, đồng thời bố trí máy phát điện dự trữ để tránh sự cố mất điện khi đang thi công các hạng mục quan trọng.

- Nguồn nước sử dụng từ giếng khoan hoặc nước mặt tại khu vực xây dựng.

• Nguồn vật liệu

- Đá các loại: mua đá tại địa phương hoặc các nơi khác nhưng phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

- Các loại thép, cát, nhựa,.... được mua tại địa phương hoặc các nơi khác nhưng phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

- Nước đổ bê tông được lấy ở tại các giếng khoan, nhưng phải đảm bảo theo yêu cầu nước dùng cho công tác bê tông.

- Các vật tư, thiết bị thành phẩm và bán thành phẩm mua từ các nhà sản xuất ... phải có phiếu thử nghiệm đạt yêu cầu kỹ thuật.

- **Tổ chức vận chuyển vật tư thiết bị**

- Vận chuyển trang thiết bị, tập kết vật tư đến tại chân công trình bằng đường bộ hoặc đường thủy.

- **Yêu cầu trong công tác chuẩn bị**

- Để việc thi công đảm bảo chất lượng và tiến độ, đơn vị thi công cần phải chuẩn bị đầy đủ các yêu cầu sau đây mới được phép thi công: thiết bị thi công phải đầy đủ và còn tốt, nhân công phải có trình độ chuyên môn và kinh nghiệm.

I.2. Trình tự thi công

- Tùy theo thiết bị, nhân lực hiện có, đơn vị thi công thực hiện kế hoạch thi công hợp lý vừa để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, vừa đảm bảo yêu cầu về tiến độ, an toàn lao động.

- Thi công các hạng mục công việc theo phương pháp cuốn chiếu. Tùy theo tình hình thực tế, máy móc thiết bị và nhân lực của đơn vị thi công, đơn vị thi công sẽ lên kế hoạch thực hiện cho hợp lý.

II. TRÌNH TỰ THI CÔNG TỔNG THỂ

1. Chuẩn bị:

- Bố trí lán trại, tập kết vật tư, máy móc, thiết bị thi công.
- Xác định phạm vi mặt bằng xây dựng công trình.
- Tiến hành phát quang, dọn dẹp mặt bằng thi công.

2. Thi công:

2.1. Thi công móng, đường công vụ:

- Dọn dẹp mặt bằng thi công.
- Hạ cọc ván thép móng, thanh giằng.
- Đắp cát móng, đường công vụ (tận dụng đường dân sinh).
- Rải cấp phối móng đường công vụ.
- Tháo dỡ thanh thải móng khi hoàn thành công trình.

2.2. Thi công móng cầu:

- Xác định vị trí móng, san ủi tạo mặt bằng thi công.
- Công tác chuẩn bị, định vị tim cọc và đài cọc.
- Tiến hành ép cọc thử, quyết định chiều dài cọc đại trà.
- Thi công ép cọc đại trà.
- Đào đất hố móng, gia công chi tiết ngàm đầu cọc vào bệ, làm sạch hố móng, đổ lớp bê tông lót móng.
- Lắp đặt đà giáo, ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông móng (bệ móng, tường thân, tường đỉnh, tường cánh, vai kê, đá kê gối, ụ neo,...).
- Tháo dỡ đà giáo, ván khuôn, đắp đất xung quanh bệ móng.
- Bảo dưỡng bê tông móng quy định.
- Hoàn thiện móng.

2.3. Thi công trụ cầu trên cạn

- Xác định vị trí móng, san ủi tạo mặt bằng thi công.
- Xác định vị trí móng, san ủi tạo mặt bằng thi công.
- Công tác chuẩn bị, định vị tim cọc và đài cọc.
- Tiến hành ép cọc thử, quyết định chiều dài cọc đại trà.

- Thi công ép cọc đại trà.
- Đào đất hố móng, gia công chi tiết ngàm đầu cọc vào bệ, làm sạch hố móng, đổ lớp bê tông lót móng.
- Lắp đặt đà giáo, ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông trụ (bệ trụ, thân trụ, xà mũ, đá kê gối, ụ neo,...).
- Tháo dỡ đà giáo, ván khuôn, đắp đất xung quanh bệ móng.
- Bảo dưỡng bê tông trụ quy định.
- Hoàn thiện trụ.

2.4. Thi công trụ cầu dưới nước:

- Thi công cầu công vụ phục vụ thi công.
- Công tác chuẩn bị, định vị tim cọc và đài cọc.
- Thi công khung định vị thi công trụ.
- Rung hạ ống vách, khoan tạo lỗ.
- Vét đáy hố khoan.
- Lắp đặt cốt thép.
- Lắp ống đổ bê tông.
- Thổi rửa đáy hố khoan.
- Đổ bê tông.
- Rút ống vách.
- Kiểm tra chất lượng cọc.
- Thi công đóng vòng vây cừ Larsen ngăn nước.
- Thi công đào đất trong khung vây bằng phương pháp xói hút bùn (đất trong khung vây được xói hút đến cao độ đáy thiết kế, lớp đất phía trên có thể dùng máy đào bằng gầu để đào đất nhưng khi gần đến cao độ thiết kế thì dùng xói để tránh phá hoại nền, bùn đất hòa trong nước và được bơm ra ngoài).
- Thi công lớp bê tông bịt đáy, bơm hút nước hố móng trụ.
- Đập đầu cọc.
- Lắp đặt đà giáo, ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông trụ (bệ trụ, thân trụ, xà mũ, đá kê gối, ụ neo,...).
- Tháo dỡ đà giáo, ván khuôn.
- Bảo dưỡng bê tông trụ theo quy định.
- Hoàn thiện trụ.

2.5. Thi công kết cấu nhịp:

- Dầm được chế tạo sẵn trong công xưởng, vận chuyển đến công trường bằng đường thủy.
- Lắp đặt dầm cho các nhịp bằng cầu chuyên dụng (đối với nhịp trên cạn thì cầu đi trên bờ bằng bánh xích, còn nhịp dưới nước cầu đứng trên sà lan).
- Định vị hệ dầm và liên kết các dầm của từng nhịp.
- Di chuyển cầu chuyên dụng về phía trước để lắp đặt dầm cho các nhịp tiếp theo.
- Lắp đặt cốt thép, ván khuôn và đổ bê tông dầm ngang, bản mặt cầu, gờ lan can.
- Thi công lớp phủ bản mặt cầu.
- Thi công các công tác phụ: lắp đặt ống thoát nước mặt cầu, lan can cầu, khe co giãn, kẻ vạch sơn,...

- Hoàn thiện cầu.

2.6. Thi công phần đường dẫn vào cầu kết hợp tường chắn:

- Chuẩn bị tập kết máy móc thiết bị thi công.
- Định vị tim đường, tim tường chắn.
- San ủi tạo mặt bằng.
- Định vị tim cọc sàn giảm tải, tiến hành thi công cọc thử sàn.
- Thi công cọc đại trà cọc sàn giảm tải.
- Tiến hành đào móng sàn, thi công lớp bê tông lót sàn.
- Lắp dựng cốt thép ván khuôn đổ bê tông sàn giảm tải.
- Trải vải địa kỹ thuật lót nền (nếu có).
- Đắp cát tôn cao nền đường, đầm lèn đạt độ chặt yêu cầu.
- Thi công lớp móng dưới cấp phối đá dăm loại II.
- Thi công lớp móng trên cấp phối đá dăm loại II.
- Thi công tưới nhựa lót mặt đường.
- Thi công láng nhựa mặt đường.
- Thi công kẻ vạch sơn, biển báo.
- Hoàn thiện công trình.

2.7. Thi công rãnh thoát nước:

- Chuẩn bị tập kết máy móc thiết bị thi công.
- Thi công đê vây ngăn nước.
- Định vị tim cống, tim rãnh và vị trí hố ga.
- Đào móng cống (rãnh) và hố ga đạt cao trình thiết kế.
- Đầm lèn móng cống (rãnh), hố ga.
- Đóng cừ tràm móng hố ga, móng cống qua đường.
- Thi công móng cống (cống ngang đường).
- Thi công lắp đặt cống theo cao trình và độ dốc thiết kế.
- Thi công hố ga, rãnh theo bản vẽ thiết kế.
- Thi công lắp đặt nắp dale.
- Thi công cửa xả.
- Đắp hoàn trả đào hố móng.
- Đào phá vòng vây ngăn nước.
- Hoàn thiện công trình.

2.8. Thi công điện chiếu sáng:

- Tập kết máy móc, thiết bị, vật liệu xây dựng.
- Đổ móng các trụ dựng mới, dựng trụ chiếu sáng.
- Lắp đèn, phụ kiện + thiết bị lên trụ hiện hữu và trụ mới.
- Đào thi công mương cáp, lắp đặt ống luồn bảo vệ cáp và kéo cáp chiếu sáng, dây tiếp địa liên hoàn,...
- Thi công lắp tiếp địa trụ đèn, tủ điều khiển.
- Đấu nối hoàn thiện công trình.
- Hoàn thiện công trình.

2.9. Thi công trụ cảnh giới chống va:

- Công tác chuẩn bị, định vị tim cọc trụ cảnh cảnh giới.
- Lắp dựng khung định vị đóng cọc.
- Thi công đóng cọc trụ cảnh giới.
- Thi công chi tiết ngàm đầu cọc vào bệ.
- Lắp đặt đà giáo, ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông trụ cảnh giới (giằng dưới, giằng trên,...).
- Tháo dỡ đà giáo, ván khuôn.
- Bảo dưỡng bê tông trụ theo quy định.
- Sơn phản quang cảnh giới trụ chống va.
- Hoàn thiện trụ cảnh giới.

3. Bố trí công trường

- Lán trại được bố trí gần nơi công trường. Tùy thuộc vào thực tế thi công mà đơn vị thi công bố trí phù hợp.

III. CÔNG NGHỆ THI CÔNG CẦU & CÁC HẠNG MỤC LIÊN QUAN KHÁC

Thiết bị thi công dự kiến (Tùy theo nhân lực nhà thầu có thể bố trí thiết bị nhiều hơn để phù hợp với tiến độ của dự án):

TT	Tên máy	Đơn vị	Số lượng
1	Sà lan 100T÷400T	Sà lan	2
2	Máy đào gầu (0,8÷1,25)m ³	Cái	2
3	Máy ủi	Cái	2
4	Máy đầm	Cái	2
5	Máy cắt uốn cốt thép	Cái	2
6	Máy hàn	Cái	3
7	Máy đầm cóc	Cái	2
8	Cần cẩu (40÷65)T	Cái	2
9	Búa đóng cọc	Cái	1
10	Máy trộn bê tông 0,25 ÷ 1,0 m ³	Cái	2
11	Máy đầm bê tông, đầm dùi - 1,5 kW	Cái	2
12	Máy bơm nước D20	Cái	2
13	Máy toàn đạc	Máy	2
14	Máy thủy bình	Máy	2
15	Máy GPS	Máy	2
16	Máy bơm bê tông	Cái	2
17	Ô tô tự đổ	Cái	2
18	Cần cẩu bánh hơi – (2÷5)T	Cái	2
19	Cần cẩu thùng	Cái	2
20	Máy phát điện	Cái	2
21	Thiết bị ép cọc	Dàn	1

TT	Tên máy	Đơn vị	Số lượng
22	Búa rung thi công ép cừ Larsen	Cái	1
23	Máy rải cấp phối đá dăm	Cái	2
24	Ô tô tưới nước	Cái	2
25	Xe xitec tưới nhựa	Cái	2

IV. YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU

1. MỤC - BÊ TÔNG VÀ CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG

a. Bê tông

❖ Mô tả

- Mục này đưa ra các chỉ dẫn kỹ thuật thi công đối với công tác bê tông bao gồm các nội dung chính như: chuẩn bị cấp phối bê tông cho các cấp khác nhau, vận chuyển và đổ trên bề mặt đã được chuẩn bị hay trên mặt ván khuôn được chuẩn bị trước, kể cả việc cung cấp, lắp dựng ván khuôn và các công trình phụ tạm, rung, đầm và bảo dưỡng.

- Mục quy định này được áp dụng cho tất cả các loại bê tông và việc đổ bê tông bao gồm: cấu kiện bê tông đổ tại chỗ, cấu kiện bê tông đúc sẵn, và các kết cấu bê tông dự ứng lực.

❖ Vật liệu

- Khái quát:

Tất cả các loại vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu được quy định dưới đây cũng như các mục khác trong Chỉ dẫn kỹ thuật thi công này.

Vật liệu đưa tới công trường phải được cất giữ và xử lý để giữ được chất lượng và sự phù hợp cho công trình. Ngay cả khi đã được cất giữ và xử lý, Tư vấn giám sát vẫn có quyền yêu cầu kiểm tra và thí nghiệm vật liệu lại trước khi được sử dụng cho công trình. Vật liệu sẽ được cất giữ tại vị trí thuận lợi cho việc kiểm tra nhanh chóng. Trước khi nghiệm thu công trình, tất cả vị trí tập kết vật liệu sẽ được dọn dẹp sửa sang lại như điều kiện ban đầu bằng chi phí của Nhà thầu.

Các vật liệu không phù hợp với yêu cầu của mục quy định này sẽ không được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải di chuyển ngay ra khỏi công trường trừ khi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác. Những vật liệu đã bị loại bỏ sẽ không được phép sử dụng cho công trình.

- Xi măng

Xi măng phải là loại xi măng Portland, phù hợp các yêu cầu của TCVN 2682-2020 và TCVN 6067-2018. Nhãn hiệu xi măng, như đã được phê chuẩn, sẽ được dùng để sản xuất bê tông cho toàn bộ gói thầu, trừ khi có văn bản chỉ thị khác.

Tại mọi thời điểm, nguồn cung cấp xi măng phải được sự phê chuẩn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải cung cấp chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất và bằng chứng chứng tỏ xi măng đã đạt yêu cầu của quy định kỹ thuật cùng với bản ghi ngày tháng sản xuất, có xác nhận của ít nhất một Cơ quan độc lập. Tư vấn giám sát có quyền loại bỏ một phần hay toàn bộ bất kỳ lần giao xi măng nào nếu thấy xi măng đó không phù hợp với việc sử dụng cho công trình.

Xi măng được chở đến công trường trong những bao đóng kín ghi tên nhà sản xuất, loại xi măng, chứng chỉ xuất xưởng, mã số lô, ngày tháng sản xuất. Xi măng bao được xếp thành từng đống không quá tám bao. Nơi để xi măng là nhà kho chống thấm, khô ráo hay các nhà kho tạm thời khác được Tư vấn giám sát chấp thuận. Dung

tích cất giữ phải tương đương với khối lượng bê tông cần đổ lớn nhất. Các nhà kho này sẽ được sử dụng dành riêng cho việc cất giữ xi măng, sàn nhà phải được xây cao hơn mặt đất thiên nhiên trong hoặc gần công trường xây dựng. Khi công trình hoàn thành thì các nhà kho này sẽ vẫn là tài sản của Nhà thầu, Nhà thầu sẽ dỡ bỏ và di chuyển, phá móng và sửa sang khôi phục mặt bằng lại như điều kiện ban đầu.

Xi măng phải được để cách tường nhà kho ít nhất 1m. Phải bố trí các lối đi để có thể kiểm tra xi măng. Các lô xi măng được chuyển đến sau sẽ được cất giữ trong kho tách biệt với lô trước đó và xi măng sẽ được sử dụng theo thứ tự chuyển đến. Bất cứ chuyển hàng xi măng nào bị đóng bánh hay bị hỏng Nhà thầu đều phải di chuyển ra khỏi công trường bằng chi phí của mình.

Nhà thầu sẽ cung cấp cân có đủ để kiểm tra trọng lượng của bao xi măng. Các cân này sẽ được giữ lại lâu dài tại mỗi nhà kho. Tại bất cứ thời điểm nào Tư vấn giám sát cũng có thể đến để kiểm tra xi măng trong kho.

- Cốt liệu hạt

Cốt liệu không được phép có lẫn các tạp chất gây phản ứng có hại với xi măng để không gây ra việc giãn nở quá mức của bê tông. Tư vấn giám sát sẽ chấp thuận cốt liệu hạt mà Nhà thầu dự kiến sử dụng nếu Nhà thầu chứng minh được cốt liệu không có lẫn các tạp chất có hại này.

Cốt liệu phải bao gồm các hạt dai, cứng, bền và không bị dính các chất khác. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm việc chế biến vật liệu này để đáp ứng các yêu cầu của quy định kỹ thuật thi công và nghiệm thu. Ba mươi ngày trước khi khởi công, Nhà thầu phải xin ý kiến Tư vấn giám sát về các nguồn cốt liệu sử dụng để cho phép tiến hành lấy mẫu thí nghiệm. Công tác thí nghiệm phải được thực hiện khi mang đến công trường, dưới sự chứng kiến của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng cốt liệu đối với việc sản xuất bê tông với cường độ quy định trong suốt giai đoạn thi công.

Các cốt liệu hạt phải tránh bị lẫn các vật liệu khác và nhiễm bẩn. Nhà kho không được phép có độ ẩm quá mức. Nếu cốt liệu bị lẫn và nhiễm bẩn bởi các chất khác trong quá trình cất giữ sẽ bị loại bỏ, di chuyển, tái chế hoặc thay thế bằng các vật liệu có chất lượng được chấp thuận. Các cốt liệu phải đủ số lượng để đảm bảo không bị gián đoạn trong quá trình đổ bê tông.

Tất cả các cốt liệu mịn và thô sẽ được kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 7572: 2006.

Việc chấp thuận cốt liệu mà Nhà thầu đệ trình không có nghĩa là sẽ không có sự thay đổi nếu các kết quả thí nghiệm của các lần lấy mẫu sau chứng tỏ mẫu không đáp ứng được các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công.

- Cốt liệu mịn

Thành phần cốt liệu mịn cho cấp phối bê tông phải là cát tự nhiên, cát đá xây có độ bền, độ cứng và rắn chắc cao. Cốt liệu hạt mịn phải sạch, không lẫn tạp chất, hạt sét, các chất hữu cơ và các chất có hại khác. Lượng Cl- hòa tan $\leq 0.05\%$ khối lượng cát cho bê tông cốt thép thường, $\leq 0.01\%$ cho bê tông cốt thép ứng suất trước, thử theo TCVN 7572: 2006

Trường hợp đặc biệt khi được Tư vấn giám sát yêu cầu hoặc để đáp ứng các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công, cốt liệu hạt mịn sử dụng cho bê tông cốt thép phải được rửa bằng nước sạch.

- Cốt liệu hạt thô

Cốt liệu hạt thô phải là loại cốt liệu đá nghiền dùng cho công tác bê tông cốt thép và bê tông không cốt thép. Cốt liệu này phải đồng nhất, sạch, không có vật liệu ngoại lai, đất, chất hữu cơ, kali và các chất có hại khác. Lượng Cl⁻ hòa tan $\leq 0.01\%$ khối lượng cốt liệu lớn thử theo TCVN 7572: 2006.

Tư vấn giám sát có thể yêu cầu sàng lại cốt liệu để đảm bảo thành phần hạt theo yêu cầu hoặc rửa cốt liệu nếu thấy không sạch hoặc có thể loại bỏ bất kỳ vật liệu nào nếu thấy không phù hợp với các Chỉ dẫn kỹ thuật thi công.

Nguồn cung cấp cốt liệu hạt thô phải được sự phê chuẩn của Tư vấn giám sát trước khi chuyển vật liệu đến công trường.

- Nước trộn bê tông và bảo dưỡng

Trừ khi có sự chỉ dẫn khác bằng văn bản của Tư vấn giám sát, nước trộn cấp phối bê tông, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm chứa xi măng khác cần có chất lượng thỏa mãn các yêu cầu sau:

Khung chứa vồng dầu hoặc vồng mỡ.

Lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15 mg/l.

Độ pH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12,5.

Khung cử màu khi dựng cho bê tông và vữa trang trí.

Theo mục đích sử dụng, hàm lượng muối hoà tan, lượng ion sunfat, lượng ion clo và cặn không tan không được lớn hơn các giá trị quy định trong bảng 1.

Bảng 1 - Hàm lượng tối đa cho phép của muối hoà tan, ion sunfat, ion clo và cặn không tan trong nước trộn bê tông và vữa

Đơn vị tính bằng mg/l

Mục đích sử dụng	Mức cho phép			
	Muối hoà tan	Ion sunfat (SO ₄ ⁻²)	Ion Clo (Cl)	Cặn không tan
1- Nước trộn bê tông và nước trộn vữa bơm bảo vệ cốt thép cho các kết cấu bê tông cốt thép ứng lực trước.	2000	600	350	200
2- Nước trộn bê tông và nước trộn vữa chèn mối nối cho các kết cấu bê tông cốt thép.	5000	2000	1000	200
3- Nước trộn bê tông cho các kết cấu bê tông không cốt thép. Nước trộn vữa xây và trát.	10000	2700	3500	300

Chú thích:

- 1) Khi sử dụng xi măng nhôm làm chất kết dính cho bê tông và vữa, nước dùng cho tất cả các phạm vi sử dụng phải theo đúng quy định của mục 1 bảng 1.
- 2) Trong trường hợp cần thiết, cho phép sử dụng nước có hàm lượng ion clo vượt quá quy định của mục 2 bảng 1 để trộn bê tông cho kết cấu bê tông cốt thép, nếu tổng hàm lượng ion clo trong bê tông không vượt quá 0,6kg/m³.
- 3) Trong trường hợp nước dùng để trộn vữa xây, trát các kết cấu có yêu cầu trang trí bề mặt hoặc ở phần kết cấu thường xuyên tiếp xúc ẩm thì hàm lượng ion clo không chế không quá 1200 mg/l.

4) *Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm bất kỳ nguồn nước được sử dụng nào, tại bất kỳ lúc nào.*

- Phụ gia

Khi thi công bê tông, Nhà thầu phải cung cấp trạm trộn bê tông năng suất đủ lớn, bố trí vận chuyển bê tông và sử dụng phụ gia tăng dẻo thích hợp khi Tư vấn giám sát thấy cần thiết. Phụ gia tăng dẻo phải là chủng loại được TVGS chấp thuận và tuân thủ các yêu cầu được quy định trong TCVN 8826: 2024. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn trong việc sử dụng phụ gia tăng dẻo, tuân thủ chặt chẽ các chỉ dẫn của Nhà sản xuất.

Phụ gia tăng dẻo không được phép sử dụng đồng thời với các chất phụ gia khác trong cùng một cấp phối trừ khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Hàm lượng chất phụ gia nếu ở thể lỏng phải được xem xét trong việc xác định tỷ lệ nước/ xi măng.

Đối với các hạng mục bê tông ngập trong nước hoặc vùng nước lên xuống có thể sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume để nâng cao khả năng chống thấm nước, giảm độ thấm clo vào bê tông và tăng cường khả năng bảo vệ cốt thép.

Phải tiến hành các thí nghiệm về cường độ mẫu bê tông hình trụ và các thí nghiệm khác cho tất cả các loại bê tông có chất phụ gia. Khi Tư vấn giám sát chấp thuận thay đổi nhãn hiệu hoặc chủng loại xi măng, Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm bổ sung và thiết kế một cấp phối tương ứng.

Các chất phụ gia làm giảm nước, chậm giảm nước, và các chất phụ gia hoá dẻo, chậm đông cứng theo TCVN 8826: 2024 (hoặc ASTM C494 và ASTM C1017) có thể được sử dụng nếu có văn bản cho phép của cấp có thẩm quyền, tuân thủ các thiết kế cấp phối và yêu cầu về độ sụt được Tư vấn giám sát phê chuẩn.

Clo-rua calci hay các chất phụ gia có chứa clo-rua calci không được phép sử dụng.

Tất cả các loại phụ gia về mặt: chủng loại, khối lượng và vị trí sử dụng sau khi được Tư vấn giám sát đồng ý phải có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát thiết kế.

Chi phí cho việc sử dụng các chất phụ gia sẽ được thanh toán như chi phí cho các loại vật liệu dùng để chế tạo bê tông.

❖ Phân loại bê tông

- Khái quát

Bê tông được sử dụng trong dự án phải được trộn theo cấp phối đã được thiết kế với các yêu cầu về cường độ đã được chấp thuận trong các phần khác của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công.

- Các yêu cầu về loại bê tông

Trọng lượng hoặc thể tích xấp xỉ của các thành phần cho mỗi loại bê tông và các số liệu khác trình bày trong bất kỳ phần nào của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công là số liệu dùng cho các cấp phối trộn thử nghiệm và là giá trị để Nhà thầu tham khảo trong việc xác định cấp phối bê tông. Tuy nhiên, cường độ nén tối thiểu của mẫu bê tông hình trụ tại 7 ngày và 28 ngày phải được tuân thủ chặt chẽ. Sự chấp thuận của Tư vấn giám sát đối với bê tông công trình sẽ dựa trên cường độ mẫu hình trụ 28 ngày được quy định theo yêu cầu của các quy trình và Chỉ dẫn kỹ thuật thi công.

Bê tông được sử dụng phải có các đặc tính cơ lý và đạt được các yêu cầu cường độ được quy định trong mục sau và theo tiêu chuẩn TCVN 5726:2022 Bê tông nặng, phương pháp xác định cường độ lăng trụ và mô đun đàn hồi khi nén tĩnh.

- Sử dụng các loại bê tông khác nhau

Loại bê tông được dùng trong mỗi phần công trình thuộc Dự án phải theo quy định trong Hồ sơ được phê duyệt hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn.

Thành phần và cường độ của bê tông dùng trong kết cấu

CÁC YÊU CẦU	LOẠI BÊ TÔNG					
	42	40	30	25	16	12
Kích cỡ tối đa của cốt liệu hạt thô (mm)	20	20	20	20	25	60
Cường độ chịu nén tối thiểu của mẫu bê tông hình trụ 150 mm x 300 mm tại 28 ngày (MPa)	42	40	30	25	16	12
Tỷ lệ XM/nước % (Max)	35.0	37.5	49.4	50	61.4	76
Độ sụt (mm)	50 -100	50 -100	50 -100	50 -100	50 -100	25 -75

❖ Thiết kế cấp phối bê tông

- Các mẫu thử

Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các mẫu của tất cả các vật liệu sử dụng trong cấp phối để kiểm tra và các mẫu này phải được thí nghiệm tại phòng thí nghiệm trên công trường theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Khi chưa nhận được văn bản chấp thuận của Tư vấn giám sát, không được phép đưa các vật liệu này đến công trường.

- Cường độ mục tiêu

Cường độ bê tông trong kết cấu phải đáp ứng yêu cầu trong hồ sơ thiết kế được duyệt. Khi thiết kế mác bê tông cần xem xét đến sự sai khác giữa cường độ thiết kế và cường độ bê tông trong kết cấu do các điều kiện ngoại cảnh tác động.

Để quyết định cường độ bê tông khi thiết kế cấp phối, các sai số tiêu chuẩn luôn có trong thực tế sẽ được ước tính theo các kinh nghiệm đổ bê tông trước đó hoặc theo các thiết kế tương tự.

Cường độ mục tiêu có thể được tính như sau:

$$T = L + 1.64 \times S$$

Trong đó:

- ☐ T: Cường độ mục tiêu của mẫu: Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi 28 ngày được dùng để thiết kế cấp phối.
- ☐ L: Cường độ thí nghiệm: Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi 28 ngày theo quy định.
- ☐ S: Sai lệch tiêu chuẩn: Sai số thống kê so với cường độ trung bình của các mẫu thử hình trụ.

Biên độ sai lệch tiêu chuẩn dự kiến không được nhỏ hơn 3,8MPa và không lớn hơn 6,23MPa trừ trường hợp thử nghiệm liên tục với từng cấp bê tông của các mẫu thử được lấy tại hiện trường. Độ lệch tiêu chuẩn được xác định từ ít nhất 30 kết quả thử nghiệm mới nhất cho cấp phối bê tông được dùng. Nhà thầu phải đưa ra cường độ thực tế của mẫu theo các quy định hiện hành và được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và thông báo bằng văn bản cho Tư vấn thiết kế thường trực. Cường độ này phải

tương thích với mức độ kiểm tra được áp dụng và không được nhỏ hơn cường độ nhỏ nhất quy định ở trên.

Nhà thầu phải đưa ra trị số kiểm tra kiến nghị thể hiện theo cường độ trung bình và độ sai lệch tiêu chuẩn, khi đệ trình các chi tiết về thiết kế cấp phối kiến nghị. Nếu trong thời gian thi công trị số kiểm tra này không đạt (thể hiện do phương pháp trộn bê tông được dùng hoặc cường độ mẫu hình trụ được lấy khi thi công). Tư vấn giám sát có thể rút lại sự chấp thuận cho tới khi thiết kế lại cấp phối hoặc tổ chức được việc kiểm tra chất lượng tốt hơn. Nhà thầu sẽ chịu hoàn toàn mọi chi phí cho việc thiết kế và thử nghiệm cấp phối mới.

- Thiết kế cấp phối bê tông

Sau khi được Tư vấn giám sát chấp thuận, Nhà thầu phải nộp cho Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế kết quả thiết kế cấp phối và kết quả thí nghiệm theo tỉ lệ trọng lượng và dựa trên cấp phối thí nghiệm thực hiện với các vật liệu đã được chấp thuận cho sử dụng ở mỗi loại bê tông quy định trong dự án.

Việc đổ bê tông chỉ được thực hiện khi Nhà thầu đã nhận được sự chấp thuận bằng văn bản của TVGS và không có sự phản đối của Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư về thiết kế cấp phối đề xuất.

Nhà thầu phải sắp xếp tất cả các công việc trên đây khi có đủ kết quả, số liệu để Tư vấn giám sát có đủ thời gian xem xét các thiết kế cấp phối và nếu cần thì thực hiện hoặc yêu cầu tiến hành thí nghiệm bổ sung.

Trong trường hợp có thay đổi về đặc điểm hay nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào, thiết kế cấp phối mới phải được nộp để Tư vấn giám sát thông qua. Trong quá trình thi công Dự án, Tư vấn giám sát có thể lấy mẫu bê tông để kiểm tra xem có đảm bảo với thiết kế cấp phối đã được chấp thuận không.

- Điều chỉnh trong quá trình thực hiện công việc

Sau khi một thiết kế cấp phối đã được thông qua, như mô tả ở trên, sẽ không được thay đổi tỉ lệ của các thành phần của cấp phối thiết kế trong suốt quá trình thực hiện, trừ các trường hợp sau:

- + Điều chỉnh đối với những thay đổi về khả năng làm việc.
- + Nếu cấp phối bê tông đã được chấp thuận chưa đạt yêu cầu, Tư vấn giám sát có thể cho phép thay đổi trọng lượng cốt liệu nếu thấy thích hợp.
- + Điều chỉnh đối với cường độ tối thiểu.
- + Nếu thấy khó có thể tạo ra bê tông có cường độ cho phép tối thiểu như quy định, hàm lượng xi măng sẽ được tăng lên theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- + Điều chỉnh đối với vật liệu mới.
- + Không được thay đổi về nguồn hay đặc điểm của vật liệu nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- + Tất cả các vật liệu mới phải được Tư vấn giám sát chấp nhận và tỉ lệ mới dựa trên các thí nghiệm của cấp phối thí nghiệm đã được quyết định.

- Hàm lượng Clorua và Sulphat

Hàm lượng Clorua trong khối bê tông không vượt quá 1000 ppm (phần triệu) khi tính toán trên toàn bộ khối bê tông đó hay 6000 ppm khi tính toán theo khối lượng xi măng trên cấp phối thực tế. Khối lượng Sulphat trong bê tông không vượt quá 800 ppm khi tính toán trên toàn bộ khối bê tông, hay 5000ppm khi tính toán theo khối lượng xi măng trong cấp phối thực tế. Đối với tính toán trên, hàm lượng Clorua và

Sunphat sẽ do các tính toán trong phòng thí nghiệm về xi măng, cốt liệu, nước và hỗn hợp quyết định. Những phân tích này phải được thực hiện bằng các phương pháp đã được công nhận.

- Tỷ lệ nước – xi măng

Lượng nước sử dụng trong cấp phối trộn phải được Tư vấn giám sát chấp thuận căn cứ trên kết quả các thí nghiệm đầu tiên và các cấp phối trộn thử, và phải là lượng nước ít nhất có thể tạo ra một cấp phối dẻo đồng nhất có thể đổ tràn đều trên ván khuôn và xung quanh cốt thép. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không cho phép để xảy ra hiện tượng phân tầng cốt liệu trong vữa bê tông trong quá trình vận chuyển. Không cho phép sử dụng lượng nước vượt quá yêu cầu và bất cứ mẻ bê tông nào chứa quá nhiều nước cũng sẽ bị loại bỏ.

Khi xác định lượng nước cho một mẻ bê tông phải tính đến lượng nước có sẵn trong cốt liệu được dùng để trộn. Tổng lượng nước trong mẻ trộn bao gồm lượng nước chứa trong các hạt cốt liệu cộng với lượng nước được bổ sung thêm vào.

Phải tiến hành các thí nghiệm thường xuyên, kể cả thí nghiệm về độ sụt để chắc chắn rằng hàm lượng nước yêu cầu được đảm bảo.

- Thí nghiệm

Ngoài các thí nghiệm kể trên còn phải tiến hành các thí nghiệm được liệt kê ở các phần dưới đây. Tất cả các thí nghiệm phải được tiến hành theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan đến việc thu nhận, chọn lọc hoặc lấy mẫu hoặc bộ phận được thí nghiệm.

Thí nghiệm các mẫu hình trụ sẽ được tiến hành cho mỗi một hạng mục kết cấu bê tông hoặc cho từng 100m³ bê tông cùng cấp được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Mỗi lần thí nghiệm phải thực hiện chín (9) mẫu hình trụ và mỗi một mẫu phải được đánh số thứ tự liên tiếp, đồng thời phải ghi rõ ngày tháng thực hiện thí nghiệm, đoạn công trình lấy mẫu thí nghiệm và các thông tin cần thiết khác được gửi đến phòng thí nghiệm được chấp thuận của Nhà thầu để thí nghiệm cường độ nén. Các mẫu số 1, 5 và 9 sẽ được kiểm tra sau 7 ngày.

Nếu giá trị trung bình của 3 thí nghiệm 7 ngày nói trên thấp hơn 75% giá trị yêu cầu tối thiểu sau 28 ngày thì Nhà thầu phải dừng tất cả các hoạt động đổ bê tông cho đến khi kiểm tra các loại vật liệu và thiết bị đồng thời chỉnh sửa ngay các lỗi phát hiện được khi kiểm tra. Nếu Nhà thầu chọn cách phá bỏ và thay thế những phần bê tông bị lỗi mà không cần đợi kết quả thí nghiệm sau 28 ngày thì công tác đổ bê tông có thể tiếp tục và Nhà thầu phải chịu mọi chi phí cho việc này. Thí nghiệm mẫu hình trụ số 2 và 8, 3 và 7, 4 và 6 được coi là 3 tổ mẫu thí nghiệm riêng biệt, sau 28 ngày bảo dưỡng sẽ được thí nghiệm như quy định ở trên. Nếu bất cứ một mẫu thí nghiệm trong một tổ mẫu nào đó có biểu hiện rõ ràng là việc lấy, vận chuyển, bảo dưỡng hay kiểm tra mẫu (trừ hiện tượng cường độ yếu) được thực hiện không đúng cách thì mẫu đó sẽ bị loại bỏ và cường độ của mẫu còn lại sẽ được coi là kết quả thí nghiệm của tổ mẫu đó.

Chấp thuận cuối cùng đối với công tác bê tông phải dựa trên kết quả kiểm tra sau 28 ngày bảo dưỡng của 3 tổ mẫu thí nghiệm, mỗi tổ gồm hai mẫu thí nghiệm. Bê tông sẽ được coi là phù hợp nếu giá trị trung bình của 3 tổ mẫu thí nghiệm nói trên bằng hoặc lớn hơn giá trị yêu cầu tối thiểu đối với loại bê tông được đổ. Đồng thời giá trị cường độ trung bình của hai mẫu trong bất cứ tổ mẫu nào không thấp hơn cường độ yêu cầu tối thiểu. Nếu kết quả thí nghiệm sau 28 ngày không thỏa mãn yêu cầu thì Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm tại những phần kết cấu có nghi ngờ về chất lượng theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nếu các thí nghiệm chứng tỏ rằng bê tông

không đáp ứng yêu cầu hoặc thấp hơn tiêu chuẩn quy định thì Tư vấn giám sát có thể yêu cầu dỡ bỏ và đổ lại phần bê tông đó sao cho đáp ứng được yêu cầu quy định. Tất cả các chi phí cho việc thay thế bê tông thuộc trách nhiệm của Nhà thầu và do Nhà thầu chi trả.

- **Độ sụt**

Phương pháp tiến hành kiểm tra độ sụt sẽ tuân theo TCVN 3106: 2022.

Có thể thực hiện một hoặc nhiều thí nghiệm kiểm tra độ sụt trên mỗi mẻ trộn bê tông tại trạm trộn và tại vị trí bơm bê tông (nếu có) nếu Tư vấn giám sát yêu cầu và sẽ không được tiến hành thí nghiệm nếu không có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát hoặc người đại diện của Tư vấn giám sát.

Có thể sử dụng các mẻ trộn với độ sụt thấp nhất nếu dùng đổ bê tông một cách hiệu quả. Các mẻ trộn độ sụt lớn hơn cho phép sẽ không được chấp thuận.

- **Kiểm tra phát triển cường độ**

Thí nghiệm sự phát triển cường độ của bê tông để xác định cường độ chịu nén của bê tông đổ tại chỗ cho các trường hợp sau:

Xác định cường độ chịu nén để cho phép tháo ván khuôn sớm.

Xác định cường độ chịu nén của bê tông trước khi căng kéo.

Xác định cường độ chịu nén trước khi lao xe đúc.

Phương pháp kiểm tra sự phát triển của bê tông phải theo đúng với tiêu chuẩn TCVN 3118: 2022.

b. Ván khuôn

❖ Thiết kế

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với tất cả các chủng loại ván khuôn và phải đệ trình toàn bộ bản vẽ, các tính toán, vật liệu và các sản phẩm được sản xuất, cho Tư vấn giám sát xem xét ít nhất là 3 tuần trước khi thi công các ván khuôn.

Tập bản vẽ phải chỉ ra những chi tiết kiến nghị của công trình như kích thước của các phần, khoảng cách giữa các điểm cuốn, các cột, các vách, thanh giằng ngang, các dầm dọc, đầu nổi, bu lông, các mối hàn, liên kết ngang, tốc độ rót, và các đề nghị của nhà sản xuất về khả năng an toàn của tất cả các bộ phận nổi ráp ván khuôn và các móc cài của các cột. Toàn bộ các chi tiết, các kích thước, vật liệu thích hợp, và các số liệu khác, được sử dụng để phân tích kết cấu, phải được ghi trên các bản vẽ thi công.

Trong trường hợp dùng chất phụ gia, phải xem xét ảnh hưởng của nó một cách thích đáng trong quá trình tính toán các áp lực liên quan của bê tông tươi. Ngoài trọng lượng của ván khuôn và bê tông tươi, tải trọng thiết kế sẽ bao gồm trọng lượng của công nhân đang làm việc, trang thiết bị, các đường thi công và các xung kích được tính chung với giá trị không nhỏ hơn 250 kg/m². Các thanh giằng chống nên thiết kế chịu được tất cả các tải trọng ngang có thể tác động đến.

Khi sử dụng các ván khuôn, các neo móc hoặc giàn giáo chế sẵn phải tuân thủ các đề nghị của nhà sản xuất đối với tải trọng cho phép.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn về các thiết kế ván khuôn, các thanh chống, thanh giằng ngang của ván khuôn, không được biến dạng hư hỏng dưới tác dụng của tải trọng bê tông tươi hoặc do phương pháp được chấp nhận đối với việc đổ và đầm bê tông, hoặc do bất kỳ một tải trọng phụ nào khác.

❖ Các loại ván khuôn

Toàn bộ các ván khuôn sẽ được chế tạo theo một trong số các loại được ghi dưới đây trừ trường hợp các loại khác được thể hiện trong BVTC hoặc được Tư vấn giám sát yêu cầu.

❖ **Ván khuôn được gia công bề mặt**

Đối với ván khuôn dùng cho kết cấu bê tông ở các bề mặt lộ ra ngoài. Ván khuôn phải được bảo nhẵn, nếu được sản xuất bằng thép, gỗ dán hoặc gỗ không bảo nhưng phải được xử lý bề mặt. Đối với các cấu kiện bê tông ở các bề mặt lộ ra ngoài phải đảm bảo sao cho bề mặt cấu kiện bê tông sau khi bóc dỡ ván khuôn phẳng nhẵn và thẩm mỹ. Nếu là gỗ dán phải có bề dày lớn hơn 12mm và bôi mỡ chống thấm nước.

❖ **Ván khuôn gỗ xẻ**

Ván khuôn dùng cho các mặt bê tông không lộ ra ngoài được làm bằng gỗ xẻ trong xưởng gỗ. Các tấm ván phải có cùng bề rộng. Mặt ngoài của các tấm ván được ghép sao cho các tấm đều phải thẳng đứng.

❖ **Sản xuất ván khuôn**

Ván khuôn được sản xuất một cách chính xác để tương ứng với hình của bê tông như chi tiết trong bản vẽ. Nó phải chắc chắn và được sự chấp nhận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải thực hiện bất cứ sự điều chỉnh cần thiết nào để không cho phép co ngót, lún, võng có thể xảy ra trong suốt quá trình thi công để sản phẩm bê tông đã hoàn thiện sẽ có kích thước chính xác như đã định về khuôn, cao độ, độ vòng.

- Khi đổ lớp bê tông tạo phẳng với chiều dày theo thiết kế trong phần đáy bộ móng công trình phải đảm bảo sự bằng phẳng tạo điều kiện thuận lợi cho thi công, sự ổn định cho phần đất móng và diện tích bề mặt phải đủ để lắp dựng ván khuôn.

- Bất cứ vật liệu hoặc gỗ xẻ nào bị cong oằn trước khi đổ bê tông đều phải loại bỏ.

- Để tạo được bề mặt bê tông như yêu cầu, tất cả các mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được ghép phẳng nhẵn bằng gỗ ván mới hoặc tấm kim loại.

- Tất cả các mép góc lộ ra ngoài đều phải vạt cạnh không nhỏ hơn 2x2cm để tránh vữa chảy ra và đảm bảo độ nhẵn, các đường phải thẳng hàng, trừ khi Tư vấn giám sát có các chỉ dẫn khác. Các góc lượn hoặc các đường vát cạnh sẽ được làm từ các tấm gỗ xẻ thẳng, sạch và được xử lý mặt trên mọi cạnh. Các bề mặt cong sẽ được tạo bởi ván khuôn gỗ dán, kim loại hoặc các vật liệu phù hợp khác.

- Phải dùng các kẹp ván khuôn hoặc bu lông ghép chặt các khuôn. Bu lông hoặc các kẹp ván khuôn phải có độ dịch chuyển giới hạn, có đủ độ bền và đủ số lượng để ván khuôn không bị bửa ra. Có thể đặt các neo kéo trong các phần được đúc sẵn. Các bu lông, các kẹp ván và neo kéo có thể tháo bỏ hoàn toàn hoặc cắt lăm vào 2 cm hoặc cắt thấp hơn mặt bê tông đã hoàn thiện, tháo bỏ các phần không phải làm bằng kim loại trong khoảng 3 cm so với bề mặt bê tông.

- Không được phép đổ bê tông khi chưa hoàn thành lắp đặt tất cả các cấu kiện có liên quan và chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Các lỗ thoát nước và các lỗ cho nước rỉ ra sẽ được làm theo chi tiết đã ghi trong bản vẽ và phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Nếu không có quy định trong hồ sơ thiết kế, cường độ của bê tông trước khi tháo dỡ ván khuôn sẽ được quy định như trong bảng dưới đây trừ phi Tư vấn giám sát có chấp thuận khác.

Ván khuôn	Thời gian tối thiểu	Cường độ bê tông tối thiểu
Dầm ngang	3 ngày	85%
Các tường hoặc bản thẳng đứng của kết cấu bê tông cốt thép thường khác	-	80%

❖ Các yêu cầu chung

Trừ các phần khác được Tư vấn giám sát yêu cầu, còn lại các bề mặt bên trong của ván khuôn sẽ được phủ bằng một chất chống dính bám được Tư vấn giám sát chấp nhận. Các chất chống dính bám được phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và không được tiếp xúc với cốt thép, cáp dự ứng lực và neo.

Ngay trước khi đổ bê tông, tất cả các ván khuôn phải được lau chùi sạch toàn bộ.

c. Đổ bê tông – các yêu cầu chung

❖ Khái quát

Toàn bộ bê tông phải được trộn bằng máy trong các trạm trộn. Vị trí của trạm trộn phải thỏa thuận trước với Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát đề xuất của mình về việc bố trí lưu kho cốt liệu, thùng trộn và cấp phối bê tông trộn. Nhà thầu cũng phải trình các chi tiết về kiểu loại máy hay thiết bị trộn sẽ được sử dụng và các kiến nghị của mình về việc vận chuyển bê tông tươi từ trạm trộn đến vị trí đổ tại công trường.

Bê tông phải được trộn theo định lượng quy định, trừ phi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác đi. Máy cân đong để định lượng các thành phần của bê tông theo trọng lượng phải có xác nhận của cơ quan có thẩm quyền và được Tư vấn giám sát thông qua, được bảo quản trong điều kiện thích hợp khi sử dụng tại công trường. Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu thì phải kiểm tra để xác định xem thiết bị cân đong có hoạt động chính xác hay không. Mỗi máy trộn sẽ được gắn một đồng hồ đo nước có độ chính xác tới 1% của lượng nước cần thiết cho một mẻ trộn. Độ chính xác của dụng cụ đo này phải không bị ảnh hưởng do sự thay đổi về áp suất khi cấp nước để đảm bảo chất lượng bê tông. Việc khai thác vận hành máy trộn phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Trong trường hợp khối lượng cốt liệu được đo theo thể tích, xi măng sẽ được đo theo trọng lượng và nước sẽ được đo theo thể tích. Mỗi cỡ hạt cốt liệu sẽ được đo trong một thùng kim loại, chiều sâu của thùng ít nhất phải tương đương với chiều rộng lớn nhất của thùng. Thùng phải có hình dạng sao cho dung tích chứa trong thùng có thể xác định bằng phương pháp đo.

Loại thiết bị trộn được chấp nhận phải có một thùng quay theo chiều ngang hoặc quay quanh một trục và phải luôn được bảo quản trong điều kiện tốt. Thùng quay phải có tốc độ quay thích hợp theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Không cho phép dùng trạm trộn liên tục.

Việc trộn bằng nước lạnh cũng như việc cho thêm chất phụ gia phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Khoảng 10% lượng nước yêu cầu cho mẻ trộn sẽ được rót vào thùng trước khi đổ xi măng và cốt liệu vào, lượng nước còn lại sẽ được bổ sung dần dần trong khi trộn và đến cuối 1/4 thời gian trộn, lượng nước này phải được cho vào hết. Bê tông sẽ được trộn cho đến khi cấp phối trộn có màu đồng nhất và đạt được độ đậm đặc yêu cầu. Đối với máy trộn có dung tích 750 lít hoặc ít hơn, việc trộn sẽ phải được tiếp tục đến ít nhất

là 1,5 phút sau khi toàn bộ lượng nước yêu cầu đã được cho vào. Đối với máy trộn có dung tích lớn hơn dung tích của máy trộn nói trên 500 lít thì thời gian trộn tối thiểu phải tăng thêm 15 giây. Khi sử dụng trạm trộn hai thùng công suất cao loại đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, thời gian trộn tối thiểu cho phép là 70 giây.

Lượng bê tông trộn trong bất kỳ mẻ nào đều không được vượt quá công suất thiết kế của máy trộn. Toàn bộ mẻ trộn sẽ được đổ ra trước khi vật liệu của mẻ mới được cho vào thùng. Trong trường hợp ngừng công việc quá 20 phút, máy trộn và toàn bộ thiết bị vận chuyển phải được rửa bằng nước sạch. Các cặn của mẻ bê tông cũ trong thùng phải được rửa sạch bằng cách quay nước trước khi trộn mẻ bê tông mới.

Bê tông được trộn như quy định ở trên không được phép thay đổi bằng cách bổ sung thêm nước hoặc bằng bất cứ cách nào khác để tiện cho việc vận chuyển bê tông hoặc vì bất cứ một lý do nào khác.

❖ **Đổ và đầm bê tông**

Tất cả các phương pháp đổ bê tông đều phải trình để Tư vấn giám sát phê duyệt trước khi đem ra áp dụng.

Ngay sau khi trộn bê tông phải được vận chuyển đến vị trí đổ trên công trường bằng các phương pháp tránh được hiện tượng phân tầng, mất mát hoặc nhiễm bẩn bởi bất cứ thành phần nào. Nếu dùng phương pháp sử dụng ống hoặc máng chuyên để vận chuyển bê tông phải có sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát.

Vận chuyển bê tông từ trạm trộn phải nhanh nhất tới mức có thể và Nhà thầu phải luôn có trách nhiệm để bê tông không bị đông cứng trong khoảng thời gian từ lúc cho nước cho đến khi được đổ và đầm.

Trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được làm sạch kỹ càng không còn các chất bẩn, phoi bào, vụn đá hay các mảnh vụn vật liệu khác.

Các ván khuôn sẽ được xử lý bằng cách quét hoặc tưới vật liệu không màu hoặc nhúng vào nước ngay trước khi đổ bê tông. Đối với các bề mặt lộ ra bên ngoài, ván khuôn sẽ được xử lý bằng một loại vật liệu không màu được Tư vấn giám sát chấp thuận để bê tông không bám chặt vào ván khuôn. Ván khuôn phải được làm sạch không để các chất có thể dính vào hoặc làm biến màu bê tông.

Bê tông phải được đổ nhẹ nhàng vào vị trí và không được rơi tự do từ khoảng cách lớn hơn 1 mét.

Bê tông phải được đổ sao cho nước không bị đọng ở đáy, góc và bề mặt ván khuôn.

Bê tông được đổ và đầm thành các lớp đồng đều với các mẻ trộn được đổ sát nhau.

Độ dày của các lớp bê tông sau khi đầm dao động trong khoảng 15 - 30cm đối với bê tông cốt thép và khoảng 45cm đối với bê tông không cốt thép.

Bê tông phải được đầm liên tục và cẩn thận, đầm xung quanh cốt thép và các góc của ván khuôn để bê tông bám chặt vào cốt thép và không để lại các lỗ rỗng tổ ong.

Bê tông phải được đầm bằng đầm dùi hoặc đầm rung cơ khí loại được Tư vấn giám sát chấp thuận. Không cho phép đầm rung quá mạnh bê tông trong ván khuôn bằng các thiết bị đầm rung.

Đầm dùi phải có đường kính phù hợp với khoảng trống giữa các cốt thép, là loại có tần số đủ cao và phải được công nhân có kinh nghiệm vận hành. Đầm phải ngập trong bê tông tại các điểm cách đều nhau một khoảng gấp 10 lần đường kính của đầm và hết chiều sâu của lớp bê tông mới đổ. Chú ý cẩn thận để cốt thép không bị dịch

chuyển và không làm ảnh hưởng đến sự đông cứng từng phần của bê tông. Trong bất cứ trường hợp nào các máy đầm rung đều không được chạm vào cốt thép. Mỗi lần ấn đầm vào bê tông phải để liên tục cho đến khi bọt khí của vữa không còn xuất hiện trên bề mặt bê tông nhưng không kéo dài quá 30 giây. Đầm phải được rút lên một cách đều đặn theo phương thẳng đứng để không tạo thành túi khí trong bê tông.

Đầm rung phải có khả năng truyền sự rung động sang bê tông ở tần số không nhỏ hơn 4500 xung trên một phút (75 Hz) và hiệu quả có thể nhận thấy là thu được một cấp phối thiết kế phù hợp với độ sụt 25mm trong khoảng cách ít nhất là 45cm từ vị trí đặt đầm rung.

Nhà thầu phải có số đầm dùi dự phòng đặt tại vị trí đang đầm bê tông.

Toàn bộ việc rung, đầm và hoàn thiện phải được kết thúc ngay sau khi bê tông đã đổ đến vị trí cuối cùng và trong mọi trường hợp không được vượt quá thời gian sơ ninh của bất cứ lớp bê tông nào đã được đổ trước đó.

Bê tông phải được đầm chặt bằng máy đầm rung cơ khí loại có thể hoạt động trong cấp phối vữa bê tông. Khi cần thiết, có thể hỗ trợ việc đầm rung bằng cách sử dụng các dụng cụ cầm tay thích hợp để khuấy bê tông để đảm bảo độ đầm chặt đủ và thích hợp.

Trong quá trình thi công không được phép đi trên bê tông mới đổ cho đến khi bê tông đạt đủ độ cứng để có thể đi lại mà không làm lõm bê tông.

Phải chú ý phần cốt thép chừa ra ngoài lớp bê tông mới đổ không bị lắc hay va chạm làm hỏng hay phá phần bê tông mới đông cứng tiếp xúc với các cốt thép này.

Khi bản và dầm cùng làm việc như một kết cấu toàn khối thì phải đổ bê tông thành một lần, trừ khi có quy định khác đã được chấp thuận cho việc tạo mối nối thi công.

Khi có yêu cầu của Tư vấn giám sát, Nhà thầu phải tiến hành công việc đổ bê tông ở bất cứ bộ phận đặc biệt nào đó của công trình một cách liên tục, không ngắt quãng từ lúc bắt đầu đổ cho đến lúc kết thúc. Trong trường hợp cho phép ngắt quãng thì không được đổ bê tông ướn lên trên mặt hoặc tiếp xúc với lớp bê tông đã đổ trước khi ngắt quãng cho đến khi phần bê tông đổ trước có đủ độ đông cứng để không bị hư hại.

Để đảm bảo tính liên tục cho công tác đổ bê tông, việc đổ bê tông tại chỗ sẽ không được tiến hành nếu không có đầy đủ khối lượng vật liệu cần thiết. Phải có đủ thiết bị dự phòng trước khi đổ bê tông.

Bê tông mới đổ phải được che mưa, lốc bụi, các chất hoá học và các tác động có hại của mặt trời, nhiệt độ, gió, nước chảy và va chạm mạnh. Bê tông mới đổ cũng phải được che bằng rào ngăn hoặc bằng các cách khác để ngăn không cho người dẫm lên hoặc bị các vật khác đặt lên hay ném vào. Việc bảo vệ này phải tiếp tục cho đến khi bê tông đủ cứng và không còn bị những yếu tố trên gây hư hại nữa. Tư vấn giám sát có thể quyết định khi nào thì không cần bảo vệ nữa, nhưng trong mọi trường hợp thời gian bảo vệ không được ít hơn 24 giờ đồng hồ sau khi bê tông được đổ.

Nhà thầu phải có các biện pháp phòng ngừa các chênh lệch nhiệt độ không vượt quá 20°C giữa bất kỳ các bộ phận nào của kết cấu trong giai đoạn đang đổ và bảo dưỡng bê tông.

❖ **Đề phòng thời tiết**

Trong điều kiện thời tiết nóng, phải lưu ý đến việc làm lạnh nước trộn bê tông trước khi sử dụng, lựa chọn các phương pháp sản xuất, vận chuyển và bảo dưỡng thích hợp để giảm nhiệt độ của bê tông và giảm tỉ lệ bay hơi nước.

Trạm trộn bê tông phải có lưới ngăn và lớp che phủ để ngăn gió, mưa và nắng. Các biện pháp phòng ngừa tương tự cũng phải được áp dụng khi vận chuyển, đổ và bảo dưỡng bê tông tùy từng điều kiện cụ thể.

Khi nhiệt độ không khí trong bóng râm là 35 độ C và có chiều hướng tăng lên thì phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa đặc biệt được Tư vấn giám sát chấp thuận trong quá trình sản xuất bê tông để nhiệt độ của bê tông khi đổ không vượt quá 32 độ C.

Việc che phủ cốt liệu và máy trộn, việc làm lạnh nước trộn bê tông và các bước thi công khác phải được tiến hành đúng yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Không đổ bê tông ở nhiệt độ $\geq 35^{\circ}\text{C}$.

❖ Định lượng vật liệu trộn

Việc cân đong vật liệu trộn sẽ được tiến hành tại trạm trộn.

- Xi măng pooc lăng

Không được sử dụng một phần xi măng của một bao (bao dờ) cho một mẻ trộn bê tông nào đó trừ khi lượng xi măng đó được cân để xác định khối lượng.

Độ chính xác trong định lượng vật liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với trọng lượng yêu cầu.

- Nước

Nước có thể được xác định khối lượng theo thể tích hoặc cân nặng. Độ chính xác trong việc xác định khối lượng nước được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với khối lượng nước yêu cầu.

- Cốt liệu

Các cốt liệu được sản xuất và vận chuyển bằng phương pháp phù hợp với biện pháp tổ chức thi công và các cốt liệu đã được rửa phải được đổ thành đồng hoặc đổ vào thùng cho ráo nước ít nhất 12 giờ trước khi cho vào thùng trộn. Trong trường hợp hạt cốt liệu có độ ẩm cao hoặc độ ẩm không đồng đều, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu phải để cốt liệu ráo nước quá 12 giờ.

Độ chính xác trong định lượng cốt liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 2% so với trọng lượng yêu cầu.

- Đóng thùng và cân đong

Trạm trộn bê tông kiểu mẻ trộn phải có các thùng riêng biệt để đựng xi măng rời, cốt liệu mịn và cốt liệu thô các cỡ, một phễu cân, và một cân có thể xác định chính xác trọng lượng mỗi thành phần của mẻ trộn. Cân chỉ được phép sai số 1% trong suốt quá trình sử dụng.

- Định lượng vật liệu trộn bê tông

Khi chuyển vật liệu đến trạm trộn, xi măng rời phải được chứa trong các khoang kín nước hoặc đặt giữa cốt liệu mịn và cốt liệu thô. Nếu xi măng được đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm thì cả mẻ trộn đó sẽ bị loại bỏ, trừ phi việc trộn được tiến hành ngay trong khoảng 1,5 giờ đồng hồ kể từ khi xi măng bị đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm. Xi măng đóng bao có thể vận chuyển bằng cách đặt lên trên các đồng cốt liệu.

Các mẻ trộn được đưa đến máy trộn lần lượt từng mẻ và để nguyên cả mẻ. Mỗi mẻ sẽ được đổ vào thùng trộn mà không được để thất thoát vật liệu, và trong trường hợp một xe chở nhiều hơn một mẻ thì vật liệu giữa các mẻ không được tràn lẫn sang nhau từ ngăn này sang ngăn khác.

❖ Vận chuyển

- Bê tông có thể được trộn tại trạm trộn hay bằng cách kết hợp trạm trộn với xe trộn

bê tông, hoặc kết hợp trạm trộn với xe khuấy bê tông.

- Vận chuyển bê tông phải đều đặn để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục. Khoảng thời gian giữa các lần vận chuyển bê tông không được kéo quá dài khiến cho bê tông bị đông cứng từng phần ngay trong khi đổ, trong bất cứ trường hợp nào khoảng thời gian này cũng không được vượt quá 45 phút.

- Không được phép bổ sung thêm nước hay phụ gia vào cấp phối bê tông trộn trừ phi có sự chỉ dẫn đặc biệt của Tư vấn giám sát và nếu tỉ lệ nước/xi măng trong cấp phối trộn được chấp nhận không bị vượt quá và xe tải trộn được chất tải không quá 70 phần trăm tải trọng cho phép.

- Nếu bê tông không được đổ trong vòng 1 giờ kể từ khi đổ các thành phần trộn vào tang trộn hoặc nếu bê tông đã bắt đầu có hiện tượng đông cứng thì mẻ bê tông đó sẽ không được sử dụng.

❖ **Đổ bê tông**

- Khái quát

Bê tông chỉ được đổ sau khi ván khuôn và cốt thép đã được kiểm tra và đã được Tư vấn giám sát chấp thuận. Phương pháp và trình tự đổ bê tông phải đúng như đã được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Tư vấn giám sát có thể yêu cầu toàn bộ việc trộn, đổ và bảo dưỡng bê tông kết cấu phải được thực hiện trong khu vực có mái che trong điều kiện thời tiết không đảm bảo điều kiện thuận lợi cho công tác thi công.

Bề mặt bên ngoài của bê tông phải được hoàn thiện trong quá trình đổ bằng các loại dụng cụ đã được chấp thuận. Công việc phải thực hiện là loại bỏ toàn bộ cốt liệu thô ra khỏi bề mặt và đưa vữa đến thành ván khuôn, như vậy sẽ tạo được một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng, không bị đọng nước hay có các lỗ khí, lỗ tổ ong.

- Máng chuyên và ống xả bê tông

Bê tông phải được đổ sao cho vật liệu không bị phân tầng và không dịch chuyển cốt thép.

Toàn bộ máng chuyên, ống xối, ống dẫn phải được giữ sạch và không bị bám vữa đông cứng bằng cách xả nước kỹ sau mỗi lần sử dụng. Nước sử dụng để xả phải xả sạch vữa bê tông đã đông cứng trong ống. Không cho phép sử dụng máng chuyên, ống xối, ống dẫn làm bằng nhôm.

Các hạt cốt liệu thô không được ở sát ván khuôn mà phải ở xung quanh cốt thép nhưng không được làm dịch chuyển các thanh cốt thép.

- Bơm bê tông

Có thể đổ bê tông bằng phương pháp dùng bơm chuyên dụng. Các thiết bị phải được bố trí sao cho độ rung của thiết bị không làm ảnh hưởng đến lớp bê tông mới đổ. Khi bê tông được vận chuyển và đổ bằng máy áp lực cơ, thiết bị sử dụng phải là loại có thiết kế thích hợp và có công suất đủ lớn. Thiết bị bơm phải được vận hành sao cho bê tông được chuyên đi liên tục và không tạo ra bọt khí. Khi kết thúc việc bơm vữa, bê tông còn dính lại trong ống nếu được sử dụng phải được phụt ra không làm nhiễm bẩn hay làm phân tầng phần bê tông đó.

❖ **Môi nối**

- Khái quát

Theo nguyên tắc, các môi nối thi công phải được giới hạn ở các vị trí chỉ ra trên bản vẽ và phải tuân theo quy định kỹ thuật.

Trong khi thi công các khe co dãn phải bảo vệ tránh rác bẩn hay các vật liệu hoặc hoá chất khác có thể rơi xuống làm ảnh hưởng đến chất lượng và độ khếp của mối nối.

Việc đổ bê tông tại các mối nối này phải được tiến hành liên tục.

- **Mối nối thi công**

Mối nối thi công chỉ được đặt ở các vị trí: Quy định trong bản vẽ thiết kế, quy định trong tài liệu này hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp khi đổ bê tông bị hỏng hóc hoặc bị chậm trễ không lường trước và không tránh được, Tư vấn giám sát sẽ chỉ thị rõ có phải nối hay không.

Các mối nối giữa các khối đầm thi công theo phương pháp đúc hẫng cân bằng hoặc bản mặt cầu liên tục nhiệt phải được hoàn thiện cẩn thận. Tại các vị trí mối nối trước khi đổ bê tông khối mới, bề mặt khối trước phải được tạo nhám và làm sạch. Công tác đổ bê tông chỉ tiến hành khi được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận.

Gờ của tất cả các mối nối tại bề mặt lộ ra ngoài có thể nhìn thấy phải được hoàn thiện cẩn thận đúng đường thẳng và cao độ. Các khoá chống cắt phải được tạo bên trong hay bên ngoài bề mặt lớp bê tông đã đổ từ trước hoặc sử dụng các chốt thép khi cần thiết.

Phải luôn chú ý cẩn thận để không làm hỏng bê tông hoặc làm vỡ liên kết giữa thép và bê tông. Khi thi công sàn cầu nơi các mối nối dọc được xác định, phải lắp dựng sàn công tác bên ngoài mối nối dọc và công nhân không được phép đứng hoặc đi trên các thanh cốt thép chia ra ngoài cho đến khi bê tông đã đủ độ đông cứng.

- **Các mối nối thi công không dính kết**

Các mối nối thi công không dính kết được làm bằng cách xử lý bê tông đã đổ từ trước để tạo một bề mặt chuẩn, đồng đều. Sau khi bê tông đã đông cứng, bê tông mới sẽ được đổ sát vào lớp bê tông cũ, đầm nén kỹ để đảm bảo lớp bê tông mới tiếp xúc hoàn toàn với lớp bê tông cũ mà không cần phải tạo dính kết giữa lớp bê tông mới và lớp bê tông cũ.

❖ **Hoàn thiện bê tông**

- **Hoàn thiện bề mặt bê tông**

Tất cả các khối bê tông đổ phải có bề mặt được hoàn thiện như chỉ ra trên bản vẽ hoặc có thể theo các chỉ dẫn dưới đây.

Bề mặt được tạo khuôn loại F1

Loại này không có một yêu cầu đặc biệt nào. Nói chung việc hoàn thiện loại bề mặt này tương ứng với bề mặt bê tông tiếp xúc với nền đất như bề móng cọc v.v...

Bề mặt được tạo khuôn loại F2

➤ Những chỗ gồ ghề trên bề mặt hoàn thiện không được lớn hơn những chỗ gồ ghề phát hiện thấy khi sử dụng các tấm ván dày có cạnh vuông áp trên một mẫu đều đặn.

➤ Bề mặt hoàn thiện có thể là bề mặt sau khi san phẳng nhưng những chỗ có sai sót như các vết gợn hay bê tông bị biến màu sẽ phải được chỉnh sửa lại cho tốt bằng những phương pháp được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Bề mặt được tạo khuôn loại F3

➤ Ván khuôn phải được gắn một loại vật liệu mà Tư vấn giám sát chấp thuận để tạo một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng đồng đều. Loại vật liệu này phải đảm bảo không để lại vết bẩn hay biến màu trên bề mặt bê tông và phải được

gắn cố định vào ván khuôn để không làm dây bắn vào bê tông. Vật liệu này phải là một loại đồng nhất và được cung cấp từ một nguồn duy nhất khi sử dụng cho một công trình kết cấu.

- Nhà thầu phải chỉnh sửa tốt những chỗ không hoàn hảo trên bề mặt hoàn thiện theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.
- Không được để các thanh giằng nhô ra, cũng như các bộ phận kim loại.

Bề mặt được tạo khuôn F4

- Các yêu cầu đối với Loại F4 giống như các yêu cầu đối với Loại F3, chỉ có một điểm khác là cho phép tồn tại các thanh giằng và các bộ phận kim loại nhưng ngay sau khi dỡ ván khuôn hoặc kết thúc thi công hạng mục Nhà thầu phải tiến hành công tác hoàn thiện theo yêu cầu những vị trí đó.
- Các thanh giằng phải được đặt trong các rãnh hoặc tại các vị trí được quy định trong bản vẽ hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Các yêu cầu đối với các bề mặt được tạo khuôn
Các bề mặt bê tông để thoáng vĩnh viễn đối với bê tông Loại F4, F3 và F2 phải được làm sạch, không còn các loại bụi bẩn hay vết ố.
- Sửa chữa bề mặt đã hoàn thiện
 - Bất kỳ công tác sửa chữa nào đối với các bề mặt đã hoàn thiện phải được kiểm tra và thống nhất với Tư vấn giám sát sau khi dỡ ván khuôn và phải được tiến hành không chậm trễ.
 - Bất cứ khối bê tông nào có bề mặt được xử lý lại trước khi Tư vấn giám sát kiểm tra đều có thể bị loại bỏ.
- Cố định các bộ phận bằng thép
 - Toàn bộ các giá đỡ, các vít đầu vuông hoặc các bộ phận bằng sắt khác có thể để lại các lỗ hổng trong bê tông của công trình phải được phụt vữa vào đúng vị trí của chúng một cách cẩn thận.

- Thi công lại các bộ phận công trình bị sai sót

Trong trường hợp sau khi dỡ ván khuôn, bất kỳ một vị trí nào đó của công trình có biểu hiện thi công không tốt do thiếu tay nghề hoặc có các khiếm khuyết khác, hoặc các thí nghiệm nén vỡ trên các mẫu lấy từ công trình cho kết quả là bê tông ở vị trí đó không đạt yêu cầu, những bộ phận đó phải được tháo dỡ, cắt bỏ và thi công lại theo quy định hoặc xem xét của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp có những sai sót làm thay đổi cường độ hoặc kích thước kết cấu đã được phê duyệt trong thiết kế kỹ thuật, phải báo cáo với chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế trước khi xử lý. Tùy mức độ sai sót và mức độ xử lý mà đề trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

❖ Bảo dưỡng

- Tất cả bê tông mới đổ đều phải được bảo dưỡng, công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi hoàn thiện và kéo dài liên tục trong vòng ít nhất là 7 ngày. Công tác bảo dưỡng phải đảm bảo sao cho luôn giữ được độ ẩm trên bề mặt bê tông, và công tác bảo dưỡng được coi là một phần không thể thiếu trong hoạt động đổ bê tông.
- Bê tông được bảo dưỡng không thỏa đáng sẽ bị coi là bê tông có khiếm khuyết, và Tư vấn giám sát có thể cho dừng mọi hoạt động đổ bê tông của

Nhà thầu cho đến khi nào Nhà thầu áp dụng một quy trình bảo dưỡng thích hợp.

- Phương pháp được mô tả trong mục 13.1 dưới đây sẽ được sử dụng để bảo dưỡng phần mặt ngoài bê tông trừ khi Tư vấn giám sát có các yêu cầu hoặc chấp thuận khác.
- Khi được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu có thể sử dụng một trong những phương pháp sau đây hoặc kết hợp các phương pháp đó với nhau như quy định dưới đây để bảo dưỡng phần mặt ngoài của bê tông.

- **Cung cấp thêm độ ẩm**

Phương pháp này bao gồm việc cung cấp thêm độ ẩm bằng cách ngâm nước, phun nước hoặc phun hơi nước. Phải dùng bao tải ướt phủ lên bề mặt để giữ lượng nước được phun. Không được sử dụng mùn cưa và những vật liệu bao phủ có thể làm cho bê tông biến màu. Bất kỳ phương pháp nào làm cho bê tông lúc ướt lúc khô sẽ bị coi là phương pháp bảo dưỡng không thích hợp. Phải phủ vải ướt càng nhanh càng tốt sau khi kết thúc công tác hoàn thiện và chưa có nguy cơ làm cho bề mặt bê tông bị hư hại. Vải phủ phải được giữ ẩm liên tục.

- **Chống lại sự mất mát độ ẩm**

Phương pháp này bao gồm việc ngăn ngừa sự mất mát độ ẩm của bê tông. Thất thoát độ ẩm có thể ngăn ngừa bằng cách sử dụng giấy không thấm nước, các tấm vải nhựa hoặc hỗn hợp bảo dưỡng có dạng màng chất lỏng, trừ những chỗ cấm sử dụng hỗn hợp này. Nếu bề mặt được đánh bóng, bê tông phải được giữ ẩm trước và trong suốt quá trình đánh bóng, và sẽ bắt đầu bảo dưỡng ngay khi bắt đầu đánh bóng trong khi bề mặt bê tông vẫn còn ẩm. Bề mặt cầu, bản dẫn, lan can phải được phủ vải bao bì hoặc một loại vải tương tự đã được chấp thuận ngay sau khi bê tông đạt đủ độ đông cứng mà không làm ảnh hưởng đến công tác hoàn thiện. Vật liệu giữ ẩm phải bão hòa nước và toàn bộ diện tích cần giữ ẩm phải được phủ bằng giấy không thấm nước hoặc các tấm vải nhựa.

- **Giấy không thấm nước**

Khổ rộng của giấy càng lớn càng tốt và các tấm gần kề nhau phải chồng lên nhau ít nhất là 15cm và phải được ép chặt vào nhau bằng thước nặng, bằng matít, keo dán hoặc các phương pháp được chấp thuận khác để tạo một lớp không thấm nước trên toàn bộ bề mặt bê tông. Giấy phải được ép chặt để không bị gió làm dịch chuyển. Nếu có phần nào đó của giấy bị rách trước khi kết thúc thời hạn bảo dưỡng thì phần giấy rách đó phải được thay thế ngay lập tức. Những đoạn giấy không đảm bảo chất lượng chống thấm nước sẽ không được sử dụng.

- **Vải nhựa**

Cách thức sử dụng vải nhựa giống như cách thức sử dụng giấy không thấm nước nói trên.

- **Hỗn hợp bảo dưỡng**

Chỉ có 2 loại hỗn hợp bảo dưỡng bằng màng chất lỏng phù hợp với các yêu cầu của TCVN 8828: 2011 có thể sử dụng được khi Tư vấn giám sát chấp thuận để bắt đầu và kết thúc bảo dưỡng kết cấu bê tông. Nếu màng chất lỏng bị phá vỡ hoặc bị hỏng vào bất cứ thời điểm nào trong suốt quá trình bảo dưỡng thì khu vực đó phải được phủ lại màng chất lỏng như yêu cầu ban đầu. Hỗn hợp bảo dưỡng phải được phun vào những khu vực không có ván khuôn ngay sau khi không còn các ánh nước trên bề mặt bê tông, hoặc ngay sau khi ván khuôn được tháo khỏi bề mặt không cần

đánh bóng. Hỗn hợp bảo dưỡng không được dùng ở những nơi cần đánh bóng bề mặt. Nếu xảy ra chậm trễ trong việc phun hỗn hợp bảo dưỡng thì bề mặt bê tông phải được giữ ẩm cho đến khi phun hỗn hợp này.

Hợp chất bảo dưỡng phải được phun bằng một thiết bị có khả năng phun một lớp mịn, và tất cả các hỗn hợp đều phải được khuấy đều và kỹ trước khi sử dụng. Bề mặt bê tông sẽ được phun lại ngay tại các góc vuông trong lần phun đầu tiên. Lượng hỗn hợp sử dụng trong mỗi lần phun không ít hơn 1 lít trên 3,6 mét vuông bề mặt. Chú ý cẩn thận để tránh phun hỗn hợp này vào các mối nối cần có sự liên kết giữa bê tông và cốt thép hoặc vào các mối nối sẽ đổ chất bịt mối nối.

- **Làm ẩm ván khuôn**

Ván khuôn gỗ bao phủ lớp bê tông sẽ được tạo ẩm bằng nước tưới theo chu kỳ đều đặn để tránh bị khô trong suốt thời gian bảo dưỡng. Ván khuôn kim loại lộ ra ngoài phải được che chắn để không tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời, được sơn trắng hoặc bảo vệ bằng cách nào đó trong suốt thời gian bảo dưỡng. Nếu ván khuôn được tháo ra vào trước ngày bảo dưỡng thứ 7, Nhà thầu phải tiến hành các bước bảo dưỡng quy định liên tục cho đến hết ngày thứ 7.

❖ **Đổ bê tông dưới nước**

Tại những vị trí, bộ phận hoặc hạng mục công trình được chỉ ra trên bản vẽ phải sử dụng phương pháp đổ bê tông dưới nước, Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát để Tư vấn giám sát thông qua quy trình thi công đề xuất của mình trước khi tiến hành thi công đổ bê tông dưới nước.

Phương pháp đổ bê tông dưới nước phải đảm bảo sao cho phần bê tông đổ xuống tránh tiếp xúc trực tiếp với nước càng nhiều càng tốt để bê tông không bị di chuyển hoặc bị khuấy nhanh trên các bề mặt lộ ra ngoài.

Nếu có thể, công việc phải được tiến hành liên tục cho đến khi kết thúc. Trong trường hợp không thể tiến hành liên tục được thì phần xi măng bị hoà vào nước, các cốt liệu bị nước xối đi hoặc các chất khác mà có thể lắng xuống bề mặt lớp bê tông đổ trước phải được gạt bỏ hoàn toàn trước khi đổ tiếp bê tông lớp trên. Nhờ vậy, bê tông sẽ được đổ trực tiếp lên một bề mặt sạch.

Ống đổ bê tông thẳng đứng phải trơn tru, kín nước và gắn với các mối nối ngắt nhả nhanh và phải có diện tích mặt cắt phù hợp với cỡ hạt cốt liệu được sử dụng. Không được phép dùng ống nhôm.

Thùng mở đáy phải có cạnh thẳng, hoàn toàn bằng phẳng và gắn với các cửa kép mở dưới đáy hoạt động bên ngoài và được phủ trùm lên bằng vải bạt.

Nhà thầu phải đệ trình để Tư vấn giám sát thông qua đề xuất chi tiết của Nhà thầu về việc đổ bê tông dưới nước.

Tại những nơi bê tông được đổ dưới nước, tỉ lệ trộn thực tế và các loại cốt liệu được lựa chọn phải đảm bảo sao cho phần bê tông được trộn có độ chảy tốt và độ kết dính tốt.

Chiều dày lớp bê tông bọt đáy theo như quy định trong bản vẽ thi công được phê duyệt hoặc tổ chức xây dựng do Nhà thầu đề xuất và được Tư vấn giám sát chấp thuận tại từng vị trí trụ dựa trên kết quả tính toán của Nhà thầu.

❖ **Đệm vữa gồi cầu**

Gối cầu được đặt trên đệm vữa như chỉ ra trên bản vẽ. Bề mặt gối được đổ bê tông sao cho bề mặt bề mặt gối phải tạo thành một mặt phẳng với sai số đo được tại bất kỳ điểm nào chênh nhau quá 3mm.

Trước khi đổ đệm vữa, vùng bê tông tiếp xúc với vữa sẽ được làm sạch vữa và các vật liệu khác mà có thể làm ảnh hưởng tới sự dính kết giữa vữa với bê tông và sẽ được giữ ẩm trong suốt một thời gian không ít hơn 24 giờ ngay trước khi đổ lớp đệm vữa.

❖ Sai số

• Khái quát

Một số sai số liệt kê trong Bảng A và B là những sai số cho phép về kích thước so với bản vẽ. Những dung sai này sẽ là cơ sở để nghiệm thu công việc.

• Mặt dưới

Mặt dưới của dầm hộp và mép bản mặt cầu phải là những đường cong hoặc thẳng như chỉ ra trong bản vẽ, có hình dạng tự do.

BẢNG A

Hạng mục	Dung sai (mm)
Lắp đặt cốt thép	5 (không chế bằng chiều dày lớp bảo vệ; hoặc là một nửa đường kính thanh)
Lắp đặt ống ghen	5
Lớp bảo vệ bê tông	0 đến +5

BẢNG B

Hạng mục		Dung Sai (mm trừ khi được chỉ ra trong bản vẽ)
Móng		
Kích cỡ mặt phẳng	Móng và đài cọc	-15 đến +50
Bề dày	< 300 mm	-5 đến +25
	> 300 mm	-10 đến +50
Cao độ đỉnh móng hoặc cao độ đầu cọc		-25 đến +25
Chênh lệch tại vị trí bằng phẳng theo bất kỳ hướng nào		50
Trụ		
Thay đổi theo chiều thẳng đứng		25 mm trong 3m
Chênh lệch tại vị trí bằng phẳng theo bất kỳ hướng nào		75
Thay đổi trên tiết diện cột, trụ, xà mũ, bản, móng, tường, dầm và các phần tương tự (trừ bản mặt cầu)		
Kích thước < 3 m		-5 đến +15
Kích thước > 3 m		-10 đến +25
Bản mặt cầu		
Bề dày của bản mặt cầu (không xét độ võng và độ võng)		0 đến +10

Cao độ bản mặt cầu	-10 đến +10
Mối nối bản mặt cầu	
Bề rộng của khe rãnh	-3 đến +3
Thay đổi so với phương đứng hoặc phương nghiêng quy định của cột, trụ, tường, cột tay vịn.	
Mặt bê tông không lộ ra ngoài	10mm trong 2.5m (1/250)
Mặt bê tông lộ ra ngoài	5mm trong 2.5m (1/500)
Lan can, gờ lan can, bó vỉa	2.5 mm trong 2.5m (1/1000)
Cao độ của mặt trên xà mũ và trụ	
Có đá kê gối	-10 đến +10
Không có đá kê gối	-5 đến +5
Sai khác cao độ theo bề rộng của xà mũ	5
Đá kê gối	
Chênh cao độ	-2.5 đến +2.5
Sai khác cao độ dọc theo bề rộng của từng đá kê gối riêng lẻ không vượt quá	1/200
Chênh lệch so với bề mặt phẳng	+1.0 đến -1.0
Độ lệch tại vị trí mặt bằng ở bất cứ cao độ nào	
Cột, trụ, tường, xà mũ, dầm, bản sàn, bó vỉa, lan can, và các phần tương tự	25
Các thay đổi liên quan đến các thành phần kể bên phải không vượt quá	10
Độ lệch so với đường trục	
Hàng của cột, mặt của trụ hoặc tường	10
Tay vịn lan can, mặt của cột lan can, bó vỉa	5
Tối đa cho phép đối với tính không đồng đều của bề mặt bê tông lộ ra ngoài	
Tiết diện có kích thước nhỏ hơn 1m khi đo ngang qua cạnh thẳng kích cỡ tiết diện	2.5
Tiết diện có kích thước lớn hơn 1m khi đo ngang qua cạnh thẳng kích cỡ tiết diện, trừ khi tiết diện lớn hơn 2.5m, thì 2.5 cạnh thẳng sẽ được sử dụng	5

Độ không đồng đều của lan can	2.5mm trong 2.5m
Hoàn thiện bề mặt bản bê tông	5mm trong 2.5m

d. Cấu kiện bê tông đúc sẵn

❖ Mô tả

Trình tự công tác giám sát, đánh giá chất lượng và nghiệm thu sản phẩm phù hợp với “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 9115: 2019. Ngoài ra cần tuân thủ các phần dưới đây:

- Nhà thầu phải cung cấp, lắp đặt các cấu kiện bê tông đúc sẵn, chuẩn bị tất cả các vật liệu, nhân công, thiết bị và thực hiện các công việc yêu cầu như trong Bản vẽ thiết kế và các quy định dưới đây hoặc các mục quy định kỹ thuật áp dụng được Tư vấn giám sát hướng dẫn.
- Việc thi công các cấu kiện đúc sẵn sẽ bao gồm, nhưng không hạn chế việc chuẩn bị và lắp đặt các chi tiết, thành phần bê tông đúc sẵn, trát vữa và toàn bộ các phụ kiện yêu cầu khác cho việc lắp đặt.

❖ Vật liệu

Vật liệu được sử dụng để sản xuất các cấu kiện bê tông hoặc bê tông cốt thép đúc sẵn phải tuân thủ các yêu cầu như được mô tả ở phần vật liệu mục này hoặc những mục Chỉ dẫn kỹ thuật thi công phù hợp khác và phải là loại bê tông như đã chỉ ra trong thiết kế.

❖ Sản xuất

Quá trình sản xuất, vận chuyển, xếp kho, nghiệm thu các cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn phải tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 9115: 2019: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép-Quy phạm thi công và nghiệm thu.

Các cấu kiện đúc sẵn sẽ được hoàn thiện thô sau khi tháo dỡ khuôn.

Để đảm bảo sự liên kết, dính bám tốt với các kết cấu khác, bề mặt tiếp giáp với kết cấu đó phải được tạo nhám lộ cốt liệu thô. Tại thời điểm bắt đầu đông cứng, cần phải loại bỏ toàn bộ vụn vữa tới chiều sâu không nhỏ hơn 3mm để lộ ra cốt liệu bê tông.

Trước khi thi công, Nhà thầu phải trình và nhận được chấp thuận của Tư vấn giám sát đối với các bản vẽ, bản tính và công nghệ thi công hoặc tổ chức thi công bao gồm bãi đúc, phương pháp vận chuyển, lắp đặt cho tất cả các thành phần hoặc các cấu kiện đúc sẵn.

Các cấu kiện đúc sẵn được sản xuất xa hiện trường sẽ không được vận chuyển trước khi bê tông đạt cường độ 28 ngày.

Tất cả các chi tiết đúc sẵn khi vận chuyển phải được móc cầu tại các điểm chỉ ra trên Bản vẽ thiết kế hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Các hạng mục đúc sẵn khi nâng, hạ hoặc vận chuyển lắp đặt không được gây ra các hư hại như nứt, gãy, cong vênh, có kích thước hình dạng khác so với thiết kế. Bất cứ hư hại nào đối với các chi tiết, cấu kiện đúc sẵn trong quá trình vận chuyển hoặc lắp đặt sẽ được kiểm tra bởi Tư vấn giám sát và phải báo cáo với các bên liên quan. Tùy theo mức độ hư hại, Tư vấn giám sát có thể từ chối các chi tiết đúc sẵn nếu những hư hại đó có ảnh hưởng đến chất lượng, cường độ hoặc hình thức bê tông.

❖ Xác định khối lượng và thanh toán

- Xác định khối lượng

Phương pháp và đơn vị đo đạc thanh toán cho hạng mục này được liệt kê trong danh mục thanh toán ứng với thiết kế được duyệt.

Việc tính toán khối lượng sẽ được làm sát nhất với kết cấu chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Không trừ thể tích chiếm dụng của cốt thép và các kết cấu chôn trong bê tông.

Đối với các hạng mục bê tông đúc sẵn, bao gồm các hạng mục đã trình bày trong các phần khác của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công, việc xác định khối lượng sẽ thực hiện theo số lượng và chủng loại đã thi công, lắp dựng và nghiệm thu theo các yêu cầu kỹ thuật riêng và thiết kế kỹ thuật tương ứng.

- Cơ sở thanh toán

Khối lượng bê tông tùy theo cấp bê tông của các hạng mục khác nhau, thực hiện theo đúng các quy định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

2. MỤC - BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC

❖ Mô tả

Hạng mục công việc này bao gồm công tác thi công bê tông dự ứng lực (DƯL) đổ tại chỗ và sản xuất các cấu kiện bê tông dự ứng lực của các hạng mục công trình như dầm super T, dầm I, dầm bản rộng phù hợp với trắc dọc, cao độ thiết kế và kích thước trong bản vẽ hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, tuân thủ theo đúng Chỉ dẫn kỹ thuật thi công này và các quy định kỹ thuật liên quan khác.

Công việc bao gồm chuẩn bị và lắp đặt tất cả các hạng mục cần thiết cho công tác thi công bê tông dự ứng lực như các ống gen, lắp ráp neo và bơm vữa lấp đầy ống gen.

Công việc này cũng bao gồm việc sản xuất, vận chuyển và bảo quản và lắp đặt tất cả các cấu kiện bê tông dự ứng lực được sản xuất hoặc đúc sẵn.

Tất cả các vật liệu và phụ kiện dùng cho để sản xuất bê tông dự ứng lực như neo, cáp phải được cung cấp từ một nhà sản xuất được Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư chấp thuận.

❖ Các thuật ngữ và định nghĩa

Căng sau là phương pháp tạo ứng suất trước cho thép DƯL sau khi đổ bê tông.

Căng trước là phương pháp tạo ứng suất trước cho thép DƯL trước khi đổ bê tông.

Các tao cáp trong là các bó/ tổ hợp cáp đặt trong ống gen lắp sẵn trong gờ, bản cánh, sườn dầm hoặc đáy dầm.

Các tao cáp ngoài là các bó/ tổ hợp cáp đặt trong ống gen nhưng chạy ngoài các cấu kiện.

❖ Kế hoạch thực hiện và các hồ sơ phải trình nộp

Nhà thầu sẽ chuẩn bị, kiểm tra và đệ trình lên Tư vấn giám sát chấp thuận các bản vẽ và bản tính của kế hoạch tổ chức thi công chi tiết theo yêu cầu của Tư vấn giám sát đề ra, nhưng không hạn chế các hạng mục sau:

- Chi tiết sản xuất và thi công đề xuất của Nhà thầu.
- Các giai đoạn vận hành đề xuất hoàn chỉnh cùng với phân tích kết cấu tại từng giai đoạn thi công tính đến cả độ biến dạng do tác động dự ứng lực, tĩnh tải, thay đổi nhiệt độ, từ biến, co ngót bê tông và những tác động tương tự nếu Tư vấn giám sát yêu cầu.
- Kích cỡ và hoàn chỉnh mô tả tất cả các dụng cụ, mối nối, gối đỡ và neo không

được quy định hay trình bày chi tiết trong tài liệu Hợp đồng.

- Trắc dọc và biện pháp khống chế vòng gồm có bước tính toán trước khi đường bị vòng lên, tính đến cả lực dự ứng lực, tải trọng, thay đổi nhiệt độ, từ biến và co ngót của bê tông và ảnh hưởng tương tự.
- Biện pháp bố trí và căng kéo cáp dự ứng lực.
- Giải trình biện pháp bơm vữa cho ống gen.

Sẽ không được đúc bê tông khi Tư vấn giám sát chưa chấp thuận hồ sơ của Nhà thầu về: bản tính kiểm tra hình học, hỗn hợp bê tông, ván khuôn và cốt pha, biện pháp đổ bê tông, các biện pháp dự ứng lực, biện pháp đặt, bảo dưỡng, bảo quản, vận chuyển và lắp ráp các cấu kiện.

Nhà thầu sẽ thông báo cho Tư vấn giám sát trong vòng 7 ngày trước ngày khởi công sản xuất và tiến hành đúc lần đầu các bộ phận, căng kéo dự ứng lực.

❖ Vật liệu

- Khái quát

Tất cả các loại vật liệu được cung cấp và sử dụng không nằm trong nội dung của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công này thì phải theo đúng các yêu cầu đã quy định trên bản vẽ, hướng dẫn của Nhà sản xuất, cung cấp và các tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan hiện hành.

- Cốt thép thường

Cốt thép không phải loại dự ứng lực phải theo đúng các chỉ tiêu của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công mục "Cốt thép thường".

- Thép dự ứng lực

Tạo cáp cường độ cao với độ chùng thấp phù hợp với tiêu chuẩn ASTM A416-99 loại Grade 270 hoặc tương đương.

Thanh thép có cường độ cao sẽ được căng theo đúng tiêu chuẩn ASTM A722 hoặc tương đương.

Thí nghiệm hệ thống dự ứng lực sẽ phải tuân theo đúng các yêu cầu tiêu chuẩn ASTM đối với các loại thiết bị dự kiến sử dụng hoặc theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

Chứng chỉ thí nghiệm của Nhà sản xuất về cường độ kéo đứt sẽ được cung cấp trong mỗi lần bàn giao một cuộn hoặc gói. Biểu đồ lực căng cũng sẽ được nộp khi giao cuộn hoặc gói thứ năm.

- Neo

Nhà thầu sẽ phải trình lên Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư phê duyệt tất cả các loại neo sẽ được sử dụng cho dự án tương ứng với thiết kế và phải có thí nghiệm, chứng chỉ của Nhà sản xuất/cung ứng kèm theo.

Tất cả các thiết bị neo phải có khả năng giữ chặt thép dự ứng lực khi chịu tải trọng không nhỏ hơn 95% cường độ kéo đảm bảo tối đa của thép dự ứng lực.

Tất cả các phần thép lộ ra bên ngoài phải được bảo vệ chống ăn mòn. Các neo sẽ được giữ không để dính bụi bẩn, vữa, bị rỉ sét, hoặc các vật liệu không thích hợp khác. Các bộ phận hoặc toàn bộ neo bị hư hỏng sẽ không được sử dụng.

- Ống gen

Vữa được dùng để bơm lấp đầy các ống gen phải tuân thủ các quy định sau:

Chỉ bao gồm xi măng Portland, nước và phụ gia giãn nở đã được Tư vấn giám sát chấp nhận và phải được sử dụng theo đúng các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Tỷ lệ nước trên xi măng càng thấp càng tốt phù hợp với độ linh động cần thiết và trong mọi trường hợp lượng nước/xi măng không được vượt quá 0.40.

Lượng tách nước không được vượt quá 2% sau 3 giờ hoặc tối đa là 4% khi đo ở nhiệt độ 30°C trong một cốc thủy tinh có nắp với đường kính xấp xỉ 100mm với chiều cao vữa khoảng 100mm, và vữa sẽ hấp thụ lại nước trong suốt 24 giờ sau khi trộn.

Không dùng phụ gia chứa Clorua hoặc Nitrat hoặc các chất điện phân tương tự khác.

Cường độ nén tối thiểu của mẫu thí nghiệm hình trụ phải tuân thủ các chỉ dẫn trên bản vẽ và trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 42MPa ở thời điểm 28 ngày.

- **Bê tông**

Bê tông phải là loại như quy định trong bản vẽ, tuân thủ theo các yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật mục “Bê tông và các kết cấu bê tông” và các yêu cầu quy định dưới đây trừ khi có các chỉ dẫn khác trong bản vẽ.

Nhà thầu sẽ phải tự tính toán thành phần cấp phối và phải đệ trình lên Tư vấn giám sát để xét duyệt.

Kích thước tối đa của cấp phối sử dụng để sản xuất bê tông dự ứng lực là 20mm.

❖ **Thi công**

- **Khái quát**

Nhà thầu phải cử các kỹ thuật viên có tay nghề trong quá trình thi công các kết cấu dự ứng lực, giám sát công việc và trợ giúp Tư vấn giám sát khi cần thiết.

Nhà thầu phải cung cấp tất cả các loại máy móc thiết bị cần thiết cho việc thi công và căng kéo dự ứng lực. Căng kéo dự ứng lực phải được tiến hành bằng hệ thống thiết bị kích thích hợp đã được phê duyệt. Nếu dùng kích thủy lực phải trang bị đồng hồ áp lực có thể đọc số chính xác. Tổ hợp kích và đồng hồ phải được so chuẩn và phải cung cấp biểu đồ hoặc bảng thể hiện sự hiệu chỉnh cho Tư vấn giám sát nếu các loại kích khác được sử dụng.

Tất cả những yêu cầu có thể áp dụng được đối với việc thi công bê tông trong tiêu chuẩn kỹ thuật “Bê tông và Kết cấu bê tông” phải được tuân thủ trừ khi có những chỉ dẫn khác trên bản vẽ.

Các chiều dài dầm và trắc dọc trong Bản vẽ thể hiện kích cỡ tại thời điểm co ngót cuối cùng. Các yếu tố võng của dầm phải theo đúng các tiêu chuẩn TCVN 11823-2017. Độ võng có thể xác định được bằng các phương pháp thích hợp được chấp thuận.

- **Bố trí cốt thép**

Tất cả các loại cốt thép phải được bố trí chính xác tại các vị trí như trên bản vẽ và phải được định vị trong suốt quá trình đổ và đông cứng bê tông. Khoảng cách đến các cốt pha phải được giữ bằng giằng, cữ cốt pha, buộc treo và các hệ chống/chèn đã được duyệt khác. Miếng định cữ để giữ cốt thép không tiếp xúc với cốt pha phải bằng các vật liệu đã được chấp thuận, có hình dạng và kích thước đã được chấp thuận. Không được sử dụng các khối kê/chèn bằng gỗ.

- **Phương pháp dự ứng lực kéo trước**

Nhà thầu phải nộp trình Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư để được chấp thuận các bản vẽ, bản tính cho: hệ thống bệ đúc và căng kéo, trình tự căng trước kể cả các biện pháp bảo đảm an toàn trong quá trình căng kéo.

Các cấu kiện dự ứng lực phải được giữ chính xác tại các vị trí và tạo ứng suất bằng kích. Bằng cách kéo căng để tạo ra ứng suất yêu cầu trong các sợi cáp hoặc các thanh ngay sau neo như trên các bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Tại các kích cho phép có lực ma sát, tụt neo và biến dạng phù hợp tại các đầu kẹp hoặc đầu neo.

Phải ghi chép lực kích và độ giãn dài tương ứng và tuổi tối thiểu tính bằng giờ của bê tông, các bộ phận tại thời điểm cắt các bó cáp.

Không được phép cắt cáp khi cường độ nén của bê tông $\geq 90\%$ theo cường độ tiêu chuẩn 28 ngày theo mẫu thí nghiệm tiêu chuẩn và phải được bảo dưỡng tương tự như vậy với các cấu kiện khác. Các cấu kiện phải được cắt cáp theo một trình tự sao cho giảm tới mức tối thiểu độ lệch tâm dự ứng lực, trình tự này phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và thông báo cho Tư vấn thiết kế.

- Phương pháp dự ứng lực kéo sau

Dự ứng lực kéo sau sẽ được tiến hành theo đúng công nghệ được cấp có thẩm quyền phê duyệt với sự chứng kiến của Tư vấn giám sát trừ khi có sự chấp thuận khác.

Ngay trước khi căng kéo, Nhà thầu phải kiểm tra để đảm bảo rằng tất cả các bó cáp vẫn được tự do dịch chuyển trong các ống gen.

Tùng thiết bị neo phải đặt vuông góc với đường tim bó cáp tương ứng, đồng thời phải đặt cố định tại vị trí và góc nghiêng, tránh dịch chuyển trong khi đổ và đầm chặt bê tông.

Ngoại trừ trường hợp đầu neo chết nằm trong bê tông, các trường hợp còn lại, bó cáp không được uốn trước khi đổ bê tông. Các tảo thép sẽ được uốn vào các ống nhưng không làm hư hại tới cả tảo thép lẫn ống dẫn.

Sẽ không được phép tiến hành cắt cáp truyền ứng suất sang bê tông khi bê tông đầm chưa đạt được cường độ thiết kế được biểu hiện căn cứ vào kết quả thí nghiệm cường độ của ít nhất 3 mẫu hình trụ, trừ khi có các chấp thuận khác. Mẫu trụ thí nghiệm sẽ được bảo dưỡng trong điều kiện tương tự như bảo dưỡng bê tông theo cách được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Đối với cấu kiện gồm nhiều cấu kiện nối với nhau, cường độ truyền ứng suất của vật liệu liên kết ít nhất phải tương đương với cường độ truyền ứng suất theo tiêu chuẩn của cấu kiện.

Nhà thầu phải lập các điểm mốc để đo độ giãn dài và áp lực kích theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Cho phép có dung sai ma sát tại kích và tụt neo trong giai đoạn neo.

Các tảo cáp sẽ được tác dụng ứng suất theo trình tự quy định và giữ ổn định cho đến khi đạt độ giãn dài và lực căng kéo yêu cầu. Các bước tiến hành tạo ứng suất sẽ theo đúng công nghệ được phê duyệt.

Lực ở bên trong các tảo sẽ được lấy căn cứ theo số đọc tải trọng hoặc đồng hồ đo áp lực phối hợp trong các thiết bị và độ giãn dài của bó cáp đo được. Độ giãn dài của bó cáp dưới lực căng thiết kế sẽ nằm trong giới hạn quy định so với độ giãn dài tính toán.

Các bó cáp dọc của khối $\pm 5\%$ Tất cả các bó cáp khác $\pm 5\%$

Nếu độ giãn dài đo được không nằm trong dung sai quy định cho phép thì Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát biện pháp của mình để sửa đổi chênh lệch.

Khi lực dự ứng lực đạt theo yêu cầu của Tư vấn giám sát thì các bó cáp phải được neo lại. Lực phát sinh của các thiết bị căng sẽ giảm dần và ổn định tránh sốc đột ngột cho các bó cáp hay neo.

Có các nhật ký ghi chép đầy đủ trong quá trình căng gồm có đo giãn dài, đo áp lực hay giá trị mức tải trọng và lực kéo tại neo. Bản sao các ghi chép sẽ được đệ trình lên Tư vấn giám sát trong vòng 24 giờ sau mỗi lần căng kéo.

Trừ khi có thông nhất khác của Tư vấn giám sát thiết kế, các tào cáp không được cắt trước 1 ngày sau khi căng.

- Bơm vữa lấp ống gen

Thiết bị bơm vữa

- Máy trộn vữa sẽ sản xuất ra loại vữa keo ổn định. Máy bơm vữa phải là loại có khả năng hoạt động liên tục với áp suất liên tục thích hợp lên đến 0.70 N/mm² và bao gồm cả hệ thống luân phiên hoặc rung vữa trong khi thực tế quá trình trộn vữa không được vận hành. Tất cả các màng ngăn của bơm phải vừa khít với sàng lọc lưới 1.18mm.
- Các thiết bị có khả năng duy trì áp suất tại các ống đã bơm vữa hoàn chỉnh đồng thời phải thích hợp với miệng vòi có thể đóng lại được mà không làm mất áp suất trong ống.
- Đồng hồ đo áp suất sẽ được kiểm tra trước khi sử dụng lần đầu vào công trình và sau đó như theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Tất cả các thiết bị sẽ được rửa sạch sẽ và lau bằng nước sạch ít nhất 3 tiếng 1 lần trong quá trình bơm vữa và cuối ngày sử dụng.
- Trong khi bơm vữa, Nhà thầu phải chuẩn bị sẵn máy rửa bằng tia nước thích hợp giúp loại bỏ vữa dễ dàng trong trường hợp thiết bị bơm vữa bị vỡ hỏng hoặc các hư hại khác trước khi quá trình bơm vữa hoàn thành.

Bơm vữa các ống gen

- Công tác bơm vữa thử sẽ được tiến hành khi có hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu sẽ đệ trình biện pháp chi tiết trước khi tiến hành bất cứ một công tác thử nghiệm nào hoặc các công việc nào có sử dụng vật liệu đề xuất, vỏ bọc, neo và thiết bị định hướng lỗ thông hơi, các bước bơm vữa và kiểm tra chất lượng theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Tất cả các ống gen sẽ được rửa sạch bằng các thiết bị phun tia nước hoặc khí nén.
- Bơm vữa cho ống sẽ được tiến hành ngay khi có thể và không được chậm quá 4 ngày sau khi các tào cáp bên trong được căng và phải được Tư vấn giám sát cho phép. Nếu do yêu cầu của thủ tục không thể được bơm vữa trong giai đoạn này thì vỏ bọc sẽ được đóng niêm phong để bảo vệ thép dự ứng lực không bị ăn mòn.
- Công tác bơm vữa sẽ được tiến hành liên tục nhưng từ từ để tránh vữa bị vụn ròi. Biện pháp bơm vữa phải đảm bảo bơm đầy ống gen và lấp đầy chỗ trống xung quanh thép dự ứng lực. Vữa sẽ chảy từ đầu hở của ống khi trong ống gen đã đầy vữa tương đương với lượng vữa cần được bơm vào. Đầu hở sau đó sẽ được đóng chắc lại. Tất cả các lỗ thông hơi sẽ được đóng lại dần theo

cách tương tự từng lỗ một theo dòng vừa chảy. Ống bơm vừa sau đó sẽ được rút hết áp suất cho đến khi vừa được đổ đầy.

- Các ống đã được bơm đầy vừa sẽ phải được bảo vệ tránh các va chạm, xung động trong thời gian tối thiểu 24h/1 ngày sau khi bơm vừa. Mức vừa trong ống bơm và ống thông sẽ được kiểm tra trong vòng 2 ngày sau, sao cho vừa ở trong tình trạng tốt như yêu cầu.
- Nhà thầu phải giữ tất cả các nhật ký ghi chép đầy đủ quá trình bơm vừa bao gồm ngày bơm vừa của mỗi một ống gen, thành phần vừa và bất cứ một hỗn hợp nào được sử dụng, áp suất, chi tiết bất cứ lần tạm dừng theo trình tự bơm vừa đã mô tả trên theo yêu cầu. Bản sao các ghi chép phải đệ trình lên Tư vấn giám sát trong vòng 3 ngày sau khi bơm vừa.

Bơm vừa thử nghiệm

- Trước khi công tác bơm vừa lắp ống gen đại trà được tiến hành, thì công tác bơm vừa thử nghiệm phải được tiến hành trong thời gian ít nhất là 21 ngày trước khi thi công liên tục đối với các hạng mục công việc của dự án, trừ khi có quy định khác.
- Trước khi tiến hành bơm vừa thử Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát hồ sơ về chi tiết ống gen đề xuất, biện pháp cố định vị trí, phương pháp tính toán mà ống và bất cứ hạng mục phụ trợ nào phải chịu để sử dụng trong quá trình bơm vừa.
- Công tác thử nghiệm sẽ tiến hành cho tất cả các chi tiết liên quan đến DUL như ống gen, lỗ thông hơi, thiết bị hỗ trợ ống, neo dự ứng lực, bộ nối, tào cáp dự ứng lực, lỗ bơm vừa vào và ra. Các tào cáp sẽ được căng tới ứng suất thích hợp, tào nên được trắc dọc bó cáp yêu cầu. Tất cả các hệ thống thiết bị, biện pháp và vật liệu được dự định sử dụng cho các hạng mục công việc sẽ phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát như một hồ sơ được yêu cầu giải trình biện pháp chi tiết và phải được chấp thuận.
- Công tác bơm vừa lắp ống gen sẽ được tiến hành theo đúng yêu cầu được nêu ở trên và những thông tin sau đây sẽ được ghi chép lại:

- ◆ Độ linh động của vừa
- ◆ Kết quả thí nghiệm độ tách nước
- ◆ Cường độ nén của vừa
- ◆ Nhiệt độ của vừa tại thời điểm bơm
- ◆ Nhiệt độ ngoài trời, đo trong bóng râm
- ◆ Áp suất phun vừa
- ◆ Loại phụ gia và kết quả thí nghiệm kiểm soát chất lượng do nhà sản xuất tiến hành nhằm chứng minh các thuộc tính của nó trong nhiệt độ thủy phân thích hợp
- ◆ Kết quả kiểm tra bằng mắt nhằm phát hiện rò rỉ

Sau khi vừa đã đạt ít nhất cường độ 42Mpa thì sẽ cắt ra ít nhất 3 đoạn dài 1 mét tại vị trí do Tư vấn giám sát chỉ định. Mỗi một đoạn dài sẽ được phân đoạn dọc bằng việc dùng máy cắt tốc độ cao, cưa hoặc những dụng cụ tương thích. Các đoạn mẫu đã được cắt sẽ được chuyển lên Tư vấn giám sát, Tư vấn giám sát sẽ là người đánh giá chấp thuận công tác bơm vừa thử nghiệm, đặc biệt là khi có các lỗ rỗng trên mẫu thử. Nếu các lỗ rỗng trên mẫu là không thể chấp thuận được thì Nhà thầu sẽ phải xem xét lại tính chất cơ lý của vừa và quá trình phun vừa thử nghiệm phải được tiến hành lại cho đến tận khi đạt được kết quả Tư vấn giám sát chấp thuận.

Thí nghiệm độ linh động vữa tại hiện trường

Độ linh động của vữa sẽ được kiểm tra tại hiện trường khi trộn vữa bằng thí nghiệm phễu hình côn để đảm bảo có thể bơm vữa dễ dàng và hạn chế sự cố vón cục vữa trong quá trình bơm. Thời gian chảy cần đạt được là 13-25 giây.

Bảo vệ neo dự ứng lực

- Ngay sau khi căng kéo và quá trình bơm vữa, các đầu neo lộ ra ngoài, cáp và tất cả các thiết bị kim loại khác phải được đánh sạch gỉ, cạo sạch vữa thừa dính vào và các loại vật liệu khác.
- Ngay sau khi làm sạch, toàn bộ bề mặt lõm của neo và các kim loại lộ ra phải được làm khô kỹ và phủ áo đồng bộ bằng vật liệu epoxy theo đúng quy định của nhà sản xuất hoặc tiêu chuẩn AASHTO M235.
- Tại những vị trí phần bảo vệ bị lộ ra thì các phần lõm của neo sẽ được đổ đầy bê tông cùng chất lượng và màu sắc cùng với phần bê tông xung quanh đó. Bê tông này cũng sẽ được sử dụng và bảo dưỡng theo đúng mục Chỉ dẫn kỹ thuật thi công “Bê tông và các kết cấu bê tông”.
- Bề mặt neo bị lộ ra không nằm trong phần hốc neo lõm được đổ bê tông bịt loại không co ngót.

❖ Xác định khối lượng và thanh toán

• Xác định khối lượng

Các kết cấu và cấu kiện bê tông dự ứng lực đổ tại chỗ hoặc được sản xuất trong công xưởng sẽ được xác định khối lượng bằng các đơn vị đo đặc như mét khối bê tông, trọng lượng (T) cốt thép và trọng lượng (T) thép dự ứng lực, bao gồm cả vỏ bọc, neo và vữa v.v... tương ứng với đơn vị đo đặc của dự toán được phê duyệt. Được kiểm tra, chấp thuận trên công trường.

• Cơ sở thanh toán

Các kết cấu và cấu kiện bê tông dự ứng lực đổ tại chỗ hoặc được sản xuất trong công xưởng, bao gồm cả vỏ bọc neo và vữa, thực hiện theo đúng các quy định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

3. MỤC - CHỈ DẪN GIA CÔNG KẾT CẤU THÉP

❖ 3.1. HẠNG MỤC THÉP CỦA CÔNG TRÌNH

Phần công việc này bao gồm việc cung cấp, gia công, vận chuyển tới công trường và lắp dựng, kết cấu phần trên bằng thép, tuân thủ theo Tiêu chuẩn kỹ thuật và các bản vẽ hoặc do Tư vấn lập một cách nghiêm ngặt.

❖ 3.2. CÁC TIÊU CHUẨN VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

Trừ khi có chỉ dẫn khác trên các bản vẽ hoặc trong phần khác của Tiêu chuẩn kỹ thuật này, phần chế tạo và lắp dựng kết cấu thép sẽ thực hiện theo các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành.

❖ 3.3. KIỂM TRA TẠI NƠI CHẾ TẠO

Bên A hoặc Tư vấn (của bên A), sau đây gọi chung là bên A, có quyền kiểm tra, thử và thí nghiệm các vật liệu, tay nghề và việc thi công bất kỳ phần nào của hạng mục tại xưởng của Nhà chế tạo hoặc tại công trường nơi tiến hành chế tạo.

Nhà thầu sẽ cung cấp mọi phương tiện thiết bị để kiểm tra vật liệu và kỹ thuật tại nơi chế tạo và Bên A sẽ được quyền tự do tiếp cận mọi bộ phận của hạng mục công trình khi yêu cầu.

Bên A sẽ xác nhận tất cả các công việc trong giai đoạn chế tạo, sơn tại xưởng và lắp ráp thử theo Tiêu chuẩn kỹ thuật này và các bản vẽ thi công đã được duyệt.

Các chứng chỉ xác nhận của Bên A sẽ không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu quy định tại Hợp đồng này.

Trong thời gian chế tạo, Bên A sẽ tiến hành các cuộc kiểm tra tối thiểu như trong bảng dưới đây, tuy nhiên, khi Bên A thấy cần sẽ kiểm tra bổ sung.

Bảng 1: Hình thức kiểm tra và số lần kiểm tra tối thiểu

Hình thức kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Số lần kiểm tra tối thiểu
Kiểm tra trước khi chế tạo: Vật tư, máy móc, thợ hàn dựa trên quy trình sản xuất và quy trình hàn...	Xưởng của Nhà thầu	Một lần
Nghiệm thu sản phẩm : khi công việc hàn hoàn tất	Xưởng của Nhà thầu	Một lần
Ráp thử	Xưởng của Nhà thầu	Một lần
Sơn nhánh vòm	Xưởng của Nhà thầu	Một lần

❖ 3.4. NHÀ THẦU TỰ KIỂM TRA

Nhà thầu sẽ tự kiểm tra giám sát mọi vật liệu, hạng mục chế tạo tại xưởng và tại công trường có đáp ứng các yêu cầu của bản vẽ và tiêu chuẩn kỹ thuật và các hạng mục có được thực hiện một cách tốt nhất và chuẩn không.

Nhà thầu sẽ hỗ trợ, cung cấp nhân lực, vật liệu, điện, nhiên liệu, kho chứa, thiết bị và dụng cụ cũng như các vật liệu khác theo yêu cầu bằng chi phí do Nhà thầu chịu để đảm bảo mọi thí nghiệm và kiểm tra của Bên A thực hiện được hiệu quả.

❖ 3.5. NHÀ THẦU PHỤ

Nhà thầu sẽ không được cho thầu lại hạng mục chế tạo thép kết cấu hoặc bất kỳ phần của hạng mục nào mà không được Bên A chấp thuận trước bằng văn bản. Chỉ các xưởng đã được Bên A phê duyệt mới được phép thi công thép kết cấu.

❖ 3.6. HỆ THỐNG QUY TRÌNH TIẾN ĐỘ TỔNG THỂ

Nhà thầu sẽ trình bản tiến độ tất cả các công việc của mình thực hiện trước khi bắt đầu thi công:

3.6.1. Hệ thống quy trình

Bản vẽ thi công.

Quy trình sản xuất.

Quy trình hàn.

Quy trình nghiệm thu (kế hoạch nghiệm thu, thí nghiệm và biểu mẫu nghiệm thu).

Quy trình vận chuyển.

Quy trình lắp dựng.

Hệ thống báo cáo bao gồm liên lạc bằng thư điện tử từ xưởng chế tạo tới Bên A.

Trong tiến độ này, Nhà thầu sẽ để Bên A xem xét các tài liệu cũng như các phần đệ trình trong vòng 1 tuần kể từ ngày Bên A nhận được.

3.6.2. Các phê duyệt cần thiết

Nhà thầu không được triển khai bất kỳ việc mua bán vật liệu nào cho đến khi các bản vẽ thi công liên quan đã được Bên A phê duyệt.

Trước khi sử dụng bất kỳ loại vật liệu nào, Nhà thầu phải trình để Bên A phê duyệt, hai (2) bản copy các chứng chỉ của Nhà sản xuất:

Thép kết cấu, Bu lông (gồm cả đai ốc, vòng đệm) và kim loại hàn.

Riêng Thép kết cấu ngoài chứng chỉ nhà sản xuất phải trình thêm các kết quả thí nghiệm mẫu theo quy định.

Các chứng chỉ này phải đề tên và địa điểm nhà máy thép, các kết quả phân tích đặc tính lý hóa và liên quan đến các mác thép kết cấu khác nhau được sử dụng trong dự án (sẽ nêu cụ thể).

3.6.3. Quy trình sản xuất

Nhà thầu sẽ lập quy trình sản xuất sản phẩm kết cấu thép dựa trên nguồn lực sẵn có của mình.

3.6.4. Quy trình hàn và sơ đồ áp dụng

Nhà thầu với kinh nghiệm của mình sẽ lập quy trình hàn và sơ đồ áp dụng cho từng quy trình.

3.6.5. Thí nghiệm đánh giá quy trình hàn

Quy trình hàn sẽ được đánh giá bằng thí nghiệm. Số lượng và quy cách mẫu thử do nhà thầu đề xuất.

3.6.6. Quy trình nghiệm thu

Nhà thầu sẽ trình kế hoạch kiểm tra chất lượng và kế hoạch giám sát chất lượng của xưởng chế tạo của Nhà thầu dựa trên tiêu chuẩn kỹ thuật này.

3.6.7. Quy trình vận chuyển

Nhà thầu lập quy trình vận chuyển trình bên Bên A xem xét phê duyệt.

Sau khi được phê duyệt tất cả quy trình sẽ được nghiêm chỉnh thực hiện không được sai lệch.

3.6.8. Thực hiện và Lưu trữ Tài liệu

Các tài liệu quy trình sẽ luôn có sẵn để phục vụ công tác sản xuất và kiểm tra

Quá trình sản xuất, thí nghiệm, nghiệm thu (đạt và không đạt) kể các các sự cố phải được nhận bằng văn bản.

Nhà thầu sẽ phải thực hiện và lưu trữ tất cả các tài liệu nêu trên. Các tài liệu sau đó sẽ được nộp cho Bên A khi tiến hành nghiệm thu.

3.6.9. Bản vẽ hoàn công

Nhà thầu thực hiện các bản vẽ hoàn công các hạng mục thép kết cấu. Các bản vẽ này sẽ bao gồm các chi tiết về độ vòng thực tế, các chi tiết về giằng đỡ tạm trong các hạng mục v.v...

3.6.10. Các vấn đề nhà thầu cần xem xét khi lập bản vẽ và quy trình.

Khi chuẩn bị các bản vẽ thi công và các công tác chế tạo, Nhà thầu cần tính toán kỹ các vấn đề sau:

- ✓ Sự cần thiết lắp thử tại xưởng chế tạo.
- ✓ Bản vẽ thể hiện kích thước chi tiết để kiểm tra kết cấu tại xưởng hoặc công trường.
- ✓ Trọng lượng và kích thước các bộ phận để vận chuyển giữa bãi gia công và công trường.
- ✓ Cấm không sử dụng việc hàn trên công trường, trừ khi được Bên A đồng ý.

❖ 3.7. VẬT LIỆU VÀ BẢO QUẢN

Vật tư sẽ được đặt hàng nhà cung cấp trong thời gian sớm nhất có thể và theo thứ tự ưu tiên thi công. Thứ tự này sẽ được trình cho Nhà cung cấp với các đặc điểm như tên của dự án và đặc tính của công trình ví dụ “hàn dầm bằng thép”. Trước khi đặt hàng mua, Nhà thầu sẽ gửi cho Tư vấn một bản sao tóm tắt đơn đặt hàng.

Vật liệu đáp ứng đủ các yêu cầu về các tiêu chuẩn sau.

3.7.1. Tiêu chuẩn vật liệu thép

Nhà thầu cần trình kết quả kiểm chứng thực tế của loại thép được sử dụng phù hợp với điều kiện vùng khí hậu ở công trình và phải được chủ đầu tư thông qua.

Nhà thầu có thể trình Chủ đầu tư sử dụng Thép tiêu chuẩn khác nhưng không được làm giảm chất lượng và phát sinh thêm chi phí và thời gian. Nhà thầu phải trình các chi tiết về quy trình hàn nhưng với các loại thép này để Bên A duyệt. Chiều dày của tấm thép sẽ không thay đổi.

3.7.2. Các yêu cầu về kim loại hàn

Vật liệu hàn (dây hàn, que hàn, thuốc hàn) cần được lựa chọn phù hợp với biện pháp gia công chế tác và tuân thủ Tiêu chuẩn TCVN 12425-1:2018 – Hàn và các quá trình liên quan – các kiểu chuẩn bị mối nối – Phần 1: Hàn hồ quang điện cực nóng chảy, hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ, hàn khí, hàn TIG và hàn chùm tia cho phép. TCVN 12425-2:2018 – Hàn và các quá trình liên quan – các kiểu chuẩn bị mối nối – Phần 2: Hàn hồ quang dưới lớp trợ dung cho phép.

Nhà thầu sẽ trình đề nghị về vấn đề này để Bên A phê duyệt (quy trình hàn và phương pháp thử nghiệm quy trình hàn)

Tất cả các vật liệu dùng để hàn sẽ là loại thuộc nhà sản xuất đã được công nhận, và Bên A sẽ yêu cầu Nhà thầu cung cấp các chứng chỉ của nhà sản xuất chứng nhận các que hàn và các sản phẩm khác dùng cho việc hàn đáp ứng đủ các yêu cầu của Tiêu chuẩn kỹ thuật này.

3.7.3. Bulông

Tất cả các bu lông được cung cấp sẽ được kiểm tra theo TCVN 1916:1995.

Bên A sẽ yêu cầu Nhà thầu cung cấp các chứng chỉ của nhà sản xuất chứng nhận phù hợp chỉ dẫn kỹ thuật này.

3.7.4. Lưu kho vật liệu

Mọi loại thép hoặc đã gia công hoặc sẽ được gia công phải để cách mặt đất trên các gối kê hoặc các loại giá đỡ.

Vật liệu sẽ được giữ không dính đất, mỡ và các vật thể lạ khác và sẽ được bảo quản đúng cách để tránh han rỉ, làm biến đổi tính chất vật liệu. Vật liệu bị han gỉ quá mức sẽ bị loại bỏ.

Các bề mặt cần bảo vệ hoặc bề mặt sơn sẽ không được để tiếp xúc mà phải ngăn cách bằng các miếng chêm.

❖ 3.8. CÁC THÍ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ QUY TRÌNH HÀN

Nhà thầu sẽ thực hiện các thí nghiệm quy trình hàn sẽ áp dụng trong sản xuất ngoại trừ các quy trình này đã được Bên A. Kết quả thí nghiệm sẽ được Bên A duyệt trước khi thi công kết cấu. Việc hàn thử sẽ được tiến hành từ các vị trí thi công tương ứng với các vị trí thi công thực tế trong quá trình thi công.

❖ 3.9. GIA CÔNG CHẾ TẠO

Nếu không có quy định khác ở đây hoặc trên bản vẽ, mọi công việc sẽ được gia công sản xuất theo đúng các mục liên quan trong Tiêu chuẩn này.

Nhà thầu sẽ đảm bảo nghiêm ngặt các dung sai theo Tiêu chuẩn kỹ thuật này, bằng việc lập kế hoạch và tiến hành đo trong xưởng và tại công trường lắp dựng. Bên A sẽ yêu cầu thay đổi quy trình sản xuất cụ thể trong trường hợp quy trình đó có dấu hiệu không đủ đảm bảo không vượt qua dung sai cho phép.

Nhà thầu phải chịu mọi trách nhiệm đối với tính toán và quy định về co ngót, biến dạng trong ác bộ phận để đạt được mức chính xác khi kết cấu hoàn chỉnh.

3.9.1. Dưỡng và đo đạc

Nhà thầu sẽ cung cấp các dưỡng khoan lỗ, đồ gá kẹp và các dụng cụ khác cần thiết để đảm bảo độ chính xác của kết cấu.

3.9.2. Cắt thép

Trước khi cắt uốn chi tiết từ vật liệu nguyên thanh, tấm, bề mặt và mặt cắt thép phải đạt chất lượng quy định theo Bảng 3.

Bảng 3: Chất lượng bề mặt và mặt cắt của vật liệu thép

Loại khuyết tật	Kết cấu chính	Kết cấu phụ
Mức lồi lõm của bề mặt (mm) không lớn hơn	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$
Vết xước, vết khía	Không cho phép	Một vết không lớn hơn 1 mm trong phạm vi 1 m
Rìa xòem, xỉ vảy	Phải loại bỏ để kiểm tra hoặc khi sơn	
Làm mất bờ cạnh sắc	Cho phép làm tròn bờ cạnh có đường kính khoảng 0,5 mm	

Thép tấm phải đặt hướng chịu lực chính của chi tiết dọc theo hướng cuộn lăn của thép tấm.

Thép chỉ được cắt bằng máy cơ học (máy dập), nhiệt (CNC Gas hoặc Plasma), chỉ được cắt bằng tay khi được Bên A cho phép.

- Khi cắt dập có thể để nguyên vết cắt, tuy nhiên phải loại bỏ rìa xòem vượt quá 0,3mm. Cần chú ý tới lượng dư do gia công cơ khí và co ngót khi hàn. Nếu có sự vênh, biến dạng của vết cắt bằng khí đốt hoặc bằng dao cắt thì phải nắn sửa.
- Khi cắt bằng Oxy hoặc Plasma, phải dùng phương pháp gia công cơ khí (bào, phay, mài) để tạo bằng mép các chi tiết thép sau khi cắt. Phải thực hiện tới độ sâu không nhỏ hơn 3mm để loại trừ hết các khuyết tật bề mặt, các vết xước hoặc khe nứt ở mép các chi tiết. Khi gia công bằng máy mài

tròn, phải mài dọc mép chi tiết.

Tạo các cạnh tròn bán kính từ 1mm đến 2mm hoặc vát cạnh khoảng 1mm ở mép ngoài của cánh bản thép chia ra hoặc bản thép ngoài cùng của tập bản thép sau khi đã ráp.

Mép các chi tiết sau khi gia công phải nhẵn, mức lồi lõm của mép không quá 0,3mm; riêng đối với thép cacbon thấp, cho phép không quá 1mm.

3.9.3. Gia công mép hàn

Dạng mép vát, kích thước khe hở của các chi tiết và của bản nối (nếu có) phải theo chỉ dẫn của bản vẽ kết cấu.

3.9.4. Tạo thẳng cho thép

Tất cả các loại vật liệu trước khi lắp ráp sẽ được làm thẳng hoặc tạo hình theo thông số quy định bằng các phương pháp nêu dưới đây.

Việc làm thẳng hoặc uốn thép đã gia công hoặc chưa gia công sẽ được thực hiện bằng các dụng cụ ép bằng lu cuốn hay chần. Không được làm thẳng hoặc uốn bằng búa trừ khi Tư vấn cho phép nung nóng. Nếu được phép làm thẳng bằng phương pháp nung nóng, nhiệt độ nung không được vượt quá 600oC đo bằng nhiệt kế crayon, dung dịch hoặc lưỡng kim. Sau khi nung nóng, kim loại sẽ được làm nguội từ từ trong không khí, không dùng bất cứ biện pháp làm nguội cưỡng bức nào khác. Các phần phải làm thẳng bằng nhiệt sẽ không chịu bất kỳ ứng suất hoặc lực ngoại lai nào, ngoại trừ các ứng suất do các biện pháp cơ khí cần dùng liên quan đến việc tác dụng nhiệt.

Sau khi làm thẳng các chỗ cong hoặc vênh, bề mặt của kim loại sẽ được kiểm tra kỹ lưỡng để phát hiện dấu vết rạn nứt. Tùy thuộc vào vị trí thi công, Bên A sẽ có quyền loại bỏ kim loại này hoặc chỉ đạo sửa chữa các khuyết tật đúng yêu cầu của Bên. Chi phí thay thế hoặc sửa chữa sẽ do Nhà thầu chịu.

3.9.5. Uốn

Việc uốn tấm thép có thể thực hiện bằng máy theo quy trình nguội, đường kính uốn ngoài ít nhất bằng mười (10) lần độ dày của tấm thép theo tiêu chuẩn

Không dùng phương pháp uốn nhiệt với thép đã được tôi luyện và Thép chế tạo kiểm soát cơ nhiệt.

3.9.6. Hàn

Tuân thủ Tiêu chuẩn TCVN 12425-1:2018 – Hàn và các quá trình liên quan – các kiểu chuẩn bị mối nối – Phần 1: Hàn hồ quang điện cực nóng chảy, hàn hồ quang điện cực nóng chảy trong môi trường khí bảo vệ, hàn khí, hàn TIG và hàn chùm tia cho phép. TCVN 12425-2:2018 – Hàn và các quá trình liên quan – các kiểu chuẩn bị mối nối – Phần 2: Hàn hồ quang dưới lớp trợ dung cho phép.

Công tác hàn sẽ được lập kế hoạch và thực hiện theo đúng quy trình được duyệt.

Công việc hàn phải được thực hiện bởi các thợ hàn có kinh nghiệm, có tay nghề, có chứng chỉ tay nghề hàn hoặc các kiểm tra tay nghề được công nhận. Một thợ hàn sẽ phải có trình độ phù hợp với từng quy trình sử dụng.

Trước khi bắt đầu hàn, các mép nối sẽ phải được làm sạch gỉ, ba vĩa, xỉ lò và các rìa thừa. Khi hai mối hàn kết cấu cắt ngang nhau thì mối hàn trước sẽ phải được mài phẳng. Ở những vị trí cần bề mặt hàn phẳng, kim loại hàn thừa sẽ được mài đi.

Trong thời gian lắp ráp, các bộ phận sẽ được giữ đúng vị trí và đỡ theo cách để không xảy ra các ứng suất hoặc biến dạng nội tại bất lợi. Không được phép khoan các lỗ để gá hàn.

Các thanh chống và các bộ phận gá tăng cường có thể được sử dụng để phục vụ việc tổ hợp các chi tiết theo thiết kế. Các thanh chống và các bộ phận gá tăng cường bằng các vật liệu thép khác thì không được hàn gá vào thép cacbon thường khi tổ hợp.

Các chi tiết cần được tổ hợp chính xác để ứng suất nội tại truyền đều qua phần hàn và để tránh phát sinh khuyết tật mối hàn.

Phải kiểm tra tổ hợp kết cấu trước khi hàn. Chỉ được phép hàn các lớp tiếp theo (ở mỗi hàn nhiều lớp) sau khi làm sạch xỉ, bắn và kim loại bắn toé của mỗi hàn đỉnh, lớp lót và lớp trước. Những đoạn của các lớp hàn có rỉ khí, nứt, hồ lôm phải được tẩy hết trước khi hàn lớp tiếp theo.

Nhiệt độ làm nóng tối thiểu sẽ tuân theo quy trình hàn được duyệt.

❖ 3.10. KIỂM TRA HÀN

3.10.1. Kiểm tra hàn gồm các bước như sau

- 1) Chuẩn bị hàn: Việc kiểm tra bằng mắt thường bao gồm kiểm tra việc chuẩn bị mép và các điều kiện bề mặt của thép cơ bản (kiểm tra vết nứt, khe hở và các chi tiết khác có thể gây ảnh hưởng đến việc hàn).
- 2) Kiểm tra bằng mắt thường trước và sau khi hàn: Tất cả các mối hàn sẽ được kiểm tra bằng mắt thường (VT).
- 3) Kiểm tra chụp phim (RT dùng tia X hoặc Gamma).
- 4) Kiểm tra siêu âm (UT).
- 5) Kiểm tra hạt từ tính (MT).

3.10.2. Thực hiện

Bước 1 và 2 nhà thầu tự thực hiện bằng nhân lực có chuyên môn của mình, Bên A sẽ đánh giá hồ sơ và giám sát tần suất ngẫu nhiên.

Bước 3, 4 và 5 Bên A sẽ mời đơn vị hoặc cá nhân có chuyên môn bằng chi phí để thực hiện công tác kiểm tra hàn bằng phương pháp không phá hủy (NDT) lần đầu theo yêu cầu của tiêu chuẩn AWS D1.5.

Khi kết quả NDT cho thấy có khuyết tật mối hàn, Thí nghiệm NDT sẽ được mở rộng và chi phí phát sinh sẽ do nhà thầu chịu.

3.10.3. Mức chấp thuận và tần suất thí nghiệm lần đầu như sau:

❖ Với thí nghiệm siêu âm UT hoặc chụp phim RT

Vị trí thí nghiệm và mức chấp thuận sẽ phù hợp với AWS D1.5.

Quy mô thí nghiệm lần đầu thể hiện bằng phần trăm chiều dài mối hàn sẽ như sau:

- ✓ Các mối hàn chịu ứng suất căng kéo và ứng suất đảo chiều: 100%
- ✓ Mối hàn chịu ứng suất nén: 25%
- ✓ Mối hàn ráp mối ngang trong tấm sườn dầm: 50%
- ✓ Các mối hàn khác không nêu trên: 10%.

❖ Kiểm tra từ tính MT

Thí nghiệm từ tính sẽ được thực hiện để khẳng định bề mặt không có vết nứt, cháy chân hàn. Quy mô thí nghiệm tối thiểu thể hiện bằng phần trăm chiều dài mối hàn sẽ như sau:

- ✓ Mối hàn nối cánh dầm (trên và dưới) với sườn dầm: 25%
- ✓ Các mối hàn khác không nêu trên: 10%.

3.10.4. Mở rộng thí nghiệm NDT và sửa chữa

Với thí nghiệm siêu âm UT hoặc chụp phim RT: khi mỗi hàn có khuyết tật sẽ phải thực hiện mở rộng thí nghiệm 100% kết cấu cần thực hiện.

Với thí nghiệm từ tính MT: mở rộng thêm 1.5m mỗi bên từ 2 đầu, cho đến khi kiểm tra không còn khuyết tật.

Sau khi sửa mỗi hàn bị hỏng, các thí nghiệm NDT các mối hàn chỉnh sửa sẽ được thực hiện bằng chi phí của Nhà thầu. Chi phí dùng để sửa chữa mỗi hàn và các thí nghiệm NDT liên quan cũng sẽ do Nhà thầu chịu.

❖ 3.11. LIÊN KẾT BU LÔNG

3.11.1. Khoan lỗ bu lông

Tất cả các lỗ bu lông sẽ phải được khoan tại xưởng và không được phép đột lỗ. Không được phép khoan tại công trường trừ khi được bên A cho phép.

Các lỗ khoét rộng, làm khít và khoan cần làm bằng các đường thép hoặc thép sau khi lắp đặt hoặc bằng các dụng cụ khác để đảm bảo các rãnh của các điểm nối khít nhau.

Tất cả các đường bằng thép để khoan lỗ bu lông sẽ có kích thước chính xác tính từ đường tim của điểm nối. Dùng các đường tim để định vị chính xác đường thép.

Khoan rộng các lỗ khoan để nối trên công trường bằng các đường được tiến hành sau khi các đường đã được đặt đúng vị trí và đúng góc và được xoắn chặt. Đường dùng để đục rộng các lỗ để khít với các bộ phận hoặc các bề mặt đối diện của một bộ phận sẽ là giống nhau. Các đường dùng để nối nhân đôi sẽ được cố định chính xác như các bộ phận được nhân đôi.

Các lỗ đã hoàn thành sẽ có hình trụ và vuông góc với bộ phận trừ khi được quy định khác. Các bavia và các khiếm khuyết khác sẽ được loại bỏ.

Đường kính của lỗ đã khoan lắp đặt bulong như sau: Bulong M18x2 đường kính lỗ khoan 16mm, bulong M42x4.5 đường kính lỗ khoan 37,5mm.

Tất cả các lỗ lắp bu lông khít sẽ cân xứng với nhau để thước ê tô hoặc mũi đục có đường kính nhỏ đường kính lỗ lắp hơn 2mm sẽ chui qua các mặt tiếp xúc để lắp ráp đúng góc.

Các ba via, các gờ và các khiếm khuyết khác sẽ được làm sạch. Trường hợp phải dùng đục để sửa các lỗ sẽ phải tiến hành một cách thích hợp để không làm biến dạng kim loại hoặc làm rộng lỗ.

3.11.2. Liên kết bu lông

Khi được lắp ráp trên công trường, các rỉ trên các mặt liên kết, kể cả các rỉ gần đầu bu lông, đai ốc và vòng đệm, sẽ được làm sạch bằng bàn chải sắt. Khoảng cách giữa các bề mặt liên kết bu lông không được vượt quá 1 mm. Nếu khoảng cách ở khoảng 1 mm và 3 mm, bề mặt sẽ được vuốt gọn để giảm khoảng cách. Khoảng cách trên 3 mm sẽ được làm kín bằng tấm thép bù theo yêu cầu.

Mỗi bu lông sẽ được vặn chặt để tạo ra lực căng bu lông tối thiểu như trong khi tất cả các bu lông nối đã chặt.

Bu lông cường độ cao sẽ không được tái sử dụng. Việc vặn chặt các bu lông đã vặn chặt trước đây có thể đã bị lỏng do việc vặn chặt các bu lông gần đó sẽ không được coi là tái sử dụng.

Tất cả các bu lông cường độ cao sẽ được vặn chặt bằng các cờ lê đã định đúng cỡ và sẽ tạo ra lực căng bu lông vượt 10% so với giá trị trên. Các cờ lê này sẽ được định cỡ ít nhất một ngày một lần bằng một dụng cụ có đường kính bằng đường kính bu lông sẽ lắp. Nếu dùng cờ lê xoắn bằng tay, cần chú ý độ xoắn phù hợp với lực xoắn

điều chỉnh và sử dụng khi lắp đặt các bu lông thí nghiệm. Đai ốc sẽ được vặn chặt khi đo độ xoắn.

Các bu lông mạ sẽ được siết chặt bằng phương pháp xoay đai ốc. Siết chặt đai ốc sơ bộ với một lực xoắn xấp xỉ 20 kgf.m. Sau khi siết sơ bộ đai ốc sẽ phải đánh dấu. Siết chặt hết cỡ sẽ tới các vòng 120 độ với chênh lệch ± 15 sau khi siết chặt tạm.

❖ 3.12. ĐÁNH DẤU GÁ LẮP TẠM

Mỗi bộ phận sẽ được đánh dấu cẩn thận để dễ lắp dựng. Các dấu phải bền nhưng không làm hỏng vật liệu, không bị phai màu hoặc bị xóa. Dấu của các bộ phận sẽ phù hợp với dấu trên bản vẽ chế tạo đã trình.

❖ 3.13. LẮP RÁP TẠI XƯỞNG

Nhà thầu sẽ tiến hành lắp ráp tại xưởng của họ. Việc lắp đặt tại xưởng sẽ được hiểu là đặt các bộ phận tiền chế vào nhau để kiểm tra độ khít. Nhà thầu sẽ trình đề Bên A duyệt kế hoạch lắp thử. Việc gá lắp tại xưởng sẽ chứng minh các bộ phận tách rời phải khít chính xác vào các bộ phận nối tiếp. Việc lắp thử tại xưởng cũng sẽ cho biết có độ cong vênh dự kiến hoặc đã quy định, và hình học cũng được chính xác.

Nhà thầu sẽ tiến hành đo các bộ phận kết cấu và các kết quả sẽ được ghi lại và trình cho Bên A. Nhà thầu sẽ thông báo cho Bên A biết về việc lắp ráp thử các bộ phận tại xưởng tại xưởng đã hoàn thành và đã đo đạc, và kết cấu sẽ không được tháo rời cho đến khi Tư vấn đã phê duyệt việc lắp ráp thử này.

❖ 3.14. DI CHUYỂN VÀ LƯU KHO BÃI

Trước khi tháo rời kết cấu đã lắp tạm tại xưởng, tất cả các phần gần nhau phải được đánh dấu bằng sơn. Nhà thầu sẽ trình Tư vấn các bản vẽ kết cấu hoàn thiện thể hiện mọi bộ phận và các dấu tương ứng.

Các loại kết cấu sẽ được vận chuyển đến công trường cùng một lần hoặc nhiều lần khác nhau theo yêu cầu thi công công. Không được phép xếp chồng các dầm biên và dầm ngang lên nhau. Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn trước khi vận chuyển các hạng mục chính ra khỏi xưởng, bãi lắp ráp hoặc các nơi khác.

Các bu lông và các bộ phận nhỏ hoặc rời sẽ được bọc gói và đóng vào hộp. Các bu lông, đai ốc và vòng đệm sẽ được bó riêng từng cỡ và mỗi bó sẽ được đánh dấu rõ ràng theo kích thước và mục đích sử dụng của các loại bu lông. Số hiệu lô của từng túi bu lông sẽ được đánh dấu rõ để dễ tham chiếu với các chứng chỉ thí nghiệm.

Trong khi vận chuyển tất cả các vật liệu thành phần sẽ được bảo vệ cẩn thận để tránh hư hỏng, và Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm mọi hư hỏng có thể xảy ra. Cụ thể, Nhà thầu sẽ chằng buộc cẩn thận cánh dầm dưới. Mọi đai và xích dùng để nâng phải được lót cẩn thận để tránh làm hỏng các bộ phận bằng thép và phần phủ ngoài của các bộ phận này. Cần chú ý đặc biệt việc đóng gói, chống đỡ khi nâng, di chuyển và vận tải các kết cấu thép từ xưởng trước khi đưa đến công trường, để bảo vệ khỏi hư hỏng.

Kết cấu được lưu kho phải được đặt trên các giá đỡ cách mặt đất và giữ sạch sẽ và thoát nước phù hợp. Các dầm biên và dầm ngang sẽ phải được để đứng và được chống đỡ. Các kết cấu dài sẽ phải được đỡ trên giá chống trượt đặt sát chặt để tránh bị hỏng do đặt lệch.

Bất kỳ kết cấu thép nào đã sơn hay chưa sơn khi vận chuyển đến công trường bằng đường biển, đặt trên tàu và bị tiếp xúc với nước biển sẽ phải được rửa sạch kỹ lưỡng bằng nước sạch với vòi phun áp lực và bàn chải lông cứng trước khi lắp dựng hoặc sơn lớp hoàn thiện.

❖ 3.15. QUY TRÌNH LẮP DỰNG (DÀNH CHO ĐƠN VỊ LẮP DỰNG)

Kết cấu thép sẽ được đặt trên các giá đỡ bằng gỗ, không dính đất và sắp xếp phù hợp để có thể dễ kiểm tra và tránh phải di chuyển nhiều và làm ảnh hưởng đến kết cấu thép hoặc lớp sơn bảo vệ của kết cấu.

Nếu không có chỉ dẫn khác của Bên A, tất cả các bề mặt sẽ được gắn với nhau (mỗi nối bu lông) sẽ không được dính sơn hoặc các loại sơn hoàn thiện, dầu, chất bẩn, vụn rỉ sắt và bavia, gờ, rìa và không bị khiếm khuyết nào khác có thể gây ảnh hưởng đến mặt tiếp xúc cứng của các bộ phận kết cấu hoặc có thể tạo ra ma sát giữa các bộ phận đó.

3.15.1. Lắp dựng trên công trường

Phương pháp và vị trí các mối nối tại công trường như trình bày trên các bản vẽ chỉ là thông tin và Nhà thầu có thể đề nghị phương pháp và vị trí thay thế phù hợp với các yêu cầu liên quan của Tiêu chuẩn kỹ thuật này. Chuẩn bị các tính toán và thiết kế chi tiết để bổ sung biện pháp thay thế mà Nhà thầu đề xuất sẽ thuộc trách nhiệm và tính vào chi phí của Nhà thầu. Tuy nhiên phần chi phí bổ sung phát sinh do sự thay đổi để thuận tiện cho Nhà thầu sẽ do Nhà thầu chịu.

Nhà thầu sẽ lập bản vẽ, mẫu và các chỉ dẫn lắp đặt bu lông neo hoặc các hạng mục khác chôn trong bê tông.

Trong quá trình lắp dựng, các bộ phận sẽ được lắp ráp chính xác như trong các bản vẽ đã duyệt và được đánh dấu tương ứng.

Vật liệu sẽ được vận chuyển cẩn thận để không làm cong, gãy hoặc hư hỏng bộ phận nào.

Sẽ không được sử dụng búa làm hư hỏng hoặc biến dạng các bộ phận kết cấu. Các bề mặt chịu lực và các bề mặt tiếp xúc thường xuyên sẽ phải được làm sạch trước khi các bộ phận được lắp ráp. Các khe nối và các điểm liên kết tại công trường có đủ số lượng bu lông và các bu lông có chốt hãm lắp hình trụ (chốt) trước khi vận chuyển bằng bu lông cường độ cao. Nhà thầu phải cung cấp các bảng tính số lượng bu lông và chốt cần thiết theo kế hoạch thi công để Tư vấn xem xét và phê duyệt. Các bu lông chế tạo sẵn phải có cùng đường kính danh định với các bu lông cường độ cao, các chốt lắp dựng hình trụ sẽ có đường kính to hơn 1mm.

Việc sửa các lỗi nhỏ liên quan đến việc khoan rộng, cắt và đục không gây ảnh hưởng sẽ được coi là một phần lắp dựng hợp lệ. Tuy nhiên, bất kỳ lỗi nào trong khi gia công tại xưởng hoặc biến dạng do quá trình di chuyển và vận tải khiến việc lắp ráp và ráp nối các bộ phận bằng các bu lông chốt hãm hoặc bằng cách khoan và đục, cắt nhẹ không chuẩn xác, cần phải được báo cáo ngay cho Tư vấn và biện pháp điều chỉnh cũng phải được Tư vấn phê duyệt. Việc chỉnh sửa sẽ phải được tiến hành với sự có mặt của Tư vấn. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về tất cả lỗi lắp không chuẩn, khuyết tật và hư hỏng và sẽ phải tiến hành sửa chữa và thay thế cần thiết.

Việc làm thẳng các tấm, các góc, các hình dạng khác và các thành phần cấu tạo khi đã được Tư vấn chấp thuận sẽ phải được tiến hành bằng các phương pháp để không gây ra nứt gãy hoặc bị hỏng. Các bộ phận bị méo sẽ được làm thẳng bằng các phương tiện máy móc hoặc nếu được Tư vấn chấp thuận có thể dùng một lượng nhiệt cục bộ giới hạn đã tính toán và giám sát, mỗi lần sử dụng phải được Tư vấn duyệt.

Mỗi mối nối sẽ được liên kết bằng bu lông thông dụng và các chốt hãm song song như vậy các mặt cắt và các tấm khác nhau tiếp xúc sát hoàn toàn. Các bu lông thông thường sẽ không được giữ lại trong kết cấu hoàn thiện.

Các chốt hãm phải là các chốt ống song song. Chiều dài của ống sẽ không được ngắn hơn tổng độ dày của kết cấu, cộng một đường kính. Để có chiều dài bằng 1,5

đường kính ống, các đầu chốt, sẽ được làm nhỏ tới đường kính đầu chốt bằng một nửa đường kính ống. Không được hãm chặt chốt có thể gây biến dạng lỗ.

Các bu lông cường độ cao sẽ được lắp với các một vòng đệm tăng cứng bên dưới một bộ phận xoáy (đai ốc hoặc đầu bu lông). Vòng đệm sẽ được lắp phần lồi hướng ra ngoài. Việc tra và vặn bu lông cường độ cao sẽ được sắp xếp để sự khít chặt do bu lông thường tạo ra vẫn tiếp tục được duy trì. Sau khi các khe nối đã được Tư vấn kiểm tra mới được tiến hành vặn bu lông.

Góc nghiêng của các bề mặt của các bộ phận bu lông tiếp xúc với đầu bu lông và đai ốc sẽ không vượt quá 1:20 có xét độ bằng thông thường đối với trục của bu lông; trong trường hợp hình dạng của thành phần là hình dạng mà góc nghiêng bị quá, khi đó sẽ dùng vòng đệm vá.

Độ cao còn lại của các chi tiết nâng dùng để lắp ráp và lắp dựng sẽ dưới 10 mm.

3.15.2. Tổ hợp

Khi tổ hợp kết cấu bằng bu lông, phải xiết chặt các bu lông sau khi đã dùng lõi để làm trùng khớp lỗ của các chi tiết.

a) Độ khít khi xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng thước lá chuẩn có bề dày 0,3 mm, thước lá này không được vào sâu quá 20 mm khe hở giữa các chi tiết; hoặc bằng cách gõ búa vào bu lông mà bu lông không rung rề hoặc dịch chuyển.

b) Đối với liên kết có tạo mặt ma sát yêu cầu độ khít cao, thì khe hở giữa các chi tiết không được lớn hơn 0,3 mm và thước lá chuẩn 0,3 mm không lùa được vào khe hở giữa các chi tiết này.

c) Đối với những thép góc cặp đôi nằm trong cùng một mặt phẳng, gờ cạnh của chúng không được lệch nhau quá 0,5 mm ở vị trí gá kẹp và ở các mặt của kết cấu, còn ở các chỗ khác không quá 1 mm.

(d) Khi tổ hợp tổng thể kết cấu, có thể liên kết toàn bộ các chi tiết hoặc liên kết riêng biệt từng phần của kết cấu thành cụm. Trong quá trình tổ hợp tổng thể, cần điều chỉnh toàn bộ liên kết kể cả việc doa rộng các lỗ lắp ráp và đặt các dụng cụ định vị. Phải ghi rõ mã số và vạch đường trục trên tất cả các phần tử kết cấu.

Khi tổ hợp tổng thể thép tấm để làm kết cấu vỏ, phải tiến hành đồng thời 3 đoạn tấm trở lên (nếu kết cấu được ghép nối từ nhiều đoạn tấm thép).

❖ 3.16. ĐO ĐẠC

Thép kết cấu sẽ được đo bằng trọng lượng tính toán của thành phần đã hoàn thành bao gồm thép tấm, thép hình, sườn tăng cứng theo bản vẽ thiết kế. Trọng lượng tính toán của bộ phận đã hoàn thành sẽ được xác định từ kích thước thể hiện trên bản vẽ được Bên A duyệt, giả thiết trọng lượng đơn vị của thép là $7,850\text{kg/m}^3$, không bao gồm trọng lượng của mối hàn, bu lông, đai ốc, vòng đệm và sơn bảo vệ và các bộ phận khác được thanh toán tại các hạng mục riêng.

Trọng lượng bổ sung để bù đắp sự độ vòng, sự không đàn hồi sẽ không được tính. Không tính trọng lượng bổ sung của các chốt tạm hoặc gia cố để gia công và lắp dựng.

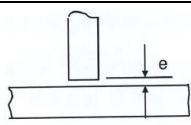
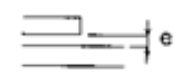
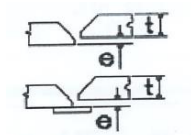
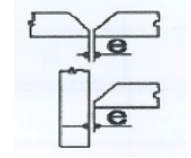
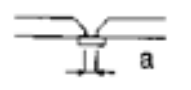
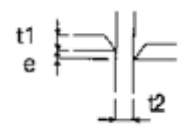
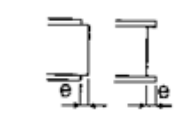
Không trừ các lỗ bu lông và lỗ đinh, và những thứ tương tự mà khi tính trong bản vẽ dưới $0,008\text{ m}^2$.

Neo liên hợp chống cắt của dầm cầu chính sẽ được tính bằng số lượng đã lắp ráp và lắp đặt theo các yêu cầu bản vẽ và được Bên A.

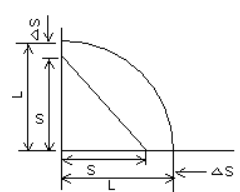
Bu lông cường độ cao sẽ được đo bằng trọng lượng bu lông, đai ốc và vòng đệm được lắp ráp và được lắp theo yêu cầu của bản vẽ và được Bên A phê duyệt.

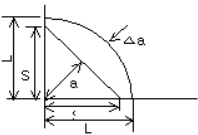
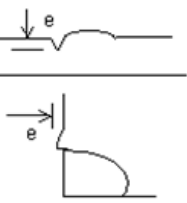
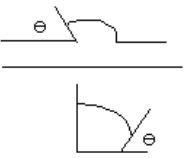
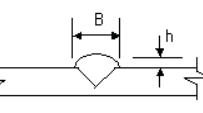
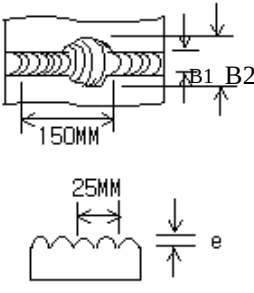
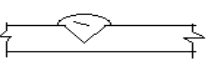
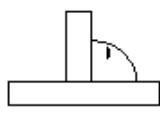
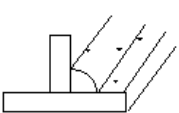
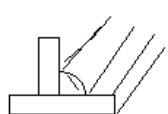
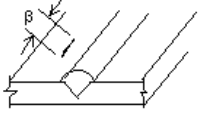
*** Các sai số gá lắp và hàn:**

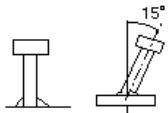
Bảng: Sai số khi gá lắp

Nội dung	Sơ họa	Sai số cho phép (mm)
Khe hở mối hàn góc - mối nối dạng T (e)		$e \leq 1$
Khe hở mối hàn góc - mối nối chồng (e)		$e \leq 2$
Lệch của tấm thép trong hàn ngấu đối đầu (e) * Không có lót * Có Lót		1) $t \leq 15, e \leq 1.5$ 2) $15 < t < 30, e \leq t/10$ 3) $t \geq 30, e \leq 3$ (t: chiều dày tấm thép)
Khe hở giữa các tấm trong hàn ngấu (e) * Không có lót		1) SMAW : $0 < e \leq 4$ 2) SAW : $0 < e \leq 1$ 3) FCAW : $0 < e \leq 3$
Khe hở giữa các tấm trong hàn ngấu (e) * Có lót		1) SAW : $\Delta a \leq 2$ 2) khác : $\Delta a \geq 2$
Lệch của tấm thép trong hàn ngấu đối đầu (e) với chiều dày tấm khác nhau		1) nếu $t1 \geq t2, t1 \leq 20, e \leq t1/5$ $t1 > 20, e \leq 4$ 2) nếu $t1 < t2, t1 \leq 20, e \leq t1/4$ $t1 > 20, e \leq 5$
Lệch giữa bản sườn và bản cánh (e)		$e \leq 3$

Bảng: Sai số mối hàn, kích thước hàn lỗi và phương pháp sửa chữa

Nội dung	Sơ họa	Sai số cho phép	Phương pháp sửa
Chiều dài chân đường hàn góc (S)	 L: Chiều dài thực tế S: chiều dài thiết kế	1) $0 < \Delta S < 0.5S$ 2) Chấp nhận dưới 10% chiều dài đường hàn có $-1\text{mm} < \Delta S < 0\text{mm}$ Ngoại trừ đoạn dài bằng 2 lần chiều rộng cánh từ 2 đầu	Ít hơn giá trị cho phép, hàn bù và mài

Chiều cao chân đường hàn góc (a)		$0 < \Delta a < 0.1S + 1.5\text{mm}$	Ít hơn giá trị cho phép, hàn bù và mài
Chiều sâu cháy chân đường hàn (e)		1) Khi đường hàn vuông góc với ứng suất kéo trong kết cấu chính $e < 0.25\text{mm}$ 2) Tất cả các trường hợp còn lại $e < 1\text{mm}$	Nhiều hơn giá trị cho phép, hàn bù và mài
Chồng chân đường hàn ($\theta < 90^\circ$)		Không cho phép	Mài hoặc hàn và mài
Chiều cao vượt quá yêu cầu trong mỗi hàn ngẫu đối đầu (h)		$H \leq 3\text{mm}$	Nhiều hơn giá trị cho phép, mài
Độ đồng đều của đường hàn (e)		1) Sai khác chiều rộng ($B_2 - B_1$) $\leq 5\text{mm}$ trong đoạn hàn dài 150mm 2) Sai khác chiều cao (e) $\leq 3\text{mm}$ trong đoạn hàn dài 25mm hoặc chiều rộng hàn 25mm	Mài
Nứt		Không cho phép	Khoét, hàn bù và mài
Lỗ lõm trên bề mặt hàn		1) Kết cấu chính: không cho phép 2) Kết cấu khác: 3 vết trên 1 mối hàn (nếu vết lõm $\leq 1\text{mm}$, 3 vết xem xét như 1 vết)	Nhiều hơn giá trị cho phép khoét, hàn bù và mài
Mảnh văng của kim loại hàn		Không cho phép	Mài hoặc gõ văng bằng búa
Xi hàn		Không cho phép	Mài hoặc gõ văng bằng búa
Tổn hại kết cấu thép do hồ quang		Không cho phép	1) $B < 4\text{mm}$: mài 2) $B > 4\text{mm}$: hàn

			bù và mài
Neo chống cắt		Không được nứt đường hàn khi neo bị uốn 15° bằng búa	Khi bị nứt, cắt ra hàn lại neo khác

❖ 3.17. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

• Xác định khối lượng

Các kết cấu thép được sản xuất trong công xưởng sẽ được xác định khối lượng bằng các đơn vị đo đặc như trọng lượng (T) cốt thép và trọng lượng (T) thép v.v... tương ứng với đơn vị đo đặc của dự toán được phê duyệt. Được kiểm tra, chấp thuận trên công trường.

• Cơ sở thanh toán

Các kết cấu dầm thép được sản xuất trong công xưởng, , thực hiện theo đúng các quy định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

4. MỤC - CỐT THÉP THƯỜNG

❖ Mô tả

Mục chỉ dẫn kỹ thuật thi công này bao gồm các quy định, yêu cầu cho việc cung cấp, gia công và lắp đặt cốt thép. Ngoài ra còn phải theo đúng quy định trong các bản vẽ hay hướng dẫn trực tiếp của Tư vấn giám sát.

❖ Các tiêu chuẩn và quy định

Cốt thép thường bao gồm thép tròn trơn và thép có gờ phải tuân theo tiêu chuẩn:

- + TCVN 4453-1995
- + TCVN 1651-2018
- + TCVN 5709-2009 Hoặc
- + JIS G3112 (Grade SD295; SD 390)
- + ASTM A615

❖ Vật liệu

• Cốt thép thanh

Cốt thép thường: dùng loại sản xuất trong hoặc ngoài nước của các hãng đã đăng ký sản phẩm tại Việt Nam, phù hợp với yêu cầu của TCVN 1651:2018:

Loại	Giới hạn chảy fpy(MPa)	Giới hạn bền fpu(MPa)	Module đàn hồi
Thép tròn trơn (CB240-T)	240	380	200000
Thép có gờ (CB400-V)	400	570	200000

Các thanh thép tròn trơn có đường kính $D < 10\text{mm}$ dùng loại CB240-T.

Các thanh thép có gờ đường kính $D > 10\text{mm}$ dùng loại CB400-V, thép gờ đưa vào sử dụng phải đảm bảo giới hạn chảy $> 400\text{MPa}$.

Các thanh cốt thép phải được bảo quản xa mặt đất, được cất giữ trong nhà hoặc bao che phù hợp.

- Chứng chỉ của nhà sản xuất

Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các tài liệu chứng nhận xuất xứ của sản phẩm theo từng lô hàng nhập về công trường, nội dung bao gồm:

- + Nước sản xuất.
- + Nhà máy sản xuất.
- + Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
- + Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

- Lấy mẫu và thí nghiệm

Với mỗi loại đường kính, mỗi loại mác thép - một lô thép được quy định là 20T.

Mỗi lô thép khi chở đến công trường nếu có đầy đủ các chứng chỉ sẽ lấy 9 thanh làm thí nghiệm: 3 mẫu kéo, 3 mẫu uốn, 3 mẫu thí nghiệm hàn theo mẫu hàn và phương pháp hàn thực tế tại công trường.

Khi kết quả thí nghiệm được Tư vấn giám sát chấp thuận mới được phép đưa lô thép đó vào thi công.

- Thay đổi

Chỉ được phép thay đổi kích thước thép khi có phê duyệt bằng văn bản của Tư vấn giám sát, và thép thay thế phải có tiết diện tương đương hoặc lớn hơn loại thép cho trong Bản vẽ.

Khi thay thế các thanh theo mã số không tương đương về diện tích với các thanh theo đường kính mm, khoảng cách giữa các thanh được điều chỉnh để tạo ra cùng diện tích cốt thép trên cùng một đơn vị khoảng cách. Việc thay thế các thanh có chiều dài tính theo mm cho các kích cỡ thanh không có sẵn từ nguồn Nhà thầu có thể tìm từ nguồn tương tự. Tất cả thay thế thanh đều phải có sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát giám sát.

- Bảo quản cốt thép

Tất cả cốt thép phải được bảo vệ tránh hư hỏng bề mặt hoặc hư hỏng mang tính cơ học, tránh gỉ hoặc các nguyên nhân khác kể từ khi nhập hàng cho tới khi lắp đặt cốt thép. Cốt thép lưu kho tại công trường phải đặt trên sàn gỗ hoặc không được đặt trực tiếp trên mặt đất, cốt thép phải được che kín.

Trong nhà kho, cốt thép phải được xếp trên bệ đỡ cách đất hoặc trên các mố hay giá đỡ và phải được bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Phải đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

Khi đem ra sử dụng, cốt thép không được bị nứt, không bị ép mỏng bẹt đi hoặc bị bám bụi, hoen gỉ, bị rỉ, có dính sơn, dầu, mỡ hay bị các tạp liệu ngoại lai bám vào.

- Cung cấp và kiểm soát chất lượng thép

Trình tự công tác thi công giám sát đánh giá chất lượng và nghiệm thu cốt thép cần tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu. Ngoài ra cần tuân thủ một số điều sau đây.

Trước khi bắt đầu công tác sản xuất, lắp đặt cốt thép, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát mẫu thép sẽ dùng trong công trường để xét duyệt, đồng thời trình chứng chỉ của nhà sản xuất cho mỗi loại mẫu và địa điểm của nhà sản xuất, ngày tháng và kích

thước của lô hàng sẽ chuyển đến công trường và tất cả các giấy tờ có liên quan của các thành phần, sản xuất, cường độ và chất lượng thép.

Trong trường hợp mẫu thép thí nghiệm không đạt yêu cầu kỹ thuật tại bất kỳ thời gian nào, hoặc Tư vấn giám sát có ý kiến cho rằng mẫu được trình Tư vấn giám sát không đúng chất lượng hoặc không được duyệt để sử dụng trên công trường. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu loại bỏ hoàn toàn tất cả những bộ phận đã được xây dựng bằng loại thép đó.

Tất cả mẫu thép thí nghiệm phải đáp ứng yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật của TCVN quy định cho các kích thước, loại và bất kỳ các yêu cầu nào khác.

- **Danh mục cốt thép và sơ đồ uốn thép**

Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát danh mục cốt thép và sơ đồ uốn thép để xét duyệt. Cốt thép không được phép gia công cho tới khi đệ trình các danh mục này. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về sự chính xác của các danh mục và sơ đồ này khi có xét duyệt. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí trong trường hợp phải thay đổi vật liệu đã cho trong danh mục và sơ đồ sao cho đúng bản vẽ thiết kế.

- **Gia công**

- * Uốn thép:**

Cốt thép phải được cắt và uốn phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 và theo đúng hình dạng cho trên bản vẽ. Toàn bộ cốt thép phải được uốn nguội, trừ khi có sự chấp thuận khác.

Tất cả các việc cắt và uốn thép phải được thực hiện bởi những công nhân có tay nghề với những thiết bị được Tư vấn giám sát kiểm tra chấp nhận. Các thép thanh sẽ được cắt và uốn trong xưởng hoặc tại hiện trường.

Các thanh thép có một phần nằm trong bê tông thì không được uốn ở hiện trường, trừ trường hợp có hướng dẫn trong bản vẽ hay được chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Đường kính trong của chỗ uốn như hướng dẫn trong bản vẽ, nếu không thì quy định theo quy phạm hiện hành.

- * Kích thước móc và uốn:**

Kích thước móc và đường kính uốn phải được đối với tim cốt thép theo đúng bản vẽ. Khi trên bản vẽ không chỉ ra kích thước móc hoặc đường kính uốn, sẽ phải theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- * Lắp đặt, kê và buộc cốt thép:**

Phải đặt cốt thép chính xác và trong Copp pha khi đổ bê tông các cốt thép phải được giữ chặt bằng những giá đỡ (hay thanh chống) được chấp nhận. Các thanh thép phải được buộc vào với nhau thật chắc không được phép đặt hay luồn cốt thép vào trong bê tông sau khi đổ bê tông vào khuôn.

Tất cả các chỗ thép giao nhau phải buộc thật chặt vào nhau và các đầu thép uốn phải quay vào phần thân chính của bê tông.

Các cục bê tông kê cốt thép theo yêu cầu để bảo đảm cốt thép được đặt đúng vị trí phải càng nhỏ càng tốt phù hợp với mục đích của chúng và phải có hình dạng được Tư vấn giám sát chấp thuận và không được lật ngược trong khi đổ bê tông.

Không được phép dùng đá cuội, các mảnh đá hay gạch vỡ, ống kim loại hay các khối gỗ làm con chèn, cục kê.

Trước khi đổ bê tông Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

*** Lưới cốt thép:**

Các cốt thép ở dạng tấm lưới hay tấm đan sẽ chồng lên nhau đủ để duy trì một cường độ đồng nhất và phải được buộc vào nhau ở cuối và ở các mép, chỗ mép chồng lên sẽ có chiều rộng nhỏ hơn 1 mắt lưới.

Chỗ các thanh thép giao nhau sẽ được buộc hoặc hàn với nhau.

*** Uốn và neo:**

Mỗi thanh cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng kích thước quy định trên bản vẽ. Đối với một số kết cấu, số lượng và chiều dài thanh thép cần phải đo tại hiện trường để theo đúng kích thước kết cấu.

Đối với việc uốn thép, cần phải có chỉ dẫn của nhà sản xuất cho từng trường hợp cụ thể. Cần phải tuyển những thợ có tay nghề để cắt và uốn thép, đồng thời cũng phải cung cấp thiết bị phù hợp cho các công việc này.

*** Lắp đặt cốt thép:**

Cốt thép phải được lắp đặt phù hợp tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 và theo đúng hình dạng và kích thước như chỉ dẫn trên bản vẽ. Các thanh phải được định vị chắc chắn theo đúng chỉ dẫn trên bản vẽ. Các thanh này phải được liên kết chặt chẽ tại các nút giao để đảm bảo khung cốt thép giữ đúng hình dạng và hệ cốp pha sẽ chống đỡ tạm thời sao cho giữ đúng vị trí trong suốt quá trình đổ bê tông. Các đầu dây thép phải nằm bên trong bê tông và không được phép chồi lên bề mặt. Con kê phải là bê tông đúc sẵn và có cường độ ít nhất phải tương đương với bê tông đổ tại chỗ. Kích thước con kê phải theo đúng tiêu chuẩn và được định vị chính xác bằng dây thép. Các con kê này phải được ngâm nước ngay trước khi đổ bê tông.

Tại thời điểm đổ bê tông, cốt thép phải được vệ sinh sạch gỉ sắt, bụi, dầu, đất hoặc bất kỳ lớp phủ nào có thể phá hủy hoặc giảm độ dính kết.

Việc lắp đặt cốt thép phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và không được phép đổ bê tông khi Tư vấn giám sát chưa duyệt. Tư vấn giám sát không cho phép cài đặt hoặc tháo bỏ phần cốt thép chờ tại các vị trí đã đổ bê tông. Phần cốt thép chờ tại các mạch ngừng không được uốn khi chưa được Tư vấn giám sát xét duyệt.

Cốt thép chưa chịu lực chỉ được phép nổi tại các điểm đã cho trên bản vẽ hoặc theo các bản vẽ thi công đã được duyệt.

Khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép phải gấp 2,5 lần đường kính của chúng và khoảng tính không giữa các cốt thép không được nhỏ hơn 1,5 lần so với kích thước tối đa của cốt liệu thô.

*** Nối cốt thép**

• Yêu cầu chung

Các vị trí, hình loại và kích thước cho phép của các mối nối, bao gồm cả việc đặt so le đối với các thanh cốt thép phải tuân thủ theo các điều 4.3, 4.4 của tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 và được thể hiện trong các bản vẽ. Tất cả cốt thép phải được cung cấp với chiều dài đầy đủ theo chỉ dẫn trên bản vẽ.

• Mối nối chồng

Các mối nối chồng phải có chiều dài như chỉ dẫn trên bản vẽ.

Chiều dài chồng của các mối nối chồng các thanh riêng lẻ phải theo các quy định theo các Điều 11 trong TCVN 11823-5:2017.

Mỗi nối chồng trong các bó theo quy định của Điều 11. Các mối nối của từng thanh riêng lẻ trong bó không được chồng lên nhau. Các bó nguyên không được nối theo kiểu nối chồng.

Không được dùng mối nối chồng đối với các thanh chịu kéo đường kính lớn hơn 36mm.

Các thanh được nối bằng nối chồng không tiếp xúc trong các cấu kiện chịu uốn không được đặt cách nhau theo chiều ngang xa hơn $1/5$ chiều dài mối nối chồng yêu cầu hoặc 150mm.

- Mối nối bằng liên kết cơ khí

Sức kháng của một liên kết cơ khí đầy đủ phải không được nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo hoặc chịu nén, tùy yêu cầu. Tổng độ trượt của thanh nằm trong ống bọc mối nối của đầu nối sau khi chất tải kéo tới 207 MPa không được vượt quá giá trị 0.25mm được đo giữa các điểm định cỡ trống của ống bọc mối nối.

- Các mối nối hàn

Các mối nối hàn chỉ được sử dụng nếu được nêu chi tiết tại các bản vẽ hoặc nếu được sự phê duyệt của Tư vấn thiết kế.

Liên kết hàn có thể thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau, nhưng phải đảm bảo chất lượng mối hàn theo yêu cầu thiết kế.

Việc hàn các mối nối phải theo đúng Tiêu chuẩn hàn cốt thép TCVN 9392: 2012.

Các thanh phải được nối bằng các mối nối đối đầu hàn thấu. Sức kháng của mối nối phải được quy định là không nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo.

Không được dùng mối nối hàn ở các mặt cầu.

Các kiểu mối nối hàn hoặc bằng liên kết cơ khí được phân loại và phải tuân thủ các quy định sau:

- a) Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu kéo:

Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu kéo, được sử dụng khi diện tích cốt thép bố trí nhỏ hơn yêu cầu 2 lần, phải đáp ứng các yêu cầu của các liên kết cơ khí đầy đủ hoặc của các mối nối hàn đầy đủ.

Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu kéo, được dùng khi diện tích cốt thép bố trí ít nhất bằng 2 lần diện tích theo phân tích và khi mối nối so le ít nhất là 600mm, có thể được thiết kế để tăng không nhỏ hơn 2 lần ứng lực kéo ở trong thanh tại mặt cắt hoặc một nửa cường độ chảy quy định của cốt thép.

- b) Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu nén:

Các liên kết cơ khí hoặc các mối nối hàn chịu nén, được dùng phải thỏa mãn các yêu cầu đối với các liên kết cơ khí đầy đủ hoặc các mối nối được hàn đầy đủ như quy định trên.

- Mối nối bằng phương pháp hàn của lưới cốt thép

Mối nối tấm lưới sợi thép có gờ hàn chịu kéo:

Chiều dài nối chồng của các mối nối chồng của tấm lưới sợi thép có gờ hàn có các sợi thép ngang nằm trong chiều dài chồng, được đo giữa các đầu của mỗi tấm lưới, phải không được nhỏ hơn 200mm. Đoạn chồng được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mỗi tấm lưới không được nhỏ hơn 50mm.

Các mối nối chồng của các tấm lưới sợi thép có gờ hàn khi không có các sợi thép ngang ở trong chiều dài mỗi nối chồng phải được xác định như là đối với sợi thép có gờ phù hợp với các quy định của mối nối chồng chịu kéo tại Điều 11 trong TCVN 11823-5:2017.

Mỗi nối tấm lưới sợi thép trơn hàn chịu kéo:

Khi diện tích cốt thép được bố trí là nhỏ hơn hai lần diện tích yêu cầu tại vị trí mối nối, chiều dài nối chồng được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mỗi tấm lưới phải không được nhỏ hơn: Tổng của một khoảng cách của các sợi thép ngang cộng 50mm hoặc $1,5 l_d$ (l_d chiều dài triển khai được lấy theo Điều 11 trong TCVN 11823-5:2017) hoặc 150 mm.

Khi diện tích cốt thép bố trí ít nhất bằng hai lần diện tích cốt thép yêu cầu tại vị trí nối, chiều dài chồng lên nhau được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mỗi tấm lưới phải không nhỏ hơn hoặc $1,5 l_d$ hoặc 50 mm.

❖ Xác định khối lượng và thanh toán

- Phương thức đo đạc

Khối lượng cốt thép được xác định bằng cách tính tổng trọng lượng (kilôgam, tấn) dựa trên chiều dài và kích thước của thép được thể hiện trên bản vẽ, lắp đặt vào vị trí và được kiểm tra xác nhận của Tư vấn giám sát.

- Thanh toán

Việc thanh toán cho mỗi đơn vị đo đạc của các hạng mục sẽ theo đơn giá và đơn vị đo đạc tương ứng của dự toán được duyệt.

Không được thanh toán riêng cho các hạng mục kẹp thép, dây thép, đai thép, dụng cụ bẻ và các vật liệu khác dùng để buộc chặt thép tại chỗ.

Khi bố trí mối nối khác so với bản vẽ hoặc được duyệt tại các bản vẽ thi công nhằm tạo thuận lợi cho Nhà thầu, số lượng thép phát sinh sẽ không được thanh toán.

Đối với trọng lượng thép tính toán cho việc thanh toán, trọng lượng thép sẽ lấy theo tiêu chuẩn sau đây:

Đường kính thép (mm)	<u>kg/m</u>	<u>Tiết diện (cm²)</u>
6	0.222	0.283
8	0.395	0.503
10	0.617	0.785
12	0.888	1.131
14	1.208	1.539
16	1.578	2.011
18	1.998	2.545
20	2.466	3.142
22	2.984	3.801
25	3.853	4.909
28	4.834	6.158
32	6.313	8.042

5. MỤC - CỌC BTCT ĐÚC SẴN

❖ MÔ TẢ

Chỉ dẫn phần này quy định vật liệu và nhân công cho việc sản xuất, lắp đặt và thí nghiệm cọc bê tông cốt thép đúc sẵn được thi công bằng phương pháp đóng hoặc ép cọc.

Biện pháp thi công đóng hoặc ép cọc phải tuân thủ theo TCVN 9394: 2012 - Đóng và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu và các quy định hiện hành. Công tác trắc đạc phải tuân thủ theo TCVN 9398: 2012 - Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung.

Loại cọc sử dụng phải như đã chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Tư vấn có thể đưa ra ý kiến của mình đối với loại cọc thay thế nhưng phải được cấp ký duyệt hồ sơ thiết kế hoặc cấp được uỷ quyền chấp thuận. Khi nộp trình phương án cọc thay thế, Nhà thầu phải cung cấp các thông tin về chủng loại cọc thay thế, ngày thiết kế, các ghi chép và tính toán phục vụ cho công tác thiết kế cọc.

❖ CÁC YÊU CẦU CHUNG

Công tác thi công móng cọc bê tông ngoài việc phải bao gồm các nội dung như cung cấp toàn bộ nhân công, thiết bị, vật liệu phục vụ cho việc ép cọc được quy định dưới đây còn phải bao gồm loại bỏ các cọc không đạt tiêu chuẩn, các vật liệu đào và tất cả các công việc khác có liên quan.

Công tác đóng hoặc ép cọc thử rất quan trọng cho việc quyết định cao độ mũi cọc đại trà. Vì vậy, tất cả các bệ mố, trụ độc lập đều phải đóng hoặc ép cọc thử theo vị trí, chiều dài và lực ép hoặc độ chối được TVTK quy định. Các cọc thử phải được đóng hoặc ép với sự có mặt của TVGS.

Tất cả các cọc đại trà phải được đóng hoặc ép với sự có mặt của TVGS. Tất cả các cọc phải được đóng hoặc ép một cách cẩn thận theo đúng quy định trong bản vẽ và các quy định hiện hành.

Trong quá trình đóng hoặc ép cọc, nếu cọc nào đó gặp phải chướng ngại vật trước khi xuống được độ sâu yêu cầu, Nhà thầu phải đóng hoặc ép cọc xuyên qua chướng ngại vật hoặc sử dụng bất cứ phương tiện nào cần thiết để dỡ bỏ hoặc phá huỷ chướng ngại vật.

Cường độ bê tông cọc phải đạt 100% cường độ bê tông thiết kế trước khi tiến hành đóng hoặc ép cọc.

Trước khi tiến hành bất cứ công tác đóng hoặc ép cọc nào được thể hiện trong hồ sơ thiết kế và các điều khoản của Hợp đồng, Nhà thầu phải hoàn tất hồ sơ thí nghiệm bao gồm thí nghiệm mẫu bê tông, ép và hoàn tất việc đóng hoặc ép cọc thử tại các vị trí được thể hiện trên văn bản của TVTK yêu cầu, đồng thời cung cấp toàn bộ số liệu đóng hoặc ép cọc thử cho TVTK, Chủ đầu tư để có văn bản chính thức cho phép đóng hoặc ép cọc đại trà.

❖ TRÌNH NỘP

Trước khi tiến hành đóng hoặc ép cọc, Nhà thầu phải trình đề TVGS phê duyệt một bản biện pháp thi công bao gồm các chi tiết về trình tự đóng hoặc ép cọc kiến nghị sử dụng bao gồm:

- ☐ Chi tiết về các thiết bị thi công, nhân lực.
- ☐ Phương pháp và trình tự tổ hợp các đợt cọc, các biện pháp để tránh gây hư hại cho các cọc, các kết cấu và các công trình tiện ích xung quanh.
- ☐ Tính toán lực ép cọc hoặc độ chối cọc.

- ☐ Phương pháp nổi và gia cường mối nối cọc.
- ☐ Phương pháp và trình tự thi công hố móng.
- ☐ Chi tiết về các cọc thử.

❖ VẬT LIỆU

a. KHÁI QUÁT

Cọc bê tông cốt thép đúc sẵn phải được thi công theo đúng các hồ sơ bản vẽ, sử dụng loại bê tông được quy định trong bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”. Cốt thép phải tuân thủ theo BVTC, các quy định của mục “Cốt thép thường” của Chỉ dẫn kỹ thuật này hoặc các tiêu chuẩn kỹ thuật khác tương đương hoặc cao hơn và được cấp có thẩm quyền chấp thuận.

Nhà thầu phải nộp trình cấp có thẩm quyền, khi được yêu cầu, danh sách các nhà sản xuất và cung cấp có tên tuổi mà Nhà thầu kiến nghị sử dụng vật liệu của họ cho các hạng mục công trình. Khi có sự chỉ dẫn của TVGS, Nhà thầu phải nộp trình mẫu vật liệu cho TVGS và tiến hành thí nghiệm khi có yêu cầu của TVGS. Chủ đầu tư sẽ không thanh toán cho các mẫu và thí nghiệm này.

b. CỐT THÉP

Cốt thép phải thuộc loại được chỉ định trên bản vẽ và phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục “Cốt thép thường”.

Cốt thép phải được bố trí và định vị như trên bản vẽ.

c. BÊ TÔNG

Bê tông đúc sẵn phải thuộc loại được chỉ định trên bản vẽ và phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

d. VÁN KHUÔN

Ván khuôn dùng cho cọc bê tông ĐƯỖ đúc sẵn phải tuân thủ các yêu cầu chung của ván khuôn bê tông được mô tả trong phần “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

Ván khuôn phải có đủ khoảng trống để tiến hành đầm bê tông.

Ván khuôn phải kín nước, không thấm nước và không được phép dỡ bỏ khi cường độ bê tông đạt ít nhất 50% cường độ bê tông thiết kế.

e. ĐÚC, BẢO DƯỠNG VÀ HOÀN THIỆN BÊ TÔNG

Các cọc phải được đúc theo phương nằm ngang.

Phải đặc biệt quan tâm khi tiến hành đổ bê tông để tránh tạo ra các lỗ hổng không khí, rỗ tổ ong hay các khiếm khuyết khác.

Bê tông phải được đổ liên tục và phải được đầm bằng máy đầm rung, ly tâm hoặc bằng các công cụ khác được TVGS chấp thuận.

Ván khuôn dùng để đúc cọc phải tuân thủ theo các yêu cầu được chỉ định trên bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”. Sau khi tháo ván khuôn, bề mặt bê tông cọc phải phẳng, mịn không bị khiếm khuyết và giữ nguyên kích thước được quy định trong bản vẽ.

Công tác bảo dưỡng cọc bê tông phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

f. VẬN CHUYỂN

Khi nâng hay vận chuyển các cọc bê tông đúc sẵn, Nhà thầu phải cung cấp dây treo và các thiết bị cần thiết để cọc không bị uốn và bê tông cọc không bị nứt.

Không được nâng cọc bê tông bằng cách nào khác ngoài phương pháp kéo dây, vị trí kéo dây phải được nộp trình để Tư vấn giám sát phê chuẩn.

Các cọc bị hư hại trong quá trình vận chuyển hay đóng hoặc ép cọc phải được thay thế. Các cọc bê tông phải được vận chuyển sao cho tránh gây vỡ hay nứt mẻ bê tông.

g. XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀI CỌC

Chiều dài và khả năng chịu lực cho phép của cọc được quy định trong Hồ sơ thiết kế phải được Nhà thầu kiểm tra có sự chấp thuận của TVGS từ các kết quả thí nghiệm.

Tại những nơi TVGS yêu cầu, sai số cho phép của đất lún gây ra do ép cọc sẽ được cộng thêm trước khi xác định chiều dài cọc.

❖ THI CÔNG CỌC:

a. QUY ĐỊNH CHUNG

Thiết bị để đóng hoặc ép cọc phải phù hợp với chiều dài, trọng lượng và số lượng các cọc cần đóng hoặc ép, có năng suất cao, thuận tiện cho việc di chuyển, lắp ráp, tháo dỡ và chuyên chở, nên dùng các loại thiết bị tháo lắp dùng nhiều lần.

Trước khi thi công phải chuẩn bị biện pháp thi công, trong đó cần phải có biện pháp cụ thể xử lý các sự cố sau đây:

- ☐ Thăm dò địa vật và biện pháp khắc phục khi gặp chướng ngại vật.
- ☐ Đóng hoặc ép cọc qua các ổ cát, lớp sét cứng xen kẽ...
- ☐ Đóng hoặc ép cọc ở những vị trí khó khăn (các góc, cạnh, vùng tiếp giáp với công trình hiện hữu, các vị trí có đá cục bộ...).

b. CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP DÙNG ĐỂ ĐÓNG HOẶC ÉP

Cọc dùng để ép thường được ghép nối từ nhiều đoạn. Chiều dài các đoạn tùy thuộc thiết kế, biện pháp và thiết bị ép cọc.

Cọc BTCT dùng để đóng hoặc ép được chế tạo theo thiết kế. Khi điều kiện thi công đòi hỏi có sự thay đổi về cọc (tiết diện, chiều dài, đường kính cốt thép...) thì phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và TVTK.

Các đoạn cọc để đóng hoặc ép cần phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- ☐ Cốt thép dọc của đoạn cọc phải được neo vào mặt bích đầu cọc theo cả hai bên của cốt thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- ☐ Độ vênh cho phép của mặt bích đầu cọc không lớn hơn 1% so với mặt phẳng vuông góc trục cọc.
- ☐ Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có bavia.
- ☐ Trục của đoạn cọc phải đi qua tâm và vuông góc với hai tiết diện đầu cọc.
- ☐ Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các mép mặt bích đầu cọc phải theo đúng bản vẽ.
- ☐ Bề mặt cọc không rỗ, nứt...

c. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CÁC ĐOẠN CỌC

Kiểm tra tại nơi sản xuất cọc phải tuân thủ các trình tự như sau:

(a) Vật liệu

- ☐ Cấp phối cốt liệu cát, đá, xi măng, nước.
- ☐ Đường kính và số lượng cốt thép chịu lực.
- ☐ Đường kính, bước và số lượng cốt đai.

- ☐ Lưới tăng cường (nếu có) và mặt bích đầu đoạn cọc.
- ☐ Cường độ các loại thép.
- ☐ Mác bê tông và cường độ kháng ép bê tông.
- ☐ Sự đồng đều của lớp bê tông bảo vệ.

(b) Kích thước hình học:

- ☐ Hình dáng và kích thước tiết diện.
- ☐ Độ thẳng góc giữa trục với hai tiết diện đầu đoạn cọc.
- ☐ Sự cân xứng của cốt thép trong tiết diện cọc.

(c) Kiểm tra tại hiện trường trước khi ép cọc:

- ☐ Có thể kiểm tra cường độ bê tông bằng súng bắn hoặc bằng siêu âm (nếu cần thiết).
- ☐ Kiểm tra độ sai lệch cho phép về kích thước cọc (xem bảng).
- ☐ Kiểm tra phát hiện các vết nứt.
- ☐ Các đoạn cọc trước khi ép phải có đầy đủ chứng chỉ xuất xưởng.

(d) Nghiêm cấm:

- ☐ Không ép các đoạn cọc có vết nứt rộng hơn 0.2mm.
- ☐ Không ép các đoạn cọc có cường độ bê tông chưa đủ 100% mác thiết kế.
- ☐ Không ép các đoạn cọc có độ sai lệch về kích thước hình học vượt quá quy

định trong bảng dưới đây.

d. SAI SỐ VỊ TRÍ

Các cọc có sai lệch vượt quá vị trí số tải phải được kỹ sư tư vấn quyết định biện pháp xử lý, không được dùng biện pháp cơ học để nắn cọc về vị trí có sai số cho phép.

Bảng độ lệch trên mặt bằng

<i>Loại cọc và cách bố trí chúng</i>	<i>Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng</i>
1. Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0.5m	
- Khi bố trí cọc một hàng	0.2d
- Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	0.2d
+ Cọc biên	0.3d
+ Cọc giữa	
- Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	0.2d
	0.4d
+ Cọc biên	5 cm
+ Cọc giữa	3 cm

<i>Loại cọc và cách bố trí chúng</i>	<i>Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng</i>
- Cọc đơn	
- Cọc chống	10 cm
2. Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0.5 đến 0.8m	15 cm
	8 cm
- Cọc biên	Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0.025 D ở bên nước(ở đây D- độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và ± 25 mm ở vùng không nước
- Cọc giữa	
- Cọc đơn dưới cột	
3. Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	

Chú thích: Số cọc bị lệch không vượt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không nên quá 5%. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong bảng sẽ do Thiết kế quy định.

e. HÀN NỐI CÁC ĐOẠN CỌC

Trong mọi trường hợp, cố gắng không nối cốt thép dọc, trong trường hợp cần thiết phải nối thì nối bằng hàn, không cho phép nối buộc đặt giao nhau mà không hàn. Chỉ được phép hàn nối các đoạn cọc khi:

- ☐ Vật liệu và kích thước các bản mã đúng với thiết kế.
- ☐ Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương đóng hoặc ép của búa.
- ☐ Bề mặt bê tông ở đầu hai đoạn cọc được nối phải tiếp xúc khít. Trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt cứng.
- ☐ Phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn có phương song song với trục cọc (đường hàn đứng).
- ☐ TVGS phải kiểm tra bất cứ đoạn nối cọc nào.
- ☐ Bất cứ một đoạn nối được đề xuất nào cũng phải có thiết kế đã được xác nhận với độ kéo, nén và khả năng uốn giới hạn ít nhất tương đương với phần diện tích bê tông ở bên cạnh.
- ☐ Chiều dài đoạn cọc trên cùng (nối vào bộ móng) không được nhỏ hơn 8m.

f. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG MỐI HÀN CỦA MỐI NỐI CỌC

Đường hàn mối nối cọc phải đảm bảo đúng quy định của một đường hàn chịu lực: kích thước đúng quy định của thiết kế, không bị các khuyết tật.

Các khuyết tật của đường hàn gồm có:

- ☐ Kích thước đường hàn sai lệch so với thiết kế.
- ☐ Chiều cao hoặc chiều rộng của mối hàn không đồng đều.
- ☐ Đường hàn vụn vẹo.
- ☐ Khuyết tật mặt ngoài mối hàn gồm có chảy loang, lõm hàn rỗ khí, lẫn xỉ, nứt dọc, nứt ngang, không nguội, quá nhiệt.

Khi mối hàn bị các khuyết tật trên thì phải tẩy sạch và hàn lại.

Chỉ được phép tiếp tục đóng hoặc ép cọc khi các đường hàn của mỗi nối không có các khuyết tật đã nêu trên.

g. THIẾT BỊ ÉP CỌC

Thiết bị đóng hoặc ép cọc phải dùng loại có tính năng phù hợp với loại cọc và cấu tạo địa chất tại khu vực công trình, bảo đảm việc đóng hoặc ép cọc đạt yêu cầu kỹ thuật thiết kế và tiến độ yêu cầu của công trình.

- ☐ Kích thủy lực phải có khả năng tạo lực ép $\geq 1,4$ lần lực ép lớn nhất P_{max} đã quy định cho từng loại cọc.
- ☐ Đồng hồ áp lực được kiểm định, bảng hiệu chỉnh do cơ quan có thẩm quyền cấp và còn hiệu lực.
- ☐ Hệ thống bơm dầu áp lực phải kín, có lưu lượng thích hợp.
- ☐ Kiểm tra lại trọng lượng các khối thép được sử dụng làm đối trọng phù hợp với khả năng của kích tạo lực ép lớn nhất P_{max} đối với mỗi loại cọc.
- ☐ Vận hành hệ thống thủy lực kiểm tra van, ống thủy lực.
- ☐ Thiết bị ép cọc phải có các chứng chỉ: lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan thẩm quyền kiểm tra xác nhận đặc tính kỹ thuật của thiết bị.

Trước khi ép cọc phải có đầy đủ các thủ tục sau:

- ☐ Phiếu kiểm định chất lượng hợp pháp đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp do cơ quan có thẩm quyền cấp.
- ☐ Phiếu kiểm định chất lượng hợp pháp đồng hồ đo lực bằng lò xo do cơ quan có thẩm quyền cấp (đối với thiết bị đóng hoặc ép bằng tời cáp).
- ☐ Phiếu kiểm định hợp pháp xác nhận hiệu suất của thiết bị ép cọc do cơ quan có thẩm quyền cấp.

Thiết bị ép cọc được lựa chọn để sử dụng vào công trình phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- ☐ Lực đóng hoặc ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục cọc khi đóng hoặc ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên các mặt bên khi đóng hoặc ép ôm.
- ☐ Quá trình ép không gây ra lực ngang tác động vào cọc.
- ☐ Chuyển động của pittông kích hoặc tời cáp phải đều và không chế được tốc độ đóng hoặc ép cọc.
- ☐ Thiết bị đóng hoặc ép cọc phải đảm bảo điều kiện vận hành theo đúng các quy định về an toàn lao động khi thi công.

Trước khi tiến hành ép, mọi thiết bị ép cọc đều phải thực hiện công việc kiểm tra chất lượng.

h. TRÌNH TỰ THI CÔNG ÉP CỌC

Phương pháp ép do Nhà thầu đề xuất lựa chọn để phù hợp với các điều kiện kinh tế kỹ thuật và được sự chấp thuận của TVGS và Chủ đầu tư.

Các công việc chuẩn bị cho ép cọc gồm có:

- ☐ Báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ công trình ngầm.
- ☐ Mặt bằng bố trí cọc thuộc khu vực thi công.
- ☐ Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.
- ☐ Kết quả thí nghiệm nén mẫu theo mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.
- ☐ Hồ sơ kỹ thuật về thiết bị ép cọc.

☐ Văn bản về các chỉ tiêu kỹ thuật của cọc ép phù hợp với các số liệu theo bản vẽ thiết kế (bao gồm: sơ đồ ép cọc, cao độ mũi cọc, độ chối, tổ hợp đốt cọc).

Tiến hành ép cọc:

☐ Cọc đã được nghiệm thu được cầu lắp vào lòng ép.

☐ Cân chỉnh cho mũi cọc trùng vị trí cọc đã định vị bằng cọc gỗ, tim cọc được cân chỉnh theo phương thẳng đứng bằng hệ cân bằng thủy đặt tại buồn lái robotic hoặc hai máy kinh vĩ đặt ở hai vị trí khác nhau ngắm về tim cọc. Cố định cọc.

☐ Điều chỉnh hệ thống kích ép sao cho phương của lực ép trùng với phương tim cọc để ngừa lực ngang xuất hiện làm xô cọc trong quá trình ép cọc.

☐ Vận hành kích ép tiến hành ép cọc, lực ép được tăng dần sao cho tốc độ xuyên của cọc không quá 1cm/s.

☐ Nối cọc: Gia công và lắp đặt bộ phận nối cọc theo bản vẽ thiết kế. Khi nối, bề mặt của hai đoạn cọc phải bằng phẳng và đồng trục, trong khi hàn nối đoạn cọc nối được ép gia tải 10-15% tải trọng thiết kế để đảm bảo mặt tiếp xúc của 2 đoạn cọc nối.

☐ Tiếp tục ép cọc, trong giai đoạn cuối của quá trình ép cọc (Khi chiều dài ép cọc và lực ép lên cọc đạt tới gần trị số quy định) phải luôn theo dõi đồng hồ áp lực để đảm bảo lực ép lên cọc:

Kiểm tra sự cân bằng ổn định của thiết bị đóng hoặc ép cọc gồm các khâu:

☐ Mặt phẳng công tác của sàn máy đóng hoặc ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

☐ Phương đóng hoặc ép của thiết bị đóng hoặc ép phải vuông góc với mặt phẳng công tác. Độ nghiêng không quá 0.5%.

☐ Chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định và an toàn máy.

☐ Lấy sơn ghi khoảng cách nửa mét một theo chiều dài cọc (từ mũi cọc cho tới đầu cọc).

Ép cọc:

☐ Phải ép cọc cho tới khi đạt độ chối tính toán và nếu có quy định riêng trong thiết kế, thì phải tới lớp đất cần đặt chân cọc.

☐ Độ chối tính toán của cọc đóng hoặc ép xác định theo Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu cầu cống TCCS 05:2012/TCĐBVN và tuân thủ TCVN 9394:2012 “Đóng và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.

☐ Việc đo chiều sâu lún cọc để tính độ chối phải tiến hành khi đầu cọc hoặc mũi cọc ở trong trạng thái bình thường: đối với cọc BTCT khi bê tông đầu cọc không bị hư hỏng.

☐ Trị số chiều sâu lún cọc đo để xác định độ chối phải lấy với độ chính xác nhỏ hơn 1mm, kết quả đo phải được ghi vào sổ nhật ký đóng hoặc ép cọc.

Để dễ dàng kiểm tra việc ép cọc, cần phải lập biểu đồ về đường cong ép cọc, trong đó trục hoành thể hiện rõ lực ép, trục tung thể hiện chiều sâu lún cọc.

Khi ép qua khung dẫn hướng thì cọc được cố định bằng nêm chèn của khung.

Trong suốt quá trình ép cọc, cần kiểm tra vị trí của cần và của cọc. Khi phát hiện thấy vật liệu đầu cọc bị hư hại thì phải ghi vào sổ cọc và biện pháp xử lý, mũi cọc bị hư hỏng phải được kịp thời thay thế.

Nếu đầu cọc bị hư hỏng với tính chất hàng loạt và xét sự hư hỏng đó không phải do nguyên nhân vật liệu xây gây ra thì cần xét lại kỹ thuật ép cọc đã áp dụng hoặc xét lại chiều sâu ép cọc trong đất.

Trường hợp hẫng mới dùng đệm tháo lắp để ép cọc, vì như vậy sẽ giảm hiệu quả công tác của kích.

Xử lý các sự cố xảy ra đối với các cọc đang đóng hoặc ép:

☐ Cọc nghiêng quá quy định, cọc đang ép gặp dị vật, cọc bị võ đều phải xử lý bằng cách nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới. Trường hợp bổ sung cọc phải có bản vẽ, bản tính thiết kế lại trình duyệt được cấp ký duyệt chấp thuận.

☐ Dùng phương pháp khoan thích hợp để phá các chướng ngại vật.

i. YÊU CẦU KỸ THUẬT CÔNG TÁC ÉP CỌC

Trình tự ép cọc tuân thủ theo biện pháp thi công ép cọc do Nhà thầu lập trình TVGS chấp thuận.

Sai số cho phép theo quy trình thi công và nghiệm thu và phải được TVGS chấp thuận.

Tất cả các cọc bị trôi lên do việc ép các cọc xung quanh hay do các nguyên nhân khác sẽ phải được ép lại.

Nhà thầu phải nộp trình để TVGS chấp thuận các chi tiết đầy đủ về các thiết bị ép cọc và các phương pháp thi công trước khi bắt đầu triển khai ép cọc.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về trọng lượng đầy đủ và hiệu năng của kích ép cọc để cọc được ép tới chiều sâu và có khả năng chịu lực theo yêu cầu.

Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu của TVGS về các lực ép cọc (lực kéo và lực nén) phải nằm trong giới hạn cho phép của mỗi loại thiết bị, cọc và điều kiện đất nền.

Trước khi tiến hành ép cọc, Nhà thầu phải nộp trình để TVGS chấp thuận các kế hoạch của Nhà thầu bao gồm các nội dung tối thiểu sau đây:

☐ Phương pháp định vị cọc (thiết bị và phương pháp định vị) tuân thủ các chi tiết bản vẽ.

☐ Sơ đồ ép cọc theo thiết kế được chấp thuận của TVGS.

☐ Vị trí, phạm vi của các công trình tạm thời cần thiết như đường, cầu để vận chuyển vật liệu và thiết bị tới công trường thi công ép cọc.

☐ Các tiêu chuẩn ép cọc để ép xuống tầng chịu lực và đạt được khả năng của cọc thiết kế.

Khi kế hoạch của Nhà thầu chưa được TVGS chấp thuận thì không được phép tiến hành thi công. Tuy nhiên, việc phê chuẩn của Tư vấn cũng không giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu đối với công việc. Theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp các bản photo của các tính toán thiết kế để Tư vấn xem xét lại và phê duyệt.

Khi ép cọc Nhà thầu phải cung cấp và duy trì các đèn và tín hiệu báo nguy hiểm.

Nhà thầu phải tạm dừng việc ép cọc và báo cáo cho TVGS biết về nguyên nhân và cách khôi phục trong các tình huống như sau:

☐ Có sự thay đổi đột ngột về độ lún của các cọc.

☐ Các cọc bị nghiêng hoặc bị lún một cách đột ngột.

☐ Đỉnh mũ cọc bị hư hại nghiêm trọng.

Khi tiến hành ép cọc, các cọc phải được giữ theo đúng hướng và vị trí thích hợp bằng dẫn hướng. Các cọc dẫn thi công phải chịu được lực kích và được giữ đúng vị trí

bằng thanh gông nhằm giữ ổn định cọc trong quá trình ép. Khi ép cọc có thể không dùng đệm cọc nếu thấy không cần thiết và phải được TVGS chấp thuận bằng văn bản.

Các đoạn nối cọc khi được phép phải tuân thủ các điều khoản trong mục mỗi nối cọc. Tất cả các cọc phải được ép liên tục, trừ khi được Tư vấn cho phép hay quy định khác.

Đỉnh cọc phải được ngàm vào bộ móng như được chỉ định trong bản vẽ. Cốt thép dọc của cọc phải được ngàm chặt vào bộ móng với chiều dài được chỉ ra trong bản vẽ.

Cốt bê tông đầu cọc không làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông cọc.

j. ÉP CỌC THỬ THEO PHƯƠNG PHÁP ÉP TĨNH

Nhà thầu phải ép các cọc thử tại các vị trí theo đề cương ép cọc đã được TVGS chấp thuận, tuân thủ các điều khoản của tiêu chuẩn hiện hành. Để kiểm tra đo đạc ép cọc như được quy định dưới đây, Nhà thầu phải cung cấp và tiến hành ép cọc thử bằng nguồn kinh phí của mình. Các cọc thử nghiệm phải được ép bằng cùng một loại thiết bị được sử dụng đúng quy định để thi công ép cọc.

Nhà thầu phải giữ toàn bộ biên bản ghi chép của mỗi một thí nghiệm ép cọc theo mẫu biểu được TVGS chấp thuận với đầy đủ các dữ liệu về thí nghiệm bao gồm: thiết bị ép, tốc độ ép và độ chối, đặc biệt ở 2m cọc cuối cùng.

Các công tác liên quan đến việc ép cọc không được phép tiến hành khi việc thi công và các biên bản ghi chép các cọc thử chưa được TVGS chấp thuận.

Việc ép cọc thử của Nhà thầu sẽ được thanh toán cùng với việc thi công cọc.

k. TRÌNH TỰ THI CÔNG ĐÓNG CỌC

Phương pháp đóng do Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát lựa chọn để phù hợp với các điều kiện kinh tế kỹ thuật.

Các công việc chuẩn bị cho đóng cọc gồm có:

- ☐ Báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ công trình ngàm.
- ☐ Mặt bằng bố trí cọc thuộc khu vực thi công.
- ☐ Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.
- ☐ Kết quả thí nghiệm nén mẫu theo mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.
- ☐ Hồ sơ kỹ thuật về thiết bị đóng cọc.
- ☐ Văn bản về các chỉ tiêu kỹ thuật của cọc đóng do cơ quan thiết kế đưa ra (bao gồm: sơ đồ đóng cọc, cao độ mũi cọc, độ chối, tổ hợp đốt cọc).

Tiến hành đóng cọc: Kiểm tra sự cân bằng ổn định của thiết bị đóng cọc gồm các khâu:

- ☐ Mặt phẳng công tác của sàn máy đóng phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.
- ☐ Phương đóng của thiết bị đóng phải vuông góc với mặt phẳng công tác. Độ nghiêng không quá 0.5%.
- ☐ Chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định và an toàn máy.

Lấy son ghi khoảng cách nửa mét một theo chiều dài cọc (từ mũi cọc cho tới đầu cọc).

Đóng cọc:

- ☐ Phải đóng cọc cho tới khi đạt độ chối tính toán và nếu có quy định riêng trong thiết kế, thì phải tới lớp đất cần đặt chân cọc.

- ☐ Độ chối tính toán của cọc đóng xác định theo TCVN 9394:2012.

Trong suốt quá trình đóng cọc, phải đo trị số chiều sâu lún cọc trong mỗi hồi búa, còn độ chối thì tính theo trị số trung bình số học của chiều sâu lún cọc trong mỗi hồi búa đóng. Trị số của mỗi hồi búa đóng phải lấy bằng:

- ☐ 10 lần đập đối với búa rơi tự do và búa 1 chiều.
- ☐ Số lần đập búa trong một phút đối với búa hơi 2 chiều và búa diesel.
- ☐ Việc đo chiều sâu lún cọc để tính độ chối phải tiến hành khi đầu cọc hoặc mũ cọc ở trong trạng thái bình thường: đối với cọc bê tông cốt thép khi bê tông đầu cọc không bị hư hỏng.
- ☐ Trị số chiều sâu lún cọc đo để xác định độ chối phải lấy với độ chính xác nhỏ hơn 1mm, kết quả đo phải được ghi vào sổ nhật ký đóng cọc.

Để dễ dàng kiểm tra việc đóng cọc, cần phải lập biểu đồ về đường cong đóng cọc, trong đó trục hoành thể hiện rõ số hồi búa đập hoặc số phút máy chấn động làm việc, trục tung thể hiện chiều sâu lún cọc.

Khi đóng cọc, phải cố định cọc vào cần búa và bản thân cọc và cần phải cố định để tránh cho cọc khỏi bị lệch vị trí trong quá trình đóng.

Khi đóng qua khung dẫn hướng thì cọc được cố định bằng nêm chèn của khung.

Trong suốt quá trình đóng cọc, cần kiểm tra vị trí của cần và của cọc. Khi phát hiện thấy vật liệu đầu cọc bị hư hại thì phải ghi vào sổ cọc và biện pháp xử lý, mũ cọc bị hư hỏng phải được kịp thời thay thế.

Nếu đầu cọc bị hư hỏng với tính chất hàng loạt và xét sự hư hỏng đó không phải do nguyên nhân vật liệu xây gây ra thì cần xét lại kỹ thuật đóng cọc đã áp dụng hoặc xét lại chiều sâu đóng cọc trong đất.

Đối với những hồi búa khởi công khi đóng, chiều cao nâng búa của búa tự do hoặc búa rơi một chiều không được vượt quá 0.5m. Đối với các hồi đập sau sẽ tăng dần chiều cao nâng búa cho tới chiều cao quy định trong hướng dẫn kỹ thuật của búa. Đối với búa treo tự do, chiều cao nâng búa phải tương ứng với trọng lượng búa, kích thước và vật liệu cọc và điều kiện địa chất đất, không nên nâng búa cao quá 4m, và chiều cao búa rơi tính toán tùy thuộc từng loại búa.

Trừ trường hợp hãn hữu mới dùng đệm tháo lắp để đóng cọc, vì như vậy sẽ giảm hiệu quả công tác của búa.

Các thiết bị đóng cọc thẳng đứng cũng dùng để đóng cọc xiên. Hướng đóng cọc xiên đo độ xiên tương ứng của cần giá đóng hoặc do những thiết bị định hướng đặc biệt bảo đảm (khung dẫn hướng, giá dẫn hướng xiên...).

Khi đóng cọc bê tông cốt thép đặc cũng như rỗng phải dùng mũ cọc đặc trưng dùng cho kích cỡ cọc được đóng để tránh cho đầu cọc khỏi bị hư hại vì tiếp xúc trực tiếp với búa.

Xử lý các sự cố xảy ra đối với các cọc đang đóng:

- ☐ Cọc nghiêng quá quy định, cọc đóng đỡ gặp dị vật, cọc bị vỡ đều phải xử lý bằng cách nhổ lên đóng lại hoặc đóng bổ sung cọc mới. Trường hợp bổ sung cọc phải có bản vẽ, bản tính thiết kế lại trình duyệt được cấp ký duyệt chấp thuận.
- ☐ Dùng phương pháp khoan thích hợp để phá dị vật.

I. YÊU CẦU KỸ THUẬT CÔNG TÁC ĐÓNG CỌC

Các cọc phải được đóng như quy định trong bản vẽ thiết kế hoặc đề cương đóng cọc do Tư vấn giám sát lập và chỉ dẫn.

Sai số cho phép theo quy trình thi công và nghiệm thu và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Tất cả các cọc bị trôi lên do việc đóng các cọc xung quanh hay do các nguyên nhân khác sẽ phải được đóng lại.

Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát chấp thuận các chi tiết đầy đủ về các thiết bị đóng cọc và các phương pháp thi công trước khi bắt đầu triển khai đóng cọc.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về trọng lượng đầy đủ và hiệu năng của búa đóng cọc để cọc được đóng tới chiều sâu và có khả năng chịu lực theo yêu cầu.

Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu về các lực đóng cọc (lực kéo và lực nén) phải nằm trong giới hạn cho phép của mỗi loại búa, cọc và điều kiện đất nền.

Búa đóng cọc phải là loại búa trọng lực, búa hơi đơn hoặc kép hoặc búa nén không khí hay búa diesel. Chiều cao rơi của búa phải được quy định để tránh gây ra hư hại cho cọc.

Trước khi tiến hành đóng cọc, Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát chấp thuận các kế hoạch của Nhà thầu bao gồm các nội dung tối thiểu sau đây:

- ☐ Phương pháp sẽ được sử dụng để định vị chính xác các cọc (thiết bị và phương pháp định vị) tuân thủ các chi tiết bản vẽ.
- ☐ Sơ đồ đóng cọc theo thiết kế được chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- ☐ Vị trí, phạm vi của các công trình tạm thời cần thiết như đường, cầu để vận chuyển vật liệu và thiết bị tới công trường thi công đóng cọc.
- ☐ Các tiêu chuẩn đóng cọc đầu tiên để đóng cọc xuống tầng chịu lực và đạt được khả năng của cọc thiết kế.

Khi kế hoạch của Nhà thầu chưa được Tư vấn giám sát chấp thuận thì không được phép tiến hành thi công. Tuy nhiên, việc phê chuẩn của Tư vấn giám sát cũng không giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu đối với công việc. Theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp các bản tính toán thiết kế để Tư vấn giám sát xem xét lại và phê chuẩn.

Tư vấn giám sát trước khi sử dụng phải kiểm tra tất cả các kết cấu, thiết bị và phương tiện. Nhà thầu phải cung cấp các dịch vụ duy tu và sửa chữa để duy trì các công trình trong hạng mục này trong điều kiện an toàn và sử dụng được.

Khi đóng cọc dưới nước, Nhà thầu phải duy trì dòng chảy cho thuyền bè qua lại không gặp phải chướng ngại vật làm ảnh hưởng sự an toàn giao thông đường thủy. Bên cạnh đó, Nhà thầu phải cung cấp và duy trì các đèn và tín hiệu báo nguy hiểm.

Nhà thầu phải cho tạm dừng việc đóng cọc và báo cáo cho Tư vấn giám sát biết về nguyên nhân và cách khôi phục trong các tình huống như sau:

- ☐ Có sự thay đổi đột ngột về độ lún của các cọc.
- ☐ Các cọc bị nghiêng hoặc bị lún một cách đột ngột.
- ☐ Đỉnh mũ cọc bị hư hại nghiêm trọng.

Khi tiến hành đóng cọc, các cọc phải được trụ giữ theo đúng hướng và vị trí thích hợp bằng dẫn hướng. Các cọc dẫn phải được thi công để chịu được lực của búa và được giữ đúng vị trí bằng thanh gông nhằm giữ ổn định cọc trong quá trình đóng. Thanh dẫn hướng phải có đủ chiều dài để tận dụng đệm đầu cọc và phải được thiết kế để có thể đóng được cọc xiên. Khi đóng cọc có thể không dùng đệm cọc nếu thấy không cần thiết và phải có văn bản cho phép của Tư vấn giám sát.

Phương pháp sử dụng đệm cọc không được gây ra hiện tượng làm vỡ hay phá vỡ bê tông.

Các đầu cọc phải được bảo vệ bằng chụp đầu cọc, mũ cọc hoặc miếng đệm theo kiến nghị của nhà sản xuất và đạt yêu cầu của Tư vấn giám sát. Đầu mũ cọc phải bảo đảm trực cọc trùng với trục của búa và tạo ra bề mặt bình thường cho cọc.

Các đoạn nối cọc khi được phép phải tuân thủ các điều khoản trong mục 10. Tất cả các cọc phải được đóng liên tục, trừ khi được Tư vấn giám sát cho phép hay quy định khác.

Các cọc xiên phải được đóng chính xác theo độ nghiêng như được chỉ định trong bản vẽ. Các giá búa sử dụng để đóng cọc xiên phải có các bước ren có khả năng điều chỉnh các góc của cọc.

Đỉnh cọc phải được ngàm vào móng bê tông như được chỉ định trong bản vẽ. Sự ngàm sâu trong bệ cọc sẽ phải cắt cọc khoảng 150mm thừa mà không làm hư hại bệ cọc. Các cốt thép dọc của cọc phải được ngàm chặt vào kết cấu phía trên, chiều dài được chỉ ra trong bản vẽ.

m. ĐÓNG CỌC THỬ THEO PHƯƠNG PHÁP TẢI TRỌNG ĐỘNG

Nhà thầu phải đóng các cọc thử tại các vị trí theo đề cương đóng cọc do Tư vấn thiết kế cung cấp, tuân thủ các điều khoản của tiêu chuẩn hiện hành. Để kiểm tra đo đạc đóng cọc như được quy định dưới đây, Nhà thầu phải cung cấp và tiến hành đóng cọc thử bằng nguồn kinh phí của mình. Các cọc thử nghiệm phải được đóng bằng cùng một búa, mũ đầu cọc, các vật liệu độn, giá búa di động được sử dụng đúng quy định đề thi công đóng cọc.

Nhà thầu phải giữ toàn bộ biên bản ghi chép của mỗi một thí nghiệm đóng cọc theo mẫu biểu được Tư vấn giám sát chấp thuận với đầy đủ các dữ liệu về thí nghiệm bao gồm: búa, tốc độ, nhát đập, sự va đập và độ chối, đặc biệt ở 2m cọc cuối cùng.

Các công tác liên quan đến việc đóng cọc không được phép tiến hành khi việc thi công và các biên bản ghi chép các cọc thử chưa được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Việc đóng cọc thử của Nhà thầu sẽ được thanh toán cùng với việc thi công cọc.

n. XỬ LÝ CÁC CỌC KHÔNG ĐẠT TIÊU CHUẨN

Bất cứ một cọc nào bị khiếm khuyết hoặc hư hại khi đóng hoặc ép cọc do các khuyết tật bên trong hay do đóng hoặc ép không đúng quy cách, ép đóng hoặc không đúng vị trí sẽ phải làm lại bằng kinh phí của Nhà thầu theo một trong các phương pháp sau đây và được TVGS và Chủ đầu tư chấp thuận:

- ☐ Nhà thầu phải trình bản vẽ, bản tính thiết kế lại và TVGS, TVTK và Chủ đầu tư chấp thuận.
- ☐ Các cọc phải được rút lên và được thay thế bằng cọc mới dài hơn, nếu cần thiết.
- ☐ Đóng hoặc ép thêm một cọc gần kề vị trí cọc có khiếm khuyết sau khi được TVTK chấp thuận.

Khi một cọc mới được đóng hoặc ép xuống để thay thế cho cọc không đạt tiêu chuẩn mà phải mở rộng bệ móng được TVGS, TVTK chấp thuận, Nhà thầu phải thực hiện mở rộng bệ móng bằng kinh phí của chính mình.

o. CÁC BÁO CÁO VỀ CỌC

Nhà thầu phải giữ toàn bộ báo cáo của các cọc được ép hay được lắp đặt. Một bản sao phải được nộp trình cho TVGS trong vòng hai ngày sau khi mỗi cọc được ép. Mẫu báo cáo phải được TVGS phê duyệt. Các báo cáo về cọc phải đưa ra đầy đủ các thông tin sau đây:

- ☐ Loại cọc và kích thước cọc.

- ☐ Ngày đổ và chất lượng bê tông.
- ☐ Ngày ép cọc.
- ☐ Thiết bị ép: loại, trọng lượng và hiệu năng của thiết bị, loại và điều kiện của đầu kích, mũi cọc và đệm, v.v.
- ☐ Chiều sâu ép cọc, cao độ mặt đất thiên nhiên và cao độ mũi cọc.
- ☐ Lực ép cuối cùng và tốc độ lún tương ứng tính theo cm/s của mỗi một cọc phải được ghi lại.

Các báo cáo cọc còn phải đưa ra đầy đủ các thông tin sau đây:

- ☐ Độ lún dọc theo chiều sâu cọc.
- ☐ Lực kích.
- ☐ Chi tiết về bất kỳ sự gián đoạn nào trong quá trình ép cọc.
- ☐ Cao độ đỉnh cọc ngay sau khi ép và cao độ khi tất cả các cọc trong nhóm đã được ép.
- ☐ Chi tiết việc ép lại cọc.
- ☐ Cao độ cắt cọc.

Công tác kiểm tra, nghiệm thu:

- ☐ Trước khi tiến hành ép cọc phải tiến hành nghiệm thu cọc, cọc phải đảm bảo đúng với yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế.
- ☐ Căn cứ nghiệm thu như sau: hồ sơ thiết kế được duyệt, biên bản nghiệm thu vị trí cọc, nhật ký ép cọc, các kết quả thí nghiệm nếu có. Các biên bản chấp thuận thay đổi hồ sơ thiết kế nếu có.
- ☐ Phần lộ ra bên trên mặt đất, đáy hố móng của cọc phải ở trong điều kiện tốt, không bị xoắn vặn và hư hại.
- ☐ Mũi cọc, xe di động và chất độn cọc phải ở trong điều kiện tốt.
- ☐ Riêng đối với cọc thử phải có sự chứng kiến theo dõi của Kỹ sư TVTK.

❖ CÁC THÍ NGHIỆM KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CỌC

a. LẤY MẪU VÀ CHUẨN BỊ MẪU THỬ

Việc lấy mẫu hỗn hợp bê tông và đúc bảo dưỡng mẫu theo tiêu chuẩn TCVN 3105:2022. Mẫu xác định cường độ nén bê tông là mẫu lăng trụ 150x300mm.

b. KIỂM TRA KHUYẾT TẬT NGOẠI QUAN VÀ NHẤN MÁC

Khuyết tật ngoại quan và nhấn mác được kiểm tra trên toàn bộ cọc của lô hàng bằng mắt thường và bằng kính lúp có độ phóng đại 5-10 lần, cọc nào không đạt yêu cầu thì loại bỏ.

c. KIỂM TRA KÍCH THƯỚC CỌC

Dụng cụ, thiết bị thử và cách tiến hành theo tiêu chuẩn TCVN 7888-2014, mỗi lô hàng kiểm tra 02 cọc. Lô cọc được chấp nhận khi tất cả các 2 cọc đều đạt yêu cầu. Nếu 1 trong 2 cọc không đạt yêu cầu thì phải thử thêm 4 cọc khác nếu vẫn không đạt thì phải nghiệm thu từng sản phẩm.

d. KIỂM TRA CƯỜNG ĐỘ NÉN CỦA BÊ TÔNG

Mẫu bê tông được xác định cường độ nén theo tiêu chuẩn TCVN 5726-2022, kết quả cường độ nén được lưu vào phiếu thí nghiệm trong hồ sơ chất lượng sản phẩm; trên mỗi loại sản phẩm của 1 ngày sản xuất phải lấy ít nhất 09 mẫu để xác định cường độ cắt thép và cường độ 28 ngày và lưu mẫu, cũng có thể sử dụng phương pháp

không phá hoại để xác định cường độ nén bê tông trên sản phẩm theo tiêu chuẩn TCXDVN 239-2006.

e. KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN NÚT THÂN CỌC

Nguyên tắc thử, dụng cụ, cách tiến hành và đánh giá kết quả tuân thủ theo mục 6.5 tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

f. KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN THÂN CỌC DƯỚI TÁC DỤNG CỦA TẢI TRỌNG NÉN DỌC TRỰC

Nguyên tắc thử, dụng cụ, cách tiến hành và đánh giá kết quả tuân thủ theo mục 6.6 tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

g. KIỂM TRA ĐỘ BỀN CẮT THÂN CỌC

Nguyên tắc thử, dụng cụ, cách tiến hành và đánh giá kết quả tuân thủ theo mục 6.7 tiêu chuẩn TCVN 7888-2014.

h. KIỂM TRA ĐỘ BỀN UỐN GỠY THÂN CỌC

Kiểm tra độ bền uốn gậy thân cọc được kết hợp với thử nghiệm kiểm tra độ bền uốn nứt thân cọc (mục 14.5) với 01 trong hai cọc thử đầu tiên của lô hàng, tiếp tục tăng tải trọng cho đến khi cọc gãy. Ghi lại tải trọng uốn lớn nhất đạt được nếu đạt yêu cầu tại mục 4.4.2 TCVN 7888-2014 thì toàn bộ cọc trong lô được chấp nhận. Thử nghiệm này có thể được bỏ qua nếu được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và Tư vấn.

i. KIỂM TRA ĐỘ BỀN MỎI NỔI

Kiểm tra độ bền mỏi nổi được thực hiện giống như kiểm tra độ bền uốn thân cọc. Mỏi nổi được đặt chính giữa của hai thanh gối đỡ. Thử nghiệm này có thể được bỏ qua nếu được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và Tư vấn.

❖ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Không được thanh toán riêng cho bất cứ hạng mục riêng rẽ trong công tác sản xuất, vận chuyển và thi công cọc đóng hoặc ép BTCT.

Các công việc bao gồm tạo mặt bằng thi công, lắp dựng các thiết bị, cắt đầu cọc, uốn thép đầu cọc theo yêu cầu thiết kế không được đo đạc và không chi trả riêng.

Các vật tư vật liệu của các phụ kiện kèm theo như mối nối, chi tiết mũi cọc không được đo đạc và không chi trả riêng.

a. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG

Khối lượng đóng hoặc ép cọc BTCT được xác định theo đơn vị tính là (m) dựa trên chiều dài từ cao độ mũi cọc thực tế đến cao độ cao hơn đáy bệ 0.15m chỉ ra trong Bản vẽ thi công và được TVGS chấp thuận.

b. THANH TOÁN

Cọc đóng hoặc ép BTCT được thanh toán trên cơ sở khối lượng thi công được TVGS nghiệm thu theo đúng yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật và đơn giá cọc BTCT.

Đơn giá cọc BTCT bao gồm toàn bộ các chi phí liên quan đến đơn giá vật liệu, nhân công, máy để sản xuất cọc, công tác tạo mặt bằng thi công, lắp dựng các thiết bị, đúc cọc, vận chuyển cọc đến vị trí, đóng hoặc ép cọc thử, lắp dựng cọc lên giá, đóng hoặc ép cọc đến cao độ yêu cầu, xử lý đầu cọc, theo yêu cầu thiết kế và các chi phí khác.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

6. MỤC - CỌC KHOAN NHỒI

❖ MÔ TẢ

Mục này đưa ra các yêu cầu về quy trình thi công và nghiệm thu cho từng giai đoạn thi công cọc khoan nhồi đổ tại chỗ theo phương pháp khoan tuần hoàn hoặc phản tuần hoàn, sử dụng thiết bị khoan kết hợp với ống vách thép, vữa sét hay không có vữa sét hoặc các phương pháp khoan tạo lỗ, phù hợp với biện pháp thi công được chấp thuận.

Toàn bộ công tác thi công, giám sát và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCVN 9395: 2012 - Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

❖ VẬT LIỆU

1. BÊ TÔNG

Các cọc bê tông đúc tại chỗ phải được thi công tuân thủ các chi tiết chỉ ra trong bản vẽ. Bê tông sử dụng phải phù hợp với chủng loại yêu cầu và phù hợp với các quy định trong mục Quy định thi công - nghiệm thu “Bê tông và các kết cấu bê tông” và tuân thủ theo TCVN 9395: 2012 - Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

Bê tông phải được trộn và đổ tuân thủ các quy định của Quy định thi công - nghiệm thu phần “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

2. CỐT THÉP

Cốt thép được sử dụng phải tuân thủ các quy định của Quy định thi công - nghiệm thu phần “Cốt thép thường” và tuân thủ theo TCVN 9395: 2012 “Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

Sai số chế tạo cho phép của lồng cốt thép như sau:

Hạng mục	Sai số cho phép
Cự ly giữa các cốt chủ	± 10
Cự ly cốt đai	± 20
Đường kính lồng thép	± 10
Độ dài lồng thép	± 50

3. ỐNG VÁCH TẠM

Các ống vách tạm thời không cho phép có những méo mó và khuyết tật, phải có tiết diện ngang đồng đều trên suốt chiều dài, tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9395: 2012. Trong quá trình đổ bê tông, các ống vách không được phép có các biến dạng lồi ra và dính bê tông đã đông kết cứng có thể gây biến dạng sản phẩm cuối cùng.

4. ỐNG VÁCH VĨNH CỬU

Ống vách vĩnh cửu phải được sử dụng tại những nơi được quy định trong bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9395:2012.

Chiều dày tối đa của các ống vách thép theo quy định trên bản vẽ. Nếu ống vách cọc được sử dụng khi tiến hành khoan hay vận chuyển thì phải có chiều dày lớn hơn để tránh gây biến dạng hoặc làm oằn cọc. Việc tăng chiều dày của ống vách sẽ do Nhà thầu trả bằng kinh phí của mình.

Ống vách thép phải được cung cấp với đúng chiều dài thích hợp và Tư vấn giám sát sẽ chấp thuận các mối nối. Việc hàn các mối nối có thể phải sử dụng phương pháp đã được chấp thuận của thí nghiệm không bị phá hoại, bao gồm phương pháp siêu âm do Tư vấn giám sát yêu cầu. Các khoản chi cho các công việc do đối tác thứ ba đảm nhận phải do Nhà thầu tự trả.

Ống vách phải được vận chuyển và cất giữ để tránh gây oằn và các biến dạng khác cũng như tránh tích bụi, dầu và sơn. Khi được đặt tại công trường, các ống vách không được dính bẩn, dầu, mỡ, sơn, bụi nhà máy.

5. BENTONITE VÀ VỮA BENTONITE (VỮA KHOAN)

a. CUNG CẤP

Vật liệu Bentonite sẽ phải tuân thủ theo các quy định của TCVN 9395:2012.

b. TRỘN

Bentonite phải được trộn trong nước sạch để tạo ra huyền phù, duy trì độ ổn định của công tác khoan cọc trong thời gian cần thiết để đổ bê tông và hoàn thiện thi công. Nhiệt độ của nước được dùng để trộn thể vữa bentonite và trộn thể vữa khi dùng trong hố khoan không được dưới 5⁰C.

Khi nguồn nước ngầm bị nhiễm mặn hay hoá chất, cần phải hết sức thận trọng khi trộn bentonite hoặc tiền hydrate hoá bentonite trong nước sạch để vật liệu trở nên phù hợp với việc thi công cọc.

c. THÍ NGHIỆM

Trước khi tiến hành công việc, Nhà thầu phải đề xuất tần số tiến hành thí nghiệm dung dịch khoan, phương pháp cũng như quy trình thử mẫu. Số lần tiến hành thí nghiệm sau đó có thể thay theo yêu cầu phụ thuộc vào tính nhất quán của các kết quả thí nghiệm thu được.

Các thí nghiệm kiểm tra phải được tiến hành trên thể vữa bentonite, sử dụng các thiết bị thích hợp. Độ đậm đặc của thể vữa mới được trộn phải được đo hằng ngày để kiểm tra chất lượng tạo thể vữa. Thiết bị đo đặc phải được phân độ để đọc dữ liệu trong 0.01g/ml. Các thí nghiệm tiến hành để xác định độ đậm đặc, độ nhớt, cường độ cắt và giá trị pH phải được áp dụng với bentonite cung cấp cho việc thi công cọc. Trong các điều kiện sôi trung bình các kết quả thí nghiệm nói chung sẽ được trình bày trong bảng dưới đây. Các thí nghiệm phải được tiến hành cho đến khi đã xác lập được một mô hình làm việc nhất quán, có tính đến quá trình trộn, pha chế thể vữa mới trộn, thể vữa đã trộn trước đó và bất cứ quá trình nào khác có thể được dùng để tách các tạp chất ra khỏi các thể vữa bentonite đã sử dụng trước đó. Khi các kết quả thí nghiệm cho thấy được tính nhất quán, các thí nghiệm về cường độ cắt và giá trị pH có thể không cần tiếp tục tiến hành, các thí nghiệm xác định độ đậm đặc và độ nhớt phải được tiến hành với sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải nộp trình đề Tư vấn giám sát chấp thuận phương pháp đề xuất thu mẫu và kiểm tra bentonite bị nhiễm bẩn và làm sạch mặt bằng móng hố khoan. Nếu mô hình làm việc đã được lập có sự thay đổi, các thí nghiệm cường độ cắt và giá trị pH phải được tiến hành lại nếu được yêu cầu.

Các chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch khoan phải tuân thủ yêu cầu của TCVN 9395:2012, cụ thể như sau:

Các đặc tính sẽ được đo đặc	Biên độ kết quả tại 20° C	Phương pháp thí nghiệm
Tỷ trọng	1.05~1.15g/cm ³	Phương pháp cân tỷ trọng đất
Độ nhớt	18~45s	Phương pháp phễu tiêu chuẩn
Tỷ lệ keo	>95%	Phương pháp đo cốc

Lượng mất nước	<30ml/30 phút	Dụng cụ đo độ mất nước
Hàm lượng cát	< 6%	
Độ dày áo sét	1÷3mm/30 phút	Dụng cụ đo độ mất nước
Lực cắt tĩnh	1 phút: 20÷30mg/cm ² 10 phút: 50÷100mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
Độ pH	7 – 9	Giấy thử pH
Tính ổn định	< 0.03g/cm ²	

Trước khi đổ bê tông nếu mẫu dung dịch ở độ sâu 0,5m tính từ đáy có khối lượng lớn hơn 1,25g/cm³, hàm lượng cát lớn hơn 8%, độ nhớt lớn hơn 28 giây phải tiến hành thổi rửa lỗ khoan để đảm bảo chất lượng cọc.

d. TRÌNH NỘP

Trước khi tiến hành thi công cọc, Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát phê chuẩn bản thuyết minh và bản vẽ minh họa công nghệ thi công cọc khoan nhồi, bao gồm:

- + Mặt bằng bố trí công trường.
- + Sơ đồ khoan.
- + Chi tiết về thiết bị thi công cọc khoan nhồi.
- + Phương pháp và trình tự lắp ráp bao gồm các phương pháp tránh gây hư hại cho các cọc xung quanh, công trình tiện ích và các kết cấu, phương pháp làm sạch móng của các cọc khoan nhồi.
- + Thiết bị kiểm tra hình dạng cọc có thể sử dụng.
- + Các phương pháp kiểm tra nguồn nước ngầm.
- + Phương pháp đổ bê tông.
- + Chi tiết về các vật liệu đề xuất và phương pháp thi công sử dụng vật liệu sản xuất bentonite.
- + Bố trí thí nghiệm cọc theo tải trọng thẳng đứng do đơn vị thí nghiệm lập.
- + Đề cương thí nghiệm khả năng chịu lực của cọc được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Ngoài các nội dung phải trình nộp như đề cập ở trên, Nhà thầu phải trình lên để Tư vấn giám sát phê chuẩn chi tiết về vật liệu kiến nghị dùng và phương pháp thi công cọc khoan nhồi đúc tại chỗ có sử dụng chất pha bentonite và các chất khác bao gồm:

- + Chứng chỉ của nhà sản xuất đối với vật liệu bentonite, trong đó xác nhận: chủng loại, tên nhà sản xuất, ngày và nơi sản xuất bao gồm cả các thông tin chi tiết về độ nhớt theo độ centipoazơ và cường độ trong N/sq. mm đối với chất rắn trong nước.
- + Đặc tính của chất pha bentonite trong điều kiện mới trộn và trong khi đào ngay trước khi đổ bê tông.
- + Phương pháp kiểm tra chất lượng, thu mẫu, thí nghiệm, trộn, cất giữ, tính toán lại, lọc bỏ cát và phù sa, tránh không để rò rỉ ra bên ngoài công trường.

- + Chiều cao dung dịch khoan, bao gồm cả tính toán.
- + Phương pháp đổ bê tông dưới nước.

❖ THI CÔNG

a. KHOAN

a.1. KHOAN GẦN CÁC CỌC MỚI ĐỔ BÊ TÔNG

Chỉ được phép khoan gần các cọc đã đổ bê tông sau khi bê tông trong các cọc đó đạt tối thiểu 70% cường độ thiết kế.

a.2. GIỮ ỔN ĐỊNH VÁCH BẰNG VỮA KHOAN

Tại những vị trí mà dung dịch khoan được chấp thuận sử dụng để duy trì sự ổn định của vách lỗ khoan, cao độ của dung dịch trong lỗ khoan phải được duy trì sao cho áp lực dung dịch luôn lớn hơn các áp lực gây ra bởi các lớp đất và nước ngầm bên ngoài, và ống vách tạm thời phải được sử dụng cùng với phương pháp dùng dung dịch khoan để đảm bảo sự ổn định của tầng đất gần cao độ mặt đất thiên nhiên cho đến khi bê tông đã được đổ. Cao độ dung dịch khoan phải được duy trì ở mức cao hơn mực nước ngầm bên ngoài không dưới 1,5m.

Trong trường hợp bị mất vữa bentonite nhanh chóng trong quá trình khoan cọc, hố khoan phải được lấp trả lại không chậm trễ và tuân thủ các chỉ dẫn của Tư vấn giám sát trước khi được tiến hành khoan lại.

a.3. XỬ LÝ VỮA THẢI

Tất cả các biện pháp thi công hợp lý phải được sử dụng để vữa bentonite trên công trường không bị tràn ra bên ngoài các hố khoan. Nhà thầu sẽ đưa ra biện pháp tận dụng thu hồi Bentonite trong công nghệ khoan để trình để Tư vấn giám sát phê duyệt. Bentonite loại bỏ phải được di chuyển ra khỏi công trường ngay lập tức. Công tác vận chuyển, tập kết tới bãi thải bentonite nào đều phải tuân thủ các quy định của cơ quan có thẩm quyền tại địa phương.

a.4. BƠM NƯỚC RA KHỎI HỐ KHOAN

Không được phép tiến hành bơm từ bên trong lỗ khoan trước khi ống vách đã đặt xuống tầng đất ổn định, ngăn được nguồn nước ngầm dưới đất chảy vào hố với một khối lượng đáng kể, hoặc trừ khi có thể chỉ ra rằng việc bơm nước không gây hại gì đến lớp đất hoặc các kết cấu xung quanh.

a.5. LÀM SẠCH ĐÁY LỖ KHOAN

Khi công tác khoan hoàn thành, đất rời rạc, đất bị xáo trộn hay bị xục lên phải được làm sạch khỏi đáy lỗ khoan, sử dụng các phương pháp thích hợp và được chấp thuận, kể cả phương pháp thổi bằng khí nén, trong khi đó vẫn có thể giảm tối thiểu sự xáo trộn bên dưới móng cọc.

a.6. KIỂM TRA

Đối với lỗ khoan không cần sử dụng ống vách tạm khi thi công, đường kính lỗ khoan cho một số lượng cọc đại diện phải được xác định lại trước khi đổ bê tông. Nhân viên giám sát chất lượng của Nhà thầu sẽ phải tiến hành việc đo đạc này bằng các dụng cụ và phương pháp đã được chấp thuận.

Nhà thầu phải cung cấp dụng cụ đã được phê chuẩn để có thể được sử dụng vào việc kiểm tra độ thẳng đứng của cọc khoan nhồi và lồng cốt thép.

Sai số cho phép về lỗ khoan cọc:

Phương pháp tạo lỗ cọc		Sai số đường kính cọc, cm	Sai số độ thẳng đứng, %	Sai số vị trí cọc, cm	
				Cọc biên trong nhóm cọc	Cọc phía trong nhóm cọc
Cọc giữ thành bằng dung dịch	D < 100 cm	-0,1D và ≤ -5	1	D/6 nhưng ≤ 10	D/4 nhưng ≤ 15
	D >100 cm	-5		10 + 0,01 H	15 + 0,01 H
CHÚ THÍCH 1: Giá trị âm ở sai số cho phép về đường kính cọc chỉ ở tiết diện cọc cá biệt.					
CHÚ THÍCH 2: Sai số về độ nghiêng của cọc xiên không lớn hơn 15 % góc nghiêng của cọc.					
CHÚ THÍCH 3: Sai số cho phép về độ sâu hố khoan ± 10 cm.					
CHÚ THÍCH 4: D là đường kính thiết kế cọc, H là khoảng cách giữa cao độ mặt đất thực tế và cao độ cắt cọc trong thiết kế.					

b. ĐỔ BÊ TÔNG

Ngay sau khi hoàn thành công tác khoan, công tác ép vữa và công tác cốt thép cần phải được tiến hành ngay và Tư vấn giám sát kiểm tra, chấp thuận để bắt đầu công tác đổ bê tông. Khi đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, phải tiến hành ngay việc đổ bê tông và không được gián đoạn. Tại hố khoan có nước và dung dịch khoan, bê tông phải được đổ theo phương pháp đổ bê tông dưới nước.

Trước khi đổ bê tông, phải tiến hành kiểm tra, đo đạc cao độ để đảm bảo rằng tại đáy hố khoan không có sự tích tụ mùn đất hay các vật liệu khác.

Bê tông phải tuân thủ các quy định của Mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

Bê tông phải được đổ sao cho không bị phân tầng.

Trong và sau khi đổ bê tông, việc bơm và tháo nước phải hết sức thận trọng để tránh gây hư hại cho bê tông mới đổ.

Phễu và ống đổ bê tông dưới nước phải được làm sạch và kín nước. Ống phải kéo dài tới đáy cọc và phải đặt cầu trượt vào ống để ngăn sự tiếp xúc trực tiếp giữa lớp bê tông đầu tiên trong ống và nước hoặc dung dịch khoan. Ống phải luôn ngập vào lớp bê tông vừa đổ và không được rút lên khỏi bê tông cho đến khi hoàn thành việc đổ bê tông. Trong suốt thời gian đổ bê tông, phải luôn được duy trì một lượng bê tông đủ lớn trong ống để đảm bảo rằng áp suất trong ống lớn hơn áp suất của nước. Đường kính trong của ống không được phép nhỏ hơn 150mm đối với bê tông có cốt liệu hạt kích cỡ 20mm và không được nhỏ hơn 200mm đối với bê tông có cốt liệu hạt 40mm. Các ống đổ bê tông dưới nước phải được thiết kế sao cho giảm thiểu các phần gờ ra bên ngoài để có thể đặt trong các lồng cốt thép mà không gây ra bất cứ hư hại nào. Mặt bên trong của ống không được phép có các chỗ trồi ra.

Đo cao độ bề mặt bê tông phải được tiến hành ngay trước và sau khi có mọi sự dịch chuyển theo phương thẳng đứng của ống đổ bê tông dưới nước.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng thể vữa bentonite bị nhiễm bẩn nặng có thể gây hư hại dòng chảy tự do của bê tông từ ống đổ bê tông dưới nước, không tích tụ tại đáy của các lỗ khoan.

Mẫu vữa bentonite phải được lấy từ đáy của hố khoan bằng cách sử dụng thiết bị lấy mẫu đã được chấp thuận. Nếu tỷ trọng của vữa vượt quá 1,25 không được phép tiến hành đổ bê tông. Trong trường hợp này, Nhà thầu phải thay đổi hoặc thay thế bentonite như được chấp thuận để đáp ứng được các yêu cầu của Quy định thi công - nghiệm thu.

c. ÉP VỮA XI MĂNG

Nếu xét thấy cần thiết, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu ép vữa xi măng đáy cọc.

Nhà thầu phải trình lên Tư vấn giám sát phương pháp ép vữa xi măng đáy cọc để Tư vấn giám sát kiểm tra và phê duyệt.

Trừ khi có sự chỉ dẫn khác của Tư vấn giám sát áp suất ép vữa tại đầu cọc không nhỏ hơn 5.0MPa và được ép ít nhất trong 10 phút.

Thiết bị dùng để ép vữa phải có khả năng ép tới áp suất 10MPa.

d. RÚT ỐNG VÁCH TẠM TRONG QUÁ TRÌNH ĐỔ BÊ TÔNG

d.1. ĐỘ LINH ĐỘNG CỦA BÊ TÔNG

Nếu có sử dụng ống vách thi công tạm thời thì ống vách phải được rút lên khi bê tông bên trong nó vẫn còn đủ độ linh động để đảm bảo bê tông sẽ không bị nâng lên. Nếu sử dụng hỗn hợp bê tông nửa khô thì các biện pháp đảm bảo cho bê tông không bị kéo lên trong khi rút ống vách phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

d.2. CAO ĐỘ BÊ TÔNG

Khi ống vách thi công đang được rút lên, một lượng bê tông thích hợp ở bên trong ống phải được duy trì để đảm bảo áp lực của nước hoặc đất ở bên ngoài không lớn hơn và như vậy các cọc sẽ không bị giảm tiết diện hoặc bị hư hỏng.

Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi cao độ yêu cầu của đỉnh bê tông đã đạt được. Chiều cao đầu cọc dự tính đổ bê tông vượt quá so với cao độ thiết kế phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và sau đó sẽ được bỏ đến cao độ thiết kế với yêu cầu đảm bảo bê tông tốt, không bị gãy vỡ tại các đầu cọc.

Để tránh ảnh hưởng đến bê tông cọc, việc tháo dỡ các ống vách bằng các thiết bị rung phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

d.3. MỨC NƯỚC

Trong trường hợp cao độ mực nước ngầm cao hơn cao độ đổ bê tông đầu cọc yêu cầu chỉ ra trong Bản vẽ, Nhà thầu phải đệ trình đề xuất của mình để được chấp thuận trước khi đổ bê tông. Đầu cọc sẽ không được để thấp hơn mực nước ngầm trừ khi có các biện pháp phòng ngừa được chấp thuận.

e. CAO ĐỘ MŨI CỌC CUỐI CÙNG

Tư vấn giám sát sẽ quyết định cao độ mũi cọc cuối cùng căn cứ trên địa chất thực tế khi khoan tạo lỗ cọc. Trong trường hợp địa chất có diễn biến bất thường so với kết quả khoan khảo sát địa chất, Tư vấn thiết kế và Tư vấn giám sát cùng xem xét các tài liệu liên quan đến quá trình khoan cọc để thống nhất cao độ mũi cọc cuối cùng.

Trong khi khoan các cọc, Nhà thầu phải đưa ra “hình trụ lỗ khoan”, chỉ ra chiều sâu và các lớp đất khác nhau. Các mẫu không nguyên vẹn sẽ được đệ trình lên Tư vấn giám sát.

Trong thời gian khoan cọc, nếu điều kiện đất nền khác với kết quả khảo sát trong khi khoan thăm dò thì Nhà thầu phải thông báo ngay lập tức với Tư vấn thiết kế bằng văn bản có xác nhận của Tư vấn giám sát và Đại diện chủ đầu tư.

Nhà thầu sẽ tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm để kiểm tra địa chất đáy lỗ khoan dưới sự giám sát chặt chẽ của Tư vấn giám sát, sau đó lập thành báo cáo có xác nhận của Tư vấn giám sát để gửi Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư.

f. SAI SỐ VỊ TRÍ VÀ KÍCH THƯỚC

Tim của các cọc đã thi công tại mặt cắt kiểm tra sẽ không được lệch quá giá trị nhỏ hơn của D/6 và 100mm so với vị trí lý thuyết trên bản vẽ. Độ nghiêng của cọc không được vượt hơn 1:100 theo phương thẳng đứng.

Sai số kích thước cọc không được vượt quá $\pm 250\text{mm}$ theo chiều sâu và $\pm 50\text{mm}$ theo đường kính cọc.

g. BÁO CÁO

Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn giám sát những ghi chép chi tiết hàng ngày về địa chất thực tế bắt gặp trong khi khoan và thi công cọc.

❖ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

Cọc khoan nhồi sẽ được thí nghiệm đánh giá khả năng chịu lực dựa trên các kết quả thí nghiệm theo phương pháp thí nghiệm PDA. Trình tự thí nghiệm, báo cáo kết quả thí nghiệm phải tuân thủ các quy định hiện hành, cụ thể theo các quy trình quy phạm sau đây:

- + Cọc khoan nhồi - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu TCVN 9395:2012.
- + TCVN 9396:2012: Cọc khoan nhồi, phương pháp xung siêu âm xác định độ đồng nhất của bê tông.
- + Tiêu chuẩn thử động cọc bằng phương pháp biến dạng lớn ASTM D4945-2000.
- + Cọc - Phương pháp thí nghiệm bằng tải trọng ép dọc trục TCVN 9393:2012.
- + Đề cương thí nghiệm đánh giá sức chịu tải và chất lượng cọc khoan nhồi do Tư vấn thiết kế lập phù hợp TCVN 9395:2012 và Tư vấn giám sát phê duyệt.
- + Việc kiểm định phải là của đơn vị Tư vấn kiểm định độc lập đã được Bộ GTVT chấp thuận.
- + Tần suất, khối lượng thí nghiệm được thể hiện trong Đề cương kỹ thuật riêng.

❖ THÍ NGHIỆM TÍNH NGUYÊN VÊN CỦA CỌC

Tất cả các cọc phải được thí nghiệm để xác định tính nguyên vẹn của chúng bằng các phương pháp như thí nghiệm khoan lỗ, thí nghiệm siêu âm cọc theo quy định hiện hành.

1. TẠO LỖ ĐỂ SIÊU ÂM VÀ KHOAN LẤY LỖ MŨI CỌC

Tạo lỗ để đo siêu âm và khoan lấy lõi cọc:

Để thí nghiệm kiểm tra tính nguyên vẹn của cọc bằng phương pháp siêu âm và khoan lấy lõi, tất cả các cọc khoan nhồi, bao gồm cả các cọc thử nghiệm phải được đặt các ống thăm dò bằng thép hoặc nhựa với hai loại đường kính như đã chỉ ra trên bản vẽ, ống thăm dò phải tuân thủ các quy định sau đây cũng như các yêu cầu trong tiêu mục trên.

Chiều dài của ống có đường kính lớn hơn phải được kéo dài từ điểm nằm cách mũi cọc 1000mm cho đến điểm nằm cách đỉnh của ống vách tạm thời tối thiểu 30mm.

Chiều dài của ống có đường kính nhỏ hơn phải kéo dài từ đáy của lồng cốt thép cọc cho đến điểm nằm cách đỉnh của ống vách tạm thời tối thiểu 30mm.

Đáy của các ống thăm dò phải được nút kín lại.

Đỉnh ống phải được bịt kín bằng nút có ren để tránh các vật liệu bên ngoài xâm nhập vào bên trong ống.

Các ống phải được đặt thẳng liên tục từ đáy đến đỉnh để có thể đưa thiết bị khoan lấy lõi và siêu âm vào.

Các ống phải được đặt với khoảng cách đều nhau theo đúng kích thước trong bản vẽ.

Trong quá trình lắp đặt ống không được phép để các vật liệu bên ngoài xâm nhập vào bên trong ống.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ công việc sửa chữa cần thiết nào nếu thí nghiệm và/hoặc khoan lấy lõi không thực hiện được do đặt ống không đúng hoặc để các vật liệu bên ngoài lọt vào trong ống gây tắc nghẽn.

Nhà thầu phải lấp tất cả các lỗ lại bằng vữa trương nở được Tư vấn giám sát chấp thuận sau khi thí nghiệm và/hoặc khoan lấy lõi xong, vữa phải có khả năng đẩy hết nước trong lỗ ra. Phải phun vữa liên tục vào lỗ từ đáy cho đến miệng ống.

2. THÍ NGHIỆM LỖI

Công tác khoan lấy lõi phải được thực hiện đối với các cọc đã thi công xong theo quy định hiện hành từ đáy của các ống đặt sẵn có đường kính lớn hơn xuống dưới mũi cọc ít nhất 600mm. Các lõi lấy được sẽ được giữ theo trật tự chiều sâu trong các hộp và dấu hiệu nhận dạng lỗ khoan phải được đánh dấu một cách rõ ràng trên các lõi khoan và các hộp chứa.

Tuỳ thuộc vào việc hoàn thành các thí nghiệm, tất cả các lỗ rỗng từ các hố khoan lấy mẫu phải được lấp lại bằng vữa không co ngót tuân thủ các yêu cầu của Quy định thi công - nghiệm thu phần 7.1(i).

3. THÍ NGHIỆM SIÊU ÂM CỌC

Tuân thủ theo TCVN 9396:2012: Cọc khoan nhồi, phương pháp xung siêu âm xác định độ đồng nhất của bê tông.

Thí nghiệm siêu âm cọc phải do các đơn vị kiểm định chuyên ngành đã được Bộ GTVT chấp thuận tiến hành. Trước khi tiến hành thí nghiệm, các chuyên gia này phải trình nộp bản giải trình phương pháp thực hiện của mình để Tư vấn giám sát thông qua.

Việc trình bày các kết quả thí nghiệm phải được người có đủ khả năng thực hiện và phải được Tư vấn giám sát thông qua ngay khi hoàn tất các thí nghiệm. Trong vòng 10 ngày tiến hành thí nghiệm Tư vấn giám sát phải nhận được một báo cáo bằng văn bản đầy đủ về công việc liên quan.

4. THÍ NGHIỆM CỌC THEO PHƯƠNG PHÁP BIẾN DẠNG LỚN (P.D.A)

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng ASTM D4945-2000.

Các thí nghiệm (nếu có), tải trọng phải được tiến hành theo đề cương do Tư vấn thiết kế cung cấp và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Thiết bị yêu cầu đồng bộ được Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư chấp thuận.

Kết quả thí nghiệm được phân tích và đánh giá thông qua phần mềm máy tính.

❖ THÍ NGHIỆM NÉN TẢI TRỌNG TĨNH

Công tác thí nghiệm nén tải trọng tĩnh (không phá hoại) phải tiến hành đối với cọc khoan nhồi thi công đầu tiên và các vị trí do Tư vấn giám sát hoặc Chủ đầu tư yêu cầu nếu xét thấy cần thiết.

Đơn vị thí nghiệm cần chuẩn bị và trình phương án thí nghiệm cọc cho Tư vấn giám sát xem xét và chấp thuận.

Sau khi thí nghiệm xong, đơn vị thí nghiệm phải nộp báo cáo kết quả thí nghiệm nén tĩnh cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế trong vòng 7 ngày. Kết quả thí nghiệm nén tải trọng tĩnh là cơ sở kiểm tra khả năng chịu lực và xác định chiều dài thực tế cho các cọc tiếp theo.

❖ NHẬT KÝ VÀ BÁO CÁO THI CÔNG

Nhà thầu sẽ phải tổ chức ghi chép chi tiết, như trình bày dưới đây và phải đệ trình hai bản sao những nhật ký và báo cáo thi công này có chữ ký lên Tư vấn giám sát giám sát trong buổi sáng ngày làm việc hôm sau sau khi các cọc đã được thi công. Các nhật ký có chữ ký của cán bộ phụ trách sẽ tạo thành báo cáo về công việc theo những chi tiết sau:

Nhật ký của công tác thi công cọc khoan nhồi:

- + Ngày
- + Hợp đồng.
- + Số thứ tự cọc (vị trí).
- + Loại cọc.
- + Đường kính danh định.
- + Đường kính mở rộng lỗ khoan.
- + Chiều dài của cọc được thi công.
- + Cao độ mực nước ngầm.
- + Ngày và thời gian khoan.
- + Ngày đổ bê tông.
- + Cao độ mặt đất ban đầu.
- + Cao độ thi công.
- + Chiều sâu từ cao độ thi công đến đầu cọc.
- + Chiều dài của ống vách tạm thời.
- + Chiều dài của ống vách vĩnh cửu.
- + Độ thẳng đứng của lỗ khoan.
- + Mẫu đất lấy được và các thí nghiệm tại chỗ đã tiến hành.
- + Chiều dài và chi tiết lồng thép.
- + Cấp phối bê tông.
- + Khối lượng bê tông cung cấp cho cọc tại những vị trí có thể đo được và cao độ của bê tông và ống vách tương ứng.
- + Tất cả các thông tin liên quan đến trở ngại gây chậm trễ và các trở ngại khác đến tiến độ công việc.
- + Cường độ của các mẫu trụ bê tông tương ứng.
- + Cấp phối vữa và khối lượng sử dụng (nếu việc bơm vữa được tiến hành).

❖ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Khối lượng công việc, thực hiện theo đúng các quy định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công, phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Khối lượng ổng vách để lại được tính theo thực tế thi công.

Các thí nghiệm thử tải, kiểm tra chất lượng cọc, bao gồm cả báo cáo sẽ phải trình nộp, được xác định khối lượng theo từng loại trên cơ sở đề cương thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc được duyệt và số lượng thực hiện thực tế trên công trường.

Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

7. MỤC - GỐI CẦU SU CỐT BẢN THÉP

❖ Mô tả

Phần chỉ dẫn kỹ thuật thi công này đưa ra những yêu cầu và thủ tục cần thiết đối với việc cung cấp và lắp đặt các loại gối cầu như được chỉ ra trên bản vẽ, cũng như được chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

❖ Gối cao su

Yêu cầu chung

- + Gối cao su đàn hồi bao gồm các lớp vật liệu cao su đàn hồi mỏng xen kẽ các lớp kim loại được dính bám với nhau, như đã được chỉ ra trên bản vẽ và được ghi trong tài liệu này.
- + Bề dày toàn bộ của một gối cao su đàn hồi không được nhỏ hơn bề dày chỉ ra trên bản vẽ và không được dày hơn chiều dày quy định ở bản vẽ quá 6mm. Sự thay đổi bề dày mỗi lớp trong một tấm đệm gối không được vượt quá 3mm.
- + Chiều dài và rộng của một đệm gối không được biến thiên lớn hơn 3mm so với kích thước ghi trong các bản vẽ
- + Sự dính bám giữa các lớp vật liệu đàn hồi và lớp kim loại phải đủ để đảm bảo sự phá hoại chỉ xảy ra trong nội bộ vật liệu đàn hồi chứ không phải do sự trượt giữa vật liệu đàn hồi và lớp kim loại.

Vật liệu

- + Tất cả những vật liệu được dùng để sản xuất gối cao su đàn hồi phải là những vật liệu mới và không được sử dụng nguyên liệu cao su tái chế. Toàn bộ dính kết các thành phần gối phải được tiến hành điều kiện nhiệt độ cao và chịu áp lực trong suốt quá trình lưu hoá. Sự dính kết phải liên tục toàn bộ bề mặt, trong các vật liệu dính kết không được có khoảng hở lớn hơn 0.25 mm. Gối lắp ráp phải được cung cấp theo các bộ hoàn chỉnh từ cùng một nguồn sản xuất.
- + Gối dầm dùng loại gối cao su có lõi thép ngoại nhập được phép sử dụng thống nhất cho toàn tuyến, quy cách và chỉ tiêu kỹ thuật như sau (hoặc tương đương):

Loại dầm bản rộng	Kích thước	Khả năng chịu nén tối thiểu P(kN)
L=24,54m	60x203x50	1130
L=33,00m	600x300x65	1800

- + Những vật liệu làm gối đàn hồi và dùng cho việc lắp ráp cần tuân theo những yêu cầu được mô tả dưới đây.

❖ Vật liệu đàn hồi

Những vật liệu đàn hồi cấu thành phải là 100% cao su tổng hợp polychloroprene đáp ứng yêu cầu của Bảng số 1. Được phép sai lệch $\pm 10\%$ về cường độ chịu kéo và độ giãn dài cực hạn trong Đặc tính vật lý khi thí nghiệm các mẫu cắt ra từ các sản phẩm đã hoàn chỉnh.

❖ Vật liệu kim loại trong gối

Những tấm thép mỏng bên của các những gối tám đàn hồi được cán từ thép các bon tuân theo tiêu chuẩn ASTM A 570.

❖ Gối cao su thành phẩm

Gối tám đàn hồi được đúc riêng biệt theo kính thước yêu cầu. Các góc và mép có thể được làm tròn với bán kính ở các góc không vượt quá 9 mm và bán kính ở mép không vượt quá 6 mm. Tất cả các mép của các tấm thép dát được bao phủ bởi lớp đàn hồi không mỏng hơn 4 mm và không dày hơn 6 mm. Đặc trưng của các đệm gối đàn hồi được cho trong bảng dưới đây:

Bảng 1 - Các thuộc tính vật lý yêu cầu của gối cao su đàn hồi

Stt	Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Mức quy định
TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA CAO SU			
01	Độ cứng Shore A	ASTM D2240	60 ± 5
02	Độ bền kéo đứt (Mpa)	ASTM D412	Min17.5
03	Độ giãn dài khi đứt (%)	ASTM D412	Min400
04	Độ bóc tách giữa cao su với kim loại thép (N/cm ²)	ASTM D429 Methol B	Min70
05	Biến dạng nén dư ở 100°C , 22 giờ (%)	ASTM D395 Methol B	Max25
06	Hệ số già hóa 100°C sau 70 giờ		
	Sự thay đổi độ cứng (điểm)	ASTM D573	Max +10
	Sự thay đổi cường độ chịu kéo (%)	ASTM D573	Max -20
	Sự thay đổi độ giãn dài cực hạn (%)	ASTM D573	Max -20
07	Moduyn trượt của gối cầu	22TCN 217-94	Max 110
08	Độ bền kháng ozon 100pphm	ASTM D1149 Methol A	Không nứt
TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA THÉP CHẾ TẠO GỐI			
01	Giới hạn chảy (Mpa)	ASTM A370	Min 250
02	Lực kéo đứt (Mpa)	ASTM A370	Min 400

Stt	Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Mức quy định
03	Độ giãn dài tương đối (%)	ASTM A370	Min 21

Bảng 2 - Các dung sai kích thước đối với gối cao su đàn hồi

Kích thước bao theo phương đứng của tấm cao su	Bề dày tổng cộng trung bình của tấm cao su 32 mm hoặc nhỏ hơn	- 0, +3 mm
	Bề dày tổng cộng trung bình của tấm cao su, lớn hơn 32 mm	- 0, +6 mm
Kích thước bao theo phương ngang của tấm cao su	90 cm hoặc mỏng hơn	- 0, +3 mm

Các tấm cao su dát mỏng phải đều đặn, đồng nhất, có khả năng bị tách riêng rẽ do tác dụng cơ học (một nét tính chất rõ rệt của các tấm đàn hồi). Giới hạn phá hoại cực hạn của gối đàn hồi khi chịu tải trong nén không được nhỏ hơn 140 kg/cm². Ngoài các yêu cầu của Bảng 1, mối quan hệ ứng suất - biến dạng của các gối đàn hồi hoàn chỉnh ở nhiệt độ trong phòng không được vượt quá các giới hạn dưới đây.

Bảng 3 - Giới hạn quan hệ ứng suất-biến dạng của gối cao su đàn hồi

Ứng suất nén	35 kg/cm ²	56 kg/ cm ²
Biến dạng (Tính theo phần trăm của tổng bề dày tất cả các tấm đàn hồi dát mỏng)	5%	7%

Mật khác cường độ chịu cắt của gối không được vượt quá 2.1 kg/cm² đối với độ cứng 60, bảng 1 tổ hợp ở 25% biến dạng của toàn bộ bề dày có hiệu của tấm cao su sau 4 ngày kéo dài với nhiệt độ môi trường – 280⁰C

Nhà thầu sẽ trình lên Tư vấn giám sát một hồ sơ có đính kèm chứng nhận của nhà sản xuất về độ đàn hồi trong các đệm gối đàn hồi mà các thứ đó phải được cấp tương ứng với toàn bộ các yêu cầu nêu trên phải dựa trên bản phô tô chứng chỉ về các kết quả thí nghiệm do nhà sản xuất thực hiện đối với các mẫu đàn hồi sẽ được dùng để làm tấm đệm gối đàn hồi. Công nghệ nghiệm thu và lắp đặt gối cao su phải tuân thủ theo TCVN 10308: 2014.

❖ Thí nghiệm

Trước khi lắp đặt gối vào vị trí, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm gối ít nhất 1 mẫu cho mỗi loại theo đề cương do Nhà thầu lập trình Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư và cấp có thẩm quyền phê duyệt.

- Thí nghiệm gối cao su
 - + Thí nghiệm nén các gối theo thời gian

Những gối đã được chọn phải chịu tải nén với trị số gấp 1.0 lần so với tải trọng thiết kế lớn nhất trong một thời gian ít nhất là 15 giờ. Gối được kiểm tra bằng mắt ở cuối quá trình thí nghiệm trong khi nó vẫn chịu tải. Nếu có dạng phình ra, điều đó cho thấy rằng các bản thép dát song song và tấm đàn hồi đã có dung sai nằm ngoài quy định hoặc dính bám giữa các bản thép kém, gối này phải loại bỏ. Nếu có nứt tách gối đó cũng bị loại.

- + Các thí nghiệm moodun cắt của vật liệu chế tạo gối

Các môđun cắt của vật liệu chế tạo gối được đánh giá bằng thí nghiệm một mẫu được

cắt ra từ gói dùng các thiết bị và phương pháp mô tả trong phụ lục A của tiêu chuẩn ASTM D 4014, thí nghiệm độ cứng không phá huỷ có tính so sánh có thể làm trên một cặp gói đã hoàn chỉnh. Mô đun cắt được phép thấp hơn trong khoảng 15% so với các giá trị quy định. Nếu thí nghiệm tiến hành trên các gói đã hoàn chỉnh, mô đun cắt của vật liệu xác định từ độ cứng chịu cắt đo được của gói có xét ảnh hưởng của yếu tố hình học gói và tải trọng nén đến độ cứng chịu cắt.

❖ Loại bỏ gói

- Căn cứ các kết quả thí nghiệm theo quy định, bất cứ gói nào có dấu hiệu hư hỏng như sau đều bị loại bỏ:
 - + Cấu kiện đàn hồi bị rạn hoặc biến dạng thường xuyên;
 - + Bề mặt trục PTFE sây sát, nứt hoặc biến dạng thường xuyên;
 - + Đai kín hoặc phần khác của gói biến dạng thường xuyên hoặc nứt;
 - + Các vết mài mòn khác thường giữa các bề mặt kim loại của các tấm gói hoặc piston, và chấu gói.
 - + Các gói đã bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển, lắp đặt hoặc khi thi công sau này cũng cần loại bỏ và thay thế.

❖ Xác định khối lượng và thanh toán

- Xác định khối lượng

Số lượng các gói tính bằng tổng số của mỗi loại gói được lắp đặt vào vị trí hoàn chỉnh như thể hiện trên bản vẽ và được Tư vấn giám sát chấp nhận.

- Cơ sở thanh toán

Khối lượng hạng mục, thực hiện theo đúng các quy định kê trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

8. MỤC - KHE CO GIÃN

❖ Mô tả

Hạng mục này bao gồm các công việc cung cấp và lắp đặt khe co, khe giãn được sản xuất trong công xưởng cho mặt cầu. Công tác bao gồm cả cung cấp, lắp đặt vật tư, phụ kiện đi kèm như bu lông neo, vật liệu gắn kín, keo dán epoxy và các chi tiết cần thiết khác để tạo ra khe biến dạng hoàn chỉnh.

Yêu cầu về cấu tạo khe co giãn:

Khe hở mặt cầu tại vị trí mố, trụ được nối bằng khe co giãn loại khe thép kiểu răng lược được chế tạo từ thép hợp kim phù hợp tiêu chuẩn TCVN 7446-1: 2004, ASTM A572 hoặc tương đương. Khe co giãn của bất kỳ hãng chế tạo nào cũng phải có chứng nhận chất lượng sản phẩm và đáp ứng được bề rộng làm việc nêu trên. Thép khe co giãn và neo mạ kẽm theo Tiêu chuẩn ASTM A153, ASTM A123.

Thép thanh vằn theo tiêu chuẩn TCVN 1651-2018: Giới hạn chảy không nhỏ hơn 400MPa và giới hạn bền không nhỏ hơn 450MPa.

❖ Hồ sơ trình nộp

Nhà thầu phải trình nộp các bản vẽ thi công của tất cả các loại khe biến dạng dự kiến đưa vào sử dụng. Các bản vẽ thi công bao gồm biểu đồ thể hiện tổng chuyển dịch của kết cấu và độ rộng yêu cầu của khe tại các thời điểm nhiệt độ khác nhau. Tất cả các chuyển vị do co ngót, từ biến, võng giữa bản và các dữ liệu tương tự không nằm

trong biểu đồ này nhưng Nhà thầu phải xem xét và phải được Tư vấn giám sát xét duyệt trước khi lắp tạm, điều chỉnh cố định hoàn chỉnh cuối cùng.

Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu cung cấp các chứng chỉ của Nhà sản xuất và lấy bất kỳ mẫu nào để tiến hành thử chất lượng vật liệu theo quy định kỹ thuật yêu cầu. Việc chấp nhận sử dụng loại khe co giãn trình nộp phải được Tư vấn giám sát phê duyệt bằng văn bản.

❖ **Chấp thuận vật liệu**

Nhà thầu sẽ không được phép vận chuyển, tập kết và đưa vào sử dụng hoặc lắp đặt bất kỳ loại khe co giãn, vật liệu và phụ kiện khi chưa được Tư vấn giám sát phê chuẩn.

❖ **Công tác chuẩn bị**

Bề mặt bê tông phải được vệ sinh sạch sẽ sao cho vừa đổ sau có thể kết dính một cách chắc chắn. Bề mặt phải được vệ sinh bằng phương pháp cơ khí cho tới khi tẩy sạch hết mọi chất bẩn, hút sạch bụi và phải được làm khô.

❖ **Thi công và lắp đặt khe co giãn**

Nhà thầu phải có chỉ dẫn của nhà sản xuất khe co giãn và phải theo đúng các trình tự kỹ thuật quy định việc lắp đặt của Nhà sản xuất/cung cấp. Bản vẽ thi công phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát để phê duyệt. Tính đầy đủ của việc thiết kế khe và chi tiết lắp đặt phải đáp ứng theo đúng phê chuẩn và quyết định cuối cùng của Tư vấn giám sát. Nhà thầu khi có yêu cầu phải có trợ giúp kỹ thuật của đại diện tại hiện trường của Nhà sản xuất trong suốt quá trình lắp đặt các khe này. Phải có điều chỉnh thích hợp theo nhiệt độ tại thời điểm lắp đặt.

Tại vị trí bê tông sẽ đặt khe giãn nở phải được vệ sinh sạch bụi, sạch dầu và sạch các chất gây ô nhiễm, đúng cao độ và trong tình trạng tốt, bê tông không bị bong hoặc nứt gãy. Các khe này sẽ không được đặt khi Tư vấn giám sát chưa nghiệm thu và duyệt điều kiện hiện tại.

Các lưu ý khi lắp đặt khe co giãn:

- + Phải lắp đặt khe co giãn khi mà sự thay đổi độ co giãn của kết cấu nhịp là ít nhất có thể;
- + Khi lắp đặt phải tiến hành cẩn thận, tập trung để đảm bảo độ bằng phẳng cũng như không làm cho khe bị vênh xoắn hay các lỗi khác;
- + Khe co giãn phải được cân chỉnh và cố định trước khi đổ vữa liên kết;

Các lưu ý khi đổ vữa liên kết khe co giãn:

- + Trước khi đổ vữa liên kết, bề mặt phải chắc chắn và sạch;
- + Vữa liên kết phải được phủ kín quanh các neo của khe co giãn;
- + Bề mặt sau khi hoàn chỉnh đạt cường độ phải bằng phẳng, không được thấp hơn và cũng không được vượt quá 2mm so với mặt trên của tấm khe co giãn sau khi lắp đặt hoàn thiện.
- + Sau khi đổ vữa liên kết, tiến hành bảo dưỡng bằng cách tưới nước đầy đủ và phủ tấm che;
- + Trước khi vữa liên kết đạt cường độ thiết kế thì không được chất tải lên kết cấu

❖ **Xác định khối lượng và thanh toán**

Xác định khối lượng

- + Việc xác định khối lượng các khe co giãn phải đo theo mét dài của vật liệu

được lắp đặt và được Tư vấn giám sát chấp thuận, đo dọc theo đường tim của các khe (kể cả phần vát đứng của gờ lè bộ hành).

Thanh toán

- + Khối lượng hạng mục, thực hiện theo đúng các quy định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

9. MỤC - CHỐNG THẨM

❖ Mô tả

Hạng mục này bao gồm công cấp vật liệu, chuẩn bị bề mặt cần chống thấm, thi công và hoàn thiện theo yêu cầu của bản vẽ và quy định của Nhà sản xuất hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

❖ Quy định chung

Nhà thầu phải cung cấp vật liệu phòng nước có tính năng như chỉ dẫn của bản vẽ.

Nhà thầu phải thi công lớp chống thấm có sử dụng nhựa đường và lớp phòng nước trên mặt cầu và tất cả các bề mặt được quy định trên bản vẽ như, các móng và mố, bao gồm cả phần tường cánh, và các loại móng tương tự.

❖ Vật liệu

Tất cả vật liệu sử dụng cho việc chống thấm phải theo đúng các yêu cầu kỹ thuật quy định tại hạng mục “chống thấm bằng nhựa bitum” và “lớp phòng nước bản mặt cầu” của mục này

❖ Chuẩn bị bề mặt

Bề mặt chống thấm phải được vệ sinh sạch bụi, các chất liệu dính bám khác và phải được làm khô. Khi cần thiết, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu bề mặt chống thấm phải được rửa sạch bằng nước và bàn chải cứng sau đó làm khô trước khi thi công lớp chống thấm được yêu cầu.

Bề mặt bê tông bản mặt cầu phải được chuẩn bị theo đúng chỉ dẫn của Nhà sản xuất trước khi tiến hành thi công lớp chống thấm.

❖ Chống thấm bằng nhựa bitum

Bê tông hoặc các bề mặt khác được chỉ định bảo vệ bằng vật liệu bitum phải được vệ sinh cẩn thận trước thi công. Sau đó chúng phải được quét hoặc phun. Bề mặt đã được chống thấm cần phải bảo vệ cẩn thận và tránh bị hư hại gây ra do tác động bên ngoài.

Nhà thầu sẽ cung cấp và quét lớp chống thấm bitum lên tất cả các bề mặt đã được chỉ dẫn trên bản vẽ theo quy định kỹ thuật bao gồm nhưng không chỉ giới hạn các mố, tường cánh, tường đầu và các móng tương tự tại các vị trí theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn giám sát các chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất về dây chuyền sản xuất lớp phòng nước nhựa bitum đã ược ứng dụng thành công trong vòng ít nhất là 5 năm.

Nhà thầu cũng phải cung cấp cho Tư vấn giám sát chứng chỉ chất lượng vật liệu đó và chứng chỉ sản xuất đã được duyệt của nhà sản xuất.

❖ Lớp phòng nước bản mặt cầu

Lớp phòng nước bản mặt cầu sử dụng loại vật liệu chuyên dụng dạng phun - dung dịch silicat biến tính sinh hoá hoặc tương đương được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Dung dịch được phun với hàm lượng 200ml-250ml/m².

Thi công lớp phòng nước phải được thi công trên bê tông đã đạt tối thiểu 28 ngày tuổi, trừ khi có sự chỉ định khác của nhà sản xuất.

Lớp phòng nước bản mặt cầu phải được thi công đúng yêu cầu kỹ thuật của Nhà sản xuất, bằng công nhân có tay nghề cao dưới sự giám sát chặt chẽ của Tư vấn giám sát.

❖ Hồ sơ đệ trình

Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát vật liệu được sử dụng thi công lớp chống thấm theo đúng các điều kiện được chỉ ra trong Quy định quản lý.

Nhà thầu phải đệ trình lên Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát 3 mẫu của mỗi loại vật liệu do Nhà sản xuất chính thức đã được cấp có thẩm quyền chấp thuận cung cấp.

Nhà thầu phải đệ trình lên Chủ đầu tư sau khi có ý kiến của Tư vấn giám sát chứng chỉ vật liệu được cấp theo đúng các yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật quy định.

❖ Giao nhận, vận chuyển và bảo quản vật liệu

Nhà thầu phải vận chuyển, tập kết vật liệu đến công trường trong tình trạng tốt, chứa trong thùng, công ten nơ chưa mở, dán nhãn rõ ràng của nhà sản xuất, nhãn hàng, loại hàng và kiểu hàng được sử dụng.

Nhà thầu phải cất giữ và bảo quản vật liệu tại những kho khô ráo đã được chấp thuận và không được đặt trực tiếp trên nền đất, bao bì không bị rách. Kho vật liệu phải luôn luôn được giữ khô ráo.

Trong quá trình bảo quản trong kho, công tác sắp xếp, bố trí thùng thật hợp lý sao cho bao bì không bị nứt vỡ gây ra hư hại vật liệu.

Đối với chất thống thám dạng sơn phủ cần phải được kiểm tra thời hạn cho phép sử dụng và bảo quản theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

❖ Xác định khối lượng và thanh toán

- Xác định khối lượng

Khối lượng được thanh toán phải là số lượng chính xác thể hiện trên các bản vẽ. Được thi công đúng vị trí và Tư vấn giám sát chấp thuận.

Khối lượng thanh toán được thanh toán sẽ bao gồm các hạng mục công việc thành phần được thể hiện trong dự toán được duyệt.

- Cơ sở thanh toán

Khối lượng hạng mục công việc, thực hiện theo đúng các quy định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

10. MỤC - THOÁT NƯỚC TRÊN CẦU

❖ Mô tả

Phần này mô tả các yêu cầu đối với các thiết bị cần thiết cho thoát nước cầu, gồm cả các lưới chắn rác và ống thoát nước.

❖ Vật liệu

Các ống thoát nước bằng ống STK kết lưới chắn rác, hình dáng và kích cỡ và các yêu cầu nối kết như được chỉ ra trong các bản vẽ.

❖ Lắp đặt

Các lưới chắn rác

- Lưới chắn rác phải được lắp đặt hoàn chỉnh tại các vị trí được chỉ ra trong các Bản vẽ.

Lắp đặt ống thoát nước

- Tùng ống thoát nước phải được kiểm tra cẩn thận trước khi lắp đặt. Bất cứ các hạng mục nào có sai sót hoặc bị hư hại thì sẽ bị loại bỏ.

Các tài liệu đệ trình

- Nhà thầu phải đệ trình lên Kỹ sư để xin chấp thuận các bản chứng nhận của Nhà sản xuất chứng thực là các vật liệu đạt các yêu cầu quy định. Các chứng nhận này được yêu cầu cho tất cả các ống thoát nước, phụ tùng ống, các khung và lưới chắn rác.

❖ Xác định khối lượng và thanh toán

Xác định khối lượng

- Lưới chắn rác được thanh toán sẽ là số lưới hoàn chỉnh, được xây dựng và lắp đặt tuân theo các yêu cầu bản vẽ và được Kỹ sư duyệt.
- Ống thoát nước là chiều dài ống theo đường kính và loại được yêu cầu, bao gồm tất cả các khớp nối ống và vật liệu phụ, được xây dựng và lắp đặt và được Kỹ sư phê duyệt.

Cơ sở thanh toán

- Thanh toán phải dựa trên các Đơn giá áp dụng như được chỉ ra trong Biểu giá thầu đối với công việc được Kỹ sư duyệt và phải gồm toàn bộ nhân công, thiết bị và các công việc phụ cần thiết để lắp đặt các lưới và ống thoát nước.

11. MỤC - LAO LẮP KẾT CẤU NHỊP**❖ Mô tả**

Hạng mục này bao gồm việc vận chuyển dầm BTCT DUL từ bãi sản xuất hoặc bãi tập kết ra vị trí bằng xe cẩu, đường trượt hoặc sà lan, nâng và đặt dầm vào vị trí.

❖ Yêu cầu vật liệu

Dầm đúc tại chỗ phải được kiểm tra chất lượng theo đúng trình tự quy định tại Mục “Bê tông dự ứng lực” của bản quy định này.

Dầm trước khi lao lắp phải được Tư vấn giám sát nghiệm thu, đồng ý cho phép sử dụng

❖ Yêu cầu về thi công

Trước khi tiến hành lao lắp dầm Nhà thầu phải xuất trình hồ sơ, bản vẽ chi tiết về công nghệ, biện pháp tổ chức thi công và thiết bị lao lắp dầm. Chỉ được thực hiện khi TVGS đã có văn bản chấp nhận.

Công tác lao lắp dầm thực hiện bằng các thiết bị cơ giới thích hợp với trọng lượng và kích thước các phiên dầm.

Đường vận chuyển dầm phải đảm bảo chắc chắn, ổn định chịu được các lực kéo dầm, trọng lượng của dầm Bê tông và của các thiết bị khác mà không xảy ra hiện tượng lún sụt, biến dạng. Đường vận chuyển dầm sau khi thi công xong phải được TVGS kiểm tra nghiệm thu, khi TVGS yêu cầu gia cố đường vận chuyển thì nhà thầu phải nghiêm túc thực hiện, kinh phí gia cố do nhà thầu chịu.

Trước khi lao kéo dầm chính thức phải thực hiện:

Lao kéo thử và theo dõi đầy đủ, khi thấy đủ điều kiện an toàn cho người và thiết bị máy móc mới tổ chức lao kéo chính thức;

Kiểm tra nghiệm thu gói cầu.

Phải chằng chéo chắc chắn các phiến dầm khi vận chuyển, tránh hiện tượng nghiêng lệch làm đổ, gãy dầm.

Sau khi lao lắp xong kết cấu nhịp, nhà thầu phải hoàn chỉnh hồ sơ chất lượng để tổ chức nghiệm thu chuyên giai đoạn.

❖ Lắp dầm đúc sẵn

Trước khi lắp dầm Nhà thầu phải khảo sát vị trí các cột đỡ và đi đến thống nhất về vị trí, cả ngang và dọc của các cột đỡ với Tư vấn giám sát.

- Nhà thầu phải tiến hành tất cả những sửa đổi cần thiết bằng chi phí của mình đối với việc đặt gối và chiều dài dầm để đảm bảo bản mặt cầu được thiết kế theo đúng đường và cao độ.
- Bất cứ một thay đổi nào về chiều dài dầm so với quy định trong Hợp đồng phải được Tư vấn giám sát thống nhất trước khi đúc dầm
- Các chi tiết hoàn chỉnh liên quan đến thiết bị sử dụng để chuyên chở dầm và phối hợp hoạt động trong các kết cấu cùng với thủ tục lắp đặt từng bước từng bước sẽ phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát chấp thuận. Chi tiết bao gồm tính toán tác động của tải trọng lắp đặt lên các hạng mục cố định.
- Thứ tự lắp dầm và đúc các bản mặt trên sẽ được tiến hành sao cho độ lệch tâm tải trọng lên các cột đỡ và nền móng là nhỏ nhất.
- Vận chuyển và lắp đặt dầm sẽ được tiến hành sao cho ít gây ảnh hưởng đến giao thông đường phố nhất
- Khi dầm đã được đặt vào vị trí cần thiết chúng sẽ được giằng chắc nhằm chống lật trước khi được buông ra bằng cần cẩu hoặc bằng các thiết bị nâng giữ khác.
- Dầm được giữ nguyên tránh bị chuyển động một bên trong khi đổ bê tông tại hiện trường.

❖ Kiểm tra chất lượng

Phải tiến hành kiểm tra lại độ bằng phẳng, kích thước hình học, các vết nứt (nếu có), độ cong, độ vòng của dầm trước khi lao lắp.

Sau khi lao lắp xong dầm cần kiểm tra các chỉ tiêu sau:

- Độ so le giữa các tim dầm trên mô, trụ cầu;
- Sai số tim thẳng đứng của dầm cầu;
- Hiệu cao độ của mặt tựa các khối dầm trên một trụ;
- Hiệu cao độ giữa các mặt tựa của mỗi khối dầm trên các trụ cạnh nhau.

❖ Nghiệm thu và thanh toán

Khối lượng hạng mục, thực hiện theo đúng các quy định kê trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

12. MỤC - LAN CAN VÀ BIỂN BÁO

❖ Mô tả

Chỉ dẫn kỹ thuật phần này mô tả các yêu cầu cho việc chế tạo và lắp đặt các hạng mục lan can cầu và biển tên cầu. Các hạng mục này đã được thể hiện trên bản vẽ hoặc do Tư vấn yêu cầu.

❖ **Vật liệu**

a. Lan can cầu

Thép để làm các thanh lan can bằng thép ống phải tuân thủ các yêu cầu về kích cỡ của ống, chiều dày thành và các chi tiết có liên quan khác chỉ rõ trên bản vẽ.

Thép để làm vòm cầu bằng thép tấm và thép ống phải tuân thủ các yêu cầu về kích cỡ của ống, chiều dày thép tấm và các chi tiết có liên quan khác chỉ rõ trên bản vẽ.

b. Phủ thép lan can

Tất cả các thanh lan can thép, phụ kiện kim loại và các thiết bị khoá chốt phải được sơn bảo vệ hoặc mạ kẽm (phủ kẽm) tùy theo cấu kiện.

c. Biển tên cầu

Trường hợp không có các quy định khác thì vật liệu, kiểu dáng, màu sắc và kích thước biển báo được lấy theo đúng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41: 2024/BGTVT.

❖ **Lắp đặt**

a. Lắp đặt lan can

Các thanh lan can phải được lắp đặt theo đúng các quy định trong bản vẽ hay chỉ dẫn khác của Kỹ sư tư vấn.

b. Lắp đặt biển báo

Biển báo phải được lắp đặt theo đúng vị trí chỉ ra trong bản vẽ hoặc theo quy định của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41: 2024/BGTVT.

❖ **Nộp trình**

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các tài liệu liên quan để Tư vấn xem xét và phê duyệt trước khi chế tạo lan can và thi công lắp đặt bao gồm đầy đủ các giai đoạn chế tạo trong công xưởng, vận chuyển và lắp đặt tại công trường...

Đối với lan can cầu bằng thép, tài liệu trình phải bao gồm cả các chứng chỉ của nhà sản xuất về vật liệu và lớp phủ bảo vệ.

Nhà thầu phải trình mẫu lan can thành phẩm khi có yêu cầu của Kỹ sư tư vấn.

❖ **Xác định khối lượng và thanh toán**

a. Xác định khối lượng

Khối lượng để thanh toán lan can cầu tính theo mét dài đã lắp đặt hoặc theo trọng lượng và được Tư vấn chấp thuận. Việc đo đạc được tiến hành từ đầu thanh.

Biển tên cầu được thanh toán theo cái sau khi đã được đặt đúng tại các vị trí được chỉ ra trong bản vẽ.

b. Thanh toán

Lan can cầu xác định khối lượng như trên sẽ được thanh toán theo đơn giá trúng thầu và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán. Đơn giá thanh toán đã bao gồm toàn bộ chi phí cho việc cung cấp vật liệu (kể cả tráng kẽm), chuẩn bị, lắp dựng cũng như chi phí cho nhân công và các chi phí phụ khác để hoàn tất hạng mục này.

Biên tên cầu được thanh toán theo đơn giá trúng thầu và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán. Đơn giá thanh toán đã bao gồm toàn bộ chi phí về vật liệu và nhân công lắp đặt.

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

13. MỤC - CÔNG TÁC SƠN

❖ Mô tả

Công việc này gồm có việc sơn các bề mặt phải sơn đã nêu trong hồ sơ hợp đồng. Công việc này bao gồm nhưng không giới hạn ở việc chuẩn bị các bề mặt sơn, quét sơn và bảo dưỡng, bảo vệ công trình, bảo vệ các cơ sở vật chất hiện có, xe cộ và công chúng không bị tổn hại do công việc sơn, và cung cấp mọi nhân lực, thiết bị, vật liệu cần để tiến hành công việc.

❖ Bảo vệ người và tài sản

Nhà thầu phải tuân thủ các tiêu chuẩn, quy tắc, điều lệ và mệnh lệnh đối với sức khỏe, an toàn nghề nghiệp và bảo vệ môi trường tùy theo trường hợp có thể áp dụng được. Việc không tuân thủ các Tiêu chuẩn, quy tắc, điều lệ và mệnh lệnh này đủ là lý do để phải ngưng việc hoặc không đủ tư cách.

Phải có các biện pháp phòng ngừa hợp lý để thu gom các vật liệu phế thải (vật liệu thải đã dùng và sơn cũ) được xếp vào loại nguy hiểm. Việc loại bỏ các vật liệu phế thải nguy hiểm phải tiến hành theo tất cả các luật của nhà nước.

Nhà thầu phải bố trí các dụng cụ bảo vệ như vải thô, tấm chắn và các tấm che phủ cần thiết để phòng ngừa hư hỏng cho công trình và thiệt hại cho các tài sản khác hoặc cho người do các thao tác làm sạch và sơn. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi hư hỏng gây ra bởi dự án sơn đối với xe cộ, con người hoặc tài sản.

Sơn hoặc các vết sơn làm cho các bề mặt không được chỉ định sơn có vẻ ngoài khó coi phải được Nhà thầu tẩy sạch hoặc xóa sạch bằng chi phí của họ.

❖ Bảo vệ công trình

Nhà thầu phải có mọi biện pháp phòng ngừa cần thiết để bảo vệ bề mặt khỏi nhiễm bẩn trước hoặc trong quá trình sơn.

Nhà thầu phải bảo vệ tất cả các bộ phận của công trình chống lại việc làm xấu bề mặt bởi việc làm tung toé vết dõm, vết nhơ do vật liệu sơn.

Tất cả các bề mặt sơn bị hư hỏng do các thao tác của Nhà thầu phải do Nhà thầu sửa chữa với chi phí của họ với các vật liệu và mức độ sửa tới tình trạng ngang với tình trạng quy định ở đây.

Nếu xe cộ tạo ra một lượng bụi quá nhiều, Nhà thầu, khi có chỉ thị của Kỹ sư phải phun nước lòng đường và lề đường lân cận hoặc phun chất giảm bụi với một khoảng cách đủ về mỗi phía của vị trí khi đang sơn.

Sau khi hoàn thành tất cả các thao tác sơn và bất kỳ công việc nào khác có thể gây ra bụi, mỡ hoặc các chất lạ khác bị đọng lại trên các bề mặt sơn, các bề mặt sơn

này phải hoàn toàn sạch. Khi mở cầu cho thông xe, việc sơn phải làm xong hoàn toàn và các bề mặt không bị hư hại và sạch sẽ.

❖ **Chiều dày và màu sắc**

Chiều dày màng phủ khô của mỗi lớp sơn và tổng chiều dày của sản phẩm cuối cùng phải phù hợp với hồ sơ hợp đồng. Chiều dày của lớp phủ thực hiện trước hoặc của lớp phủ có sẵn được coi là lớp phủ đầu phải xác định phù hợp với việc đo chiều dày sơn khô bằng dụng cụ đo từ tính SSPC-PA2 trước khi sơn lớp tiếp theo.

Mỗi lớp sơn cần có màu khác nhau để đảm bảo việc phủ đầy đủ và theo cách mà lớp phủ trước có thể được bịt kín bởi chỉ một lớp sơn sau đó.

❖ **Sơn kết cấu kim loại**

a. Hệ thống các lớp sơn và loại sơn

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

b. Điều kiện thời tiết

Phải sơn trên các bề mặt hoàn toàn khô. Không được phép sơn dưới bất kỳ trường hợp nào dưới đây:

- + Khi nhiệt độ không khí, sơn hoặc bề mặt phải sơn bằng hoặc thấp hơn 4°C hoặc trên 38°C,
- + Khi các bề mặt kim loại ở trên điểm sương ít hơn 3°C,
- + Khi độ ẩm vượt quá 85% tại địa điểm công trình,
- + Khi các bề mặt mới sơn có thể bị hư hỏng do mưa, sương mù hoặc bụi,
- + Hoặc khi có thể dự đoán nhiệt độ không khí tụt xuống dưới 5°C trong thời kỳ khô ráo, trừ quy định ở đây đối với việc sơn trong buồng kín.

Các bề mặt kim loại đủ nóng để làm cho sơn bị rộp sinh ra màng sơn rỗ hoặc làm cho chất tải màu tách ra khỏi chất nhuộm màu thì không được sơn.

Tuỳ theo chấp thuận của Kỹ sư, Nhà thầu có thể cung cấp buồng kín phù hợp để có thể sơn trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Phải có những quy định để không chế một cách nhân tạo điều kiện không khí bên trong buồng với những giới hạn phù hợp để sơn trong suốt quá trình thao tác sơn. Các bề mặt đã sơn dưới lớp che trong thời tiết ẩm ướt hoặc lạnh phải giữ dưới lớp che này tới khi sơn khô hoặc điều kiện thời tiết cho phép mở lớp che. Phải xét chi phí đầy đủ để cung cấp và duy trì buồng kín này trong giá phải trả trong các điều khoản hợp đồng của công việc liên quan đến sơn, do đó không được trả thêm chi phí nào khác.

Mọi việc thổi sạch, trừ khi thực hiện trong nhà kín, và mọi việc sơn phải được tiến hành trong những giờ có ánh sáng ban ngày trừ khi được quy định khác trong hồ sơ hợp đồng.

c. Chuẩn bị bề mặt

Tất cả các bề mặt lộ ra của thép kết cấu, trừ các bề mặt mạ kẽm hoặc mạ kim loại khác, phải được làm sạch và sơn.

Tất cả các bề mặt của thép kết cấu mới phải được làm sạch bằng phương pháp thổi sạch trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, hoặc được chấp thuận bằng văn bản của Kỹ sư.

Khi sơn lại các kết cấu thép hiện có, phương pháp làm sạch phải được quy định trong hồ sơ hợp đồng. Mọi hư hại gây ra cho sơn tốt, hoặc cho các diện tích không

được chỉ định sơn, do các thao tác của Nhà thầu gây ra phải được Nhà thầu sửa chữa với chi phí của mình với sự thoả mãn của Kỹ sư.

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

*** Làm sạch bằng cách thổi:**

Các chất mài mòn dùng để thổi sạch phải là cát khô sạch, hạt khoáng vật, hạt thép, hoặc hạt thép tùy theo sự lựa chọn của Nhà thầu, và phải có một cấp phối phù hợp để tạo ra các kết quả thoả mãn. Việc sử dụng các chất mài mòn khác không được phép nếu không có sự chấp thuận của Kỹ sư bằng văn bản.

Không được dùng cát bờ biển không rửa có muối hoặc quá nhiều bùn.

Phải loại bỏ tất cả bùn đất, vảy cán, gỉ, sơn và các vật liệu khác khỏi các bề mặt thép lộ ra theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn chuẩn bị bề mặt của Hội đồng sơn kết cấu thép số 10, SSPC-SP10- Làm sạch bằng cách thổi gần trắng. Việc làm sạch bằng thổi phải để lại tất cả các bề mặt với một cấu trúc bám giữ chặt chẽ đồng đều không dưới 25.4mm và không lớn hơn 76.2mm, được đo bằng một thước đo mặt cắt bề mặt được chấp thuận.

Khi việc thổi sạch được thực hiện gần máy móc, tất cả các trục, ổ bi, động cơ và các bộ phận chuyển động phải được bịt kín chống bị lọt vào trước khi bắt đầu thổi.

Các bề mặt thổi sạch phải sơn lót hoặc xử lý trong cùng ngày thổi sạch, trừ khi Kỹ sư cho phép làm khác. Nếu các bề mặt đã làm sạch bị gỉ hoặc bị làm bẩn trước khi sơn xong, chúng phải thổi lại cho sạch bằng chi phí của Nhà thầu.

*** Làm sạch bằng hơi nước:**

Tất cả bùn đất, mỡ, sơn bột rời rạc, hoặc vật liệu lạ khác đã tích tụ lại trên các bề mặt đã sơn hoặc đã mạ trước phải được loại bỏ bằng một máy làm sạch bằng hơi nước trước tất cả các giai đoạn làm sạch khác. Quá trình này không có ý định loại bỏ chỗ sơn tốt. Mọi chỗ sơn đã trở nên rời rạc, xoắn lại, bong lên hoặc mất liên kết với các lớp sơn trước, sau khi làm sạch bằng hơi nước phải được loại bỏ theo hướng dẫn của Kỹ sư cho tới lớp sơn tốt hoặc tới bề mặt kim loại với chi phí của Nhà thầu.

Phải thêm vào nước cung cấp cho nồi hơi một chất tẩy có thể thoái hoá sinh học hoặc quét vào bề mặt được làm sạch. Chất tẩy phải có thành phần thể nào và cho vào một lượng bao nhiêu để có thể làm sạch theo như đã nói trong đoạn trên.

Mọi chất còn lại, chất tẩy hoặc vật lạ khác có thể tích tụ trên các bề mặt đã được làm sạch phải loại bỏ bằng cách phun nước sạch.

Việc làm sạch bằng hơi nước không được thực hiện trước khi sơn hoặc các giai đoạn làm sạch khác quá hai tuần lễ.

Việc sơn tiếp theo sau chỉ được tiến hành sau khi các bề mặt làm sạch đã hoàn toàn khô và không trường hợp nào được ít hơn 24 giờ sau khi làm sạch và phun nước rửa.

*** Làm sạch bằng dung môi:**

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

*** Làm sạch bằng tay:**

Phải dùng các bàn chải sợi thép, hoặc dùng tay hoặc chạy máy các dụng cụ cạo tay, các máy mài, hoặc giấy ráp để loại bỏ mọi bùn đất, gỉ và vảy cán rời rạc, hoặc sơn không dính chắc vào bề mặt kim loại.

Không được dùng búa hơi bấm trừ khi được phép bằng văn bản của Kỹ sư.

* Rửa bằng máy bơm nước:

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

d. Quét phun sơn

Nhà thầu phải thông báo cho Kỹ sư bằng văn bản ít nhất trước một tuần ngày bắt đầu làm sạch và sơn.

Sơn phải làm gọn ghẽ, khéo léo. Trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, phải sơn quét bằng bàn chải, phun hoặc con lăn hoặc một tổ hợp các cách đó riêng cho loại sơn sử dụng.

Mỗi lớp sơn phải được bảo dưỡng hoàn toàn và mọi chỗ bỏ quãng, khuyết, vùng mỏng hoặc các khuyết điểm khác phải được sửa chữa trước khi quét lớp sau, bề mặt được phủ sơn không được ẩm, có bụi, mỡ hoặc mọi vật liệu có hại khác có thể gây trở ngại cho sự liên kết của các lớp sau. Khi sơn cục bộ, sơn cũ bong lên sau lần thứ nhất phải cạo bỏ và sơn lại trước khi sơn lượt sau.

Được phép dùng các loại sơn quy định “được định lượng sẵn để dùng” và “không pha loãng” trừ khi có quy định khác trong Tiêu chuẩn vật liệu thích hợp với loại sơn sử dụng.

Nếu dùng bàn chải, chúng phải có đủ thân và chiều dài lông để rải sơn thành một màng đồng đều. Phải dùng các bàn chải tròn, hình ô van, hoặc bàn chải dẹt không rộng hơn 115mm. Sơn phải quét đều và chải kỹ.

Trên tất cả các bề mặt không thể tới được để sơn bằng biện pháp thông thường, sơn phải quét bằng bàn chải da cừu, bàn chải kiểu chai, hoặc bằng các biện pháp khác được Kỹ sư chấp thuận.

Khi sử dụng con lăn, chúng phải thuộc loại không để lại cấu trúc sần sùi trong màng sơn. Chỉ dùng các con lăn trên các bề mặt phẳng, đều để tạo ra một màng sơn có bề dày đều đặn không bỏ quãng, vệt chảy, vệt xệ hoặc các vùng mỏng.

Sơn có thể được phun bằng thiết bị phun không có không khí hoặc phun thông thường.

Phải cung cấp các bộ lọc hoặc bộ tách nước được Kỹ sư chấp thuận và đặt chúng trong đường phun của mỗi bình phun để loại bỏ dầu và nước trong không khí.

Phương pháp phun nào tạo ra quá nhiều sơn, vệt chảy, vệt xệ, hoặc các chỗ mỏng trong màng sơn, hoặc bỏ quãng, bỏ trống sẽ được xem là không thoả mãn và Kỹ sư có thể yêu cầu thay đổi phương pháp phun hoặc cấm dùng phương pháp đó và yêu cầu dùng bàn chải để thay thế.

Phải dùng các máy trộn để trộn sơn. Trước khi quét, sơn phải trộn một thời gian đủ dài để trộn kỹ lưỡng chất nhuộm màu và chất tải màu với nhau, và giữ được trộn kỹ trong khi quét.

Bề dày màng sơn khô phải đo tại chỗ bằng một thiết bị đo bề dày màng từ tính đã hiệu chỉnh theo Hội đồng sơn kết cấu thép SSPC-PA2.

Bề dày mỗi lớp sơn phải không chế ở bề dày đảm bảo sẽ khô đồng đều trên toàn bộ màng sơn.

Các lớp sơn kế tiếp sau phải có sắc thái tương phản với sơn đã quét.

Các kết cấu phải được thổi sạch và sơn với tổng bề dày các lớp sơn lót trước khi lắp dựng. Sau khi lắp dựng và trước khi sơn lớp sau, tất cả các chỗ sơn bị hư hại hoặc hư hỏng và tất cả các bề mặt lộ ra không sơn phải được làm sạch hoàn toàn và sơn cục bộ với các lớp sơn lót tới bề dày quy định.

Các bề mặt lộ ra không khí và không thể tới để sơn được sau khi lắp dựng phải được sơn toàn bộ số lớp sơn trước khi lắp dựng.

Nếu có yêu cầu lớp sơn lót vinyl, không được sơn trước khi sơn lớp kế tiếp quá 12 giờ. Phải phun lớp sơn lót vinyl để tạo ra một màng ướt đồng đều trên bề mặt. Bề dày màng khô phải trong khoảng 7,6 đến 2,7 μm .

* Sơn các loại sơn lót giàu kẽm:

Các sơn lót giàu kẽm gồm có sơn lót kẽm hữu cơ và vô cơ, phải dùng phương pháp phun. Trên các diện tích không thể phun được, có thể sơn bằng cách chải hoặc trát.

Phải dùng các máy trộn cơ khí để trộn sơn lót. Sau khi trộn, sơn lót giàu kẽm phải lọc qua một sàng kim loại có mắt sàng 250-600 μm hoặc hai lớp vải táclatan (vải mỏng hồ cứng) ngay trước hoặc trong khi rót vào bình phun.

Phải dùng một bình phun khuấy trong mọi lần phun lớp lót giàu kẽm. Thanh khuấy phải thò xuống dưới và cách đáy bình phun trong khoảng 50mm và phải luôn chuyển động trong khi phun. Chuyển động này phải đủ để giữ cho sơn được trộn đều.

Thiết bị phun phải cung cấp đủ áp lực cho bình và áp lực phun để tạo ra một lớp sơn có thành phần theo đúng về mọi mặt của các tiêu chuẩn đối với sơn kẽm. Ống mềm từ bình đến vòi phun trong hồ sơ hợp đồng không được dài quá 22500mm cũng không được dùng cao hơn hay thấp hơn bình quá 4500mm.

Lớp lót giàu kẽm, được bảo dưỡng phải không có bụi, đất, muối, hoặc các lớp đọng có hại khác và hoàn toàn khô trước khi sơn lớp sơn vinyl.

Ngoài ra, việc phủ các loại sơn kẽm vô cơ phải phù hợp với các điều sau:

+ Các lớp sơn kẽm vô cơ kế tiếp nhau phải quét trong vòng 24 giờ, nhưng không ít hơn 30 phút sau lần sơn trước của loại sơn đó.

+ Trong các khu vực xảy ra các vết nứt bùn trong sơn kẽm vô cơ, phải thổi sạch tới lớp sơn dính kết tốt, và sơn lại tới cùng độ dày bằng cùng phương pháp quy định đối với lớp sơn cũ.

+ Sơn phải bảo dưỡng trong 48 giờ với một độ ẩm tương đối ít nhất bằng 45% trước khi sơn lớp lót vinyl. Lớp sơn kẽm vô cơ bảo dưỡng phải tưới nước bằng vòi và phải trong điều kiện khô bề mặt trước khi quét lớp sơn lót vinyl, nếu như lớp sơn lót vinyl chưa được quét trong vòng ba tuần lễ sau khi quét lớp sơn kẽm vô cơ hoặc khi rõ ràng có bụi đất, muối hoặc các chất đọng có hại khác trên lớp sơn kẽm vô cơ.

❖ Đo đạc thanh toán

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

Việc làm sạch và sơn thép kết cấu được thanh toán trên cơ sở giá tính gộp, trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng.

Giá tính gộp cho việc làm sạch và sơn kết cấu phải bao gồm việc đền bù đầy đủ cho việc cung cấp mọi lao động, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và phụ phí, và để làm mọi công việc liên quan đến việc làm sạch và sơn thép kết cấu như đã nêu trong hồ sơ hợp đồng, theo các quy định trong Tiêu chuẩn này, theo các quy định đặc biệt và theo sự hướng dẫn của Kỹ sư.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

14. MỤC - HỆ THỐNG CHỈ DẪN GIAO THÔNG THỦY

❖ MÔ TẢ

Chỉ dẫn này đưa ra các quy định cho việc cung cấp, lắp đặt các toàn bộ các công việc cho hệ thống chỉ dẫn giao thông đường thủy đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Tiêu chuẩn trích dẫn: QCVN 39:2020/BGTVT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam.

Trước khi làm hồ sơ trình duyệt dự thầu, Nhà thầu cần nghiên cứu toàn bộ các tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật điện hiện hành do Bộ công thương và các cơ quan có chức năng khác của Việt Nam ban hành. Các vật tư, thiết bị và phương pháp thi công lắp đặt cần lựa chọn cho phù hợp với các tiêu chuẩn đó.

❖ ĐÈN TÍN HIỆU GIAO THÔNG ĐƯỜNG THỦY

Ở hai bên thành cầu tại nhịp dầm giữa bố trí các đèn tín hiệu đường thủy. Đèn tín hiệu đường thủy do đơn vị chuyên ngành yêu cầu do vậy trong hồ sơ này chỉ đề cập đến phân cấp nguồn mà không đề cập đến vị trí cụ thể đặt đèn cũng như chủng loại và quy cách đèn.

Nguồn điện cho đèn tín hiệu đường thủy được cung cấp cùng với hệ thống đèn chiếu sáng trên cầu với hệ thống điều khiển riêng biệt.

Đèn tín hiệu thông thuyền được chế tạo theo QCVN 39:2020/BGTVT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam... Đèn có kết cấu đồng nhất, kín, bền vững trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng, ẩm cao. Vị trí lắp biển tại khoang thông thuyền theo QCVN 39:2020/BGTVT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam. Đèn được lắp trên các giá đỡ đèn, những giá đỡ này được gắn lên mặt ngoài bờ lan can bằng các vít nở thép hoặc bu lông chôn sẵn

Việc yêu cầu cung cấp, chủng loại, lắp đặt và vận hành tuân thủ theo các yêu cầu của cơ quan quản lý chuyên ngành và các quy định hiện hành.

❖ PHAO TÍN HIỆU

Ở hai phía thượng và hạ lưu cầu trong phạm vi luồng giao thông đường thủy, bố trí các phao tín hiệu dẫn hướng.

Vị trí, chủng loại và phương pháp lắp đặt vận hành như chỉ ra trong bản vẽ, phải tuân thủ các yêu cầu của cơ quan quản lý chuyên ngành và các quy định hiện hành

❖ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Đơn giá Chỉ dẫn giao thông đường thủy bao gồm vật liệu, nhân công, máy và các thiết bị, vật liệu phụ để tiến hành các công việc theo yêu cầu để hoàn chỉnh việc lắp đặt và hoàn thiện tất cả các hạng mục Chỉ dẫn giao thông đường thủy tương ứng

Các công việc bao gồm vận chuyển đến vị trí, lưu kho, định vị, lắp đặt đã bao gồm trong hạng mục thanh toán này và không được đo đạc và chi trả riêng.

Các vật tư vật liệu phụ kiện như thép liên kết, bu lông... không được đo đạc và chỉ trả riêng.

a. Xác định khối lượng

Khối lượng của các công việc như được mô tả trong mục này được xác định bao gồm toàn bộ việc cung cấp, chế tạo, lắp đặt và tất cả các công việc để hoàn thiện theo Bản vẽ và được sự chấp thuận của TVGS.

b. Cơ sở thanh toán

Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

15. MỤC – VỮA KHÔNG CO NGÓT

➤ VẬT LIỆU

1. Phân loại vữa không co ngót

Vữa không co ngót sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 9204: 2012.

Vữa xi măng không co ngót được phân loại theo ba cách sau:

a. Theo cơ chế nở thể tích sau khi trộn nước, vữa không co được phân thành

3 loại:

- Loại A: Nở thể tích trước khi kết thúc đông kết của vữa.
- Loại B: Nở thể tích sau khi kết thúc đông kết của vữa.
- Loại C: Nở thể tích kết hợp cả hai cơ chế trên.

b. Theo cường độ chịu nén, vữa không co được phân thành các mác: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

- Các trị số 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 là cường độ chịu nén tối thiểu của mẫu vữa sau 28 ngày đóng rắn, tính bằng MPa (N/mm²).

- Có thể sản xuất mác khác tùy theo yêu cầu thực tế.

c. Ký hiệu quy ước

- Ký hiệu quy ước đối với sản phẩm vữa không co được thể hiện theo thứ tự các thông tin sau:

- + Tên sản phẩm;
- + Cơ chế nở thể tích;
- + Mác theo cường độ nén.

Vữa xi măng không co có cơ chế nở thể tích loại A, loại B, loại C; cường độ nén 40 MPa; có ký hiệu quy ước như sau: VA40; VB40, VC0

- + V là tên sản phẩm vữa không co
- + A, B, C là cơ chế nở thể tích của sản phẩm
- + 40 là mác vữa (MPa).

➤ YÊU CẦU VẬT LIỆU

1. Yêu cầu đối với vật liệu sử dụng

Xi măng poóc lăng hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp dùng để chế tạo vữa phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định trong TCVN 2682:2020 hoặc TCVN 6260:2020.

Cốt liệu nhỏ dùng để chế tạo vữa là các loại cát thạch anh thiên nhiên hoặc nhân tạo đặc chắc có cỡ hạt tối 5 mm.

Tổng lượng ion clo trong 1 m³ vữa từ tất cả các nguồn vật liệu sử dụng (phụ gia, xi măng và cốt liệu) để chế tạo vữa không vượt quá 0,6 kg.

2. Yêu cầu đối với sản phẩm

Các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm vữa xi măng không có được quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của vữa không co

Tên chỉ tiêu	Loại vữa		
	VA	VB	VC
1. Độ chảy, mm, không nhỏ hơn	200		
2. Độ chảy sau 30 phút, mm, không nhỏ hơn	180		
3. Độ tách nước, %	0		
4. Tốc độ phát triển cường độ chịu nén, % cường độ 28 ngày của các mức tương ứng, ở các tuổi, không nhỏ hơn:			
- 1 ngày	35		
- 3 ngày	50		
- 7 ngày	75		
- 28 ngày	100		
5. Thay đổi chiều cao cột vữa tại lúc kết thúc đông kết so với chiều cao ban đầu, %:			
- Tối đa	+ 4,0	-	+ 4,0
- Tối thiểu	0	-	0
6. Thay đổi chiều dài mẫu vữa đóng rắn ở các tuổi 1, 3, 7, 14 và 28 ngày; mm/m			
- Tối đa	-	+ 3	+ 3
- Tối thiểu	0,00	0,00	0,00

➤ YÊU CẦU THI CÔNG

1. Thi công vữa không co

Vữa gốc xi măng trộn với nước để có độ chảy sệt để thi công bằng rót. Lượng nước yêu cầu cho một bao vữa được ước lượng như chỉ dẫn trên vỏ bao bì sản phẩm.

- + Lượng nước trộn có thể bị ảnh hưởng bởi điều kiện nhiệt độ tại công trường.
- + Nên trộn thử để xác định chính xác lượng nước yêu cầu.

2. Trộn

Nên được trộn với máy trộn phù hợp. Đối với vữa chảy lỏng, dùng máy khoan tay và cánh khuấy phù hợp cho khu vực thi công nhỏ với thể tích phù hợp cho một lần trộn và sử dụng máy trộn vữa chuyên dụng cho thể tích lớn hơn.

- + Cho vào thùng trộn với thể tích nước phù hợp, sau đó mới cho phần vữa khô vào.

- + Tiếp tục trộn cho đến khi vữa chảy đạt được bề mặt lóng mịn, không vón cục.
- + Thông thường, khoảng từ 3 đến 5 phút tính từ khi bắt đầu trộn.

3. Vệ sinh bề mặt

Bề mặt nền phải được chuẩn bị tốt và không có bụi bẩn, vữa xi măng và vật liệu rời.

Bề mặt phải được bão hòa nước hoàn toàn, ít nhất trong 2 đến 3 tiếng trước khi đổ vữa.

Tất cả nước đọng phải được thổi ra khỏi các lỗ rỗng trước khi đổ vữa.

Trong một số trường hợp, có thể phải làm nhám các bề mặt để đảm bảo độ kết dính.

4. Rót vữa

4.1. Rót vữa thông thường:

Sau khi hỗn hợp vữa hoàn tất, tiến hành công tác đổ rót vào các khu vực mong muốn.

Đổ vữa nhanh chóng, liên tục thành dòng bằng cách sử dụng que gạt nhẹ để loại bỏ bọt khí.

Để đạt được hiệu quả tốt nhất, hỗn hợp vữa không co ngót phải sử dụng hết trong vòng 30 phút sau khi trộn xong đối với mỗi mẻ trộn để đảm bảo chất lượng.

4.2. Rót vữa đặc biệt:

Khi thể tích cần lấp đầy lớn để giảm nguy cơ co ngót và tiết kiệm nguyên vật liệu có thể trộn thêm trên 50 % cốt liệu vào vữa rót, chèn đá dăm vào hốc cần lấp đầy trước khi rót vữa vào đó:

- + Rót vữa trộn sẵn vào đáy hốc lõm
- + Thêm đá dăm chìm vào trong vữa
- + Rót thêm vữa vào hốc rồi chèn thêm đá dăm
- + Lặp lại các bước trên cho đến khi lấp gần đầy
- + Cuối cùng tạo lớp vữa rót đủ dày để có bề mặt phẳng, láng, đẹp.

5. Bảo dưỡng

Giống như tất cả vật liệu xi măng, cần bảo dưỡng để ngăn chặn hiện tượng khô nhanh của vữa và co ngót gây ra bởi sự mất nước.

Việc bảo dưỡng nên được thực hiện bằng các cách đã được công nhận như dùng hợp chất bảo dưỡng, tấm màng poly-the-ne, bao bố ẩm hoặc tưới nước

➤ ĐO TÍNH THANH TOÁN

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong bản vẽ thi công đã được duyệt và khối lượng trong tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành

16. MỤC – LỚP PHỦ MẶT CẦU (BÊ TÔNG NHỰA NÓNG)

❖ Mô tả

Mục này đưa ra các quy định và yêu cầu kỹ thuật đối với việc sản xuất, thi công các lớp kết cấu mặt đường bằng bê tông nhựa rải nóng theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của TVGS.

❖ Yêu cầu vật liệu

Các yêu cầu chung

- Tất cả các nguồn cung cấp vật liệu đều phải có sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát trước khi khai thác/mua về sử dụng. Mẫu của mỗi loại vật liệu phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát theo chỉ dẫn.

- Không được sử dụng bất cứ vật liệu nào khi chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Phải sử dụng thùng để vận chuyển cốt liệu tới xưởng trộn. Không cho phép trộn trước các vật liệu khác loại hoặc khác nguồn cung cấp.

- Khi chọn nguồn cung cấp cốt liệu, Nhà thầu phải xét đến khả năng nhựa đường có thể bị hút vào trong cốt liệu. Sự thay đổi về hàm lượng nhựa do mức độ hút nhựa của cốt liệu lớn hơn so với tính toán sẽ không được coi là cơ sở cho việc thương lượng đơn giá của bê tông nhựa.

- Việc lựa chọn vật liệu xây dựng cần phải trên cơ sở thỏa mãn các yêu cầu chung trong các quy trình hiện hành.

Bảng 1: Chỉ tiêu thành phần hạt trong BTNN- TCVN 13567-1: 2022

Quy định	BTNC 9,5	BTNC 12,5	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	9,5	12,5	19
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng		
31,5	-	-	-
25	-	-	100
19	-	-	90÷100
16	-	100	78÷92
12,5	100	90÷100	62÷78
9,5	90÷100	68÷85	50÷72
4,75	45÷75	38÷68	26÷56
2,36	30÷58	24÷50	16÷44
1,18	20÷44	15÷38	12÷33
0,6	13÷32	10÷28	8÷24
0,3	9÷23	7÷20	5÷17
0,15	6÷16	5÷15	4÷13
0,075	4÷8	4÷8	3÷7

Quy định	BTNC 9,5	BTNC 12,5	BTNC 19
3. Chiều dày hợp lý (sau khi đầm nén), cm	4÷5	5÷7	6÷8
4. Phạm vi nên áp dụng	Lớp mặt trên	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới của tầng mặt có 2 lớp; lớp mặt giữa của tầng mặt có 3 lớp.

Bảng 2: Chỉ tiêu cơ lý của BTNC:

Chỉ tiêu		Mức, ứng với từng loại BTNC			Phương pháp thử
		BTNC 9,5	BTNC 12,5	BTNC 19	
1. Số chày đầm		75x2			TCVN 8860-1 Mẫu trụ tròn, kích thước (DxH)mm = (101,6x63,5)mm
2. Độ ổn định Marshall (60 ⁰ C, 40 min), kN		≥ 8,0			TCVN 8860-1 hoặc ASTM D6927
3. Độ dẻo Marshall, mm		1,5÷4			
4. Độ ổn định Marshall còn lại, %		≥ 80			TCVN 8860-12
5. Độ rỗng dư (V _a), %	Lớp mặt trên	4÷6			TCVN 8860-9
	Các lớp dưới	3÷6			
6. Độ rỗng lấp đầy nhựa (VFA), %		65÷75			TCVN 8860-11
7. Độ rỗng cốt liệu (VMA) ứng với V _a thiết kế, %	V _a = 3%	≥ 14	≥ 13	≥ 12	TCVN 8860-10
	V _a = 4%	≥ 15	≥ 14	≥ 13	
	V _a = 5%	≥ 16	≥ 15	≥ 14	
	V _a = 6%	≥ 17	≥ 16	≥ 15	
8. Tỷ lệ P _{0,075} /P _{ae}		0,8÷1,6			Tính toán
9. Chỉ tiêu đánh giá khả năng kháng lún vết bánh xe, có thể sử dụng một trong hai chỉ tiêu:					
9a. Độ sâu vết hằn bánh xe, sau 20000 lượt tác dụng tải, mm.		≤ 12,5			AASHTO T324
9b. Độ ổn định động, lần/mm		≥ 1000			T 0719

* **Cốt liệu thô:** Cốt liệu thô phải là loại đá nghiền sạch, rắn chắc, bền, đồng kích cỡ mà không quá bết hoặc dài, và không được lẫn đá có phủ bụi bẩn hoặc chất có hại

khác. Tuyệt đối không dùng cuội sỏi chưa nghiền hoặc đá dăm xay từ đá mác -nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét;

Bảng 3: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cốt liệu lớn (đá dăm) dùng cho bê tông nhựa nóng

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC				Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			Các cấp đường, loại đường khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
1. Cường độ nén của đá gốc, MPa					
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thử nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất cốt liệu sử dụng cho công trình)
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	≥ 60	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 28	≤ 30	≤ 35	≤ 35	TCVN 7572-12
3. Tỷ trọng khối	≥ 2,6	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2,45	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	AASHTO T11
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	≤ 3	≤ 5	≤ 5	≤ 5	AASHTO T112
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	-	-	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-18
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỉ lệ 1/3), %					TCVN 7572-13
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	≤ 15	≤ 18	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phần hạt lớn hơn 9,5mm	≤ 12	≤ 15	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phần hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5mm	≤ 18	≤ 20	≤ 20	≤ 20	
9. Độ góc cạnh, %	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40	TCVN 11807

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC				Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			Các cấp đường, loại đường khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
10. Độ dính bám đá – nhựa đường, cấp	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	TCVN 7504

*** Cốt liệu mịn:**

Cát dùng để chế tạo bê tông nhựa là cát thiên nhiên, cát xay, hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xay.

Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...).

Cát xay phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

Bảng 4: Các yêu cầu quy định về chỉ tiêu cơ lý của Cốt liệu nhỏ (cát) dùng cho bê tông nhựa nóng:

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Mô đun độ lớn	≥ 2	≥ 2	AASHTO T27
2. Độ góc cạnh, %	≥ 45	≥ 40	TCVN 8860-7
3. Tỷ trọng khối	$\geq 2,5$	$\geq 2,45$	AASHTO T84
4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 3	≤ 5	AASHTO T11
5. Giá trị đương lượng (SE), %	≥ 60	≥ 50	AASHTO T176

*** Bột khoáng:**

Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, đolomit...), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 20 MPa, từ xỉ bazơ của lò luyện kim hoặc là xỉ măng.

Đá các bô nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5%.

Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

Bảng 5: Các yêu cầu quy định về chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng:

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	≥ 2,45	TCVN 8735
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
0,600mm	100	100	
0,150mm	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
0,075mm	75 ÷ 100	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát, %	≤ 4,0	≤ 4,0	TCVN 4197
5. Hệ số thích nước	≤ 0,8	≤ 1,0	TCVN 12884-2

*** Nhựa đường:**

Với hỗn hợp bê tông nhựa cấp phối liên tục: nhựa đường sử dụng phải là loại nhựa đặc gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 7493-2005. Sử dụng nhựa đường có cấp độ kim lún 60/70. Chỉ được phép sử dụng các loại nhựa đường khác khi có sự chấp thuận của TVGS.

Bảng 6: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho nhựa đường ghi ở bảng sau:

Chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo cấp độ kim lún
Độ kim lún ở 25 °C	0.1mm	60/70
Độ kéo dài ở 25 °C 5cm/p	cm	Min : 100
Nhiệt độ hóa mềm	°C	46-55
Nhiệt độ bắt lửa	°C	Min: 230
Tỷ lệ kim lún khi đun ở 163 °C– 5h so với 25 °C	%	Min : 75
Tổn thất khi đun 163 °C trong 5h	%	Max: 0.5
Hòa tan trong C2Cl4	%	Min: 99
Khối lượng riêng ở 25 °C	g/cm3	1 – 1.05

Việc kiểm soát chất lượng, thí nghiệm kiểm tra nhựa đường phải được tiến hành theo các quy định theo TCVN 13567-1: 2022.

*** Phụ gia:**

Khi được Tư vấn giám sát yêu cầu, Chủ đầu tư chấp thuận thì Nhà thầu có thể bổ sung vào vật liệu nhựa đường một loại chất phụ gia đặc biệt để tăng độ kết dính và tăng khả năng chống bong cho nhựa. Chất phụ gia sử dụng phải là loại được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận và phải được trộn kỹ với nhựa trong một khoảng thời gian nhất định, theo tỷ lệ % mà nhà sản xuất hướng dẫn để tạo ra một hỗn hợp đồng nhất.

❖ Thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa

Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng (đá, cát, bột khoáng) để thỏa mãn thành phần cấp phối hỗn hợp bê tông nhựa được quy định cho mỗi loại tại Bảng 1 và tìm ra được hàm lượng nhựa đường tối ưu thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa tại Bảng 2.

Việc thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa được tiến hành theo phương pháp Marshall. Trình tự thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa: Công tác thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa được tiến hành theo 3 bước: thiết kế sơ bộ (Cold mix design), thiết kế hoàn chỉnh (Hot mix design) và xác lập công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (Job mix formular). Trình tự thiết kế theo hướng dẫn tại TCVN TCVN 13567-1: 2022.

Thiết kế sơ bộ: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định sự phù hợp về chất lượng và thành phần hạt của các loại cốt liệu sẵn có tại nơi thi công, khả năng sử dụng những cốt liệu này để sản xuất ra bê tông nhựa thỏa mãn các chỉ tiêu quy định với hỗn hợp bê tông nhựa. Sử dụng vật liệu tại khu vực tập kết vật liệu của trạm trộn để thiết kế. Kết quả thiết kế sơ bộ là cơ sở định hướng cho thiết kế hoàn chỉnh

Thiết kế hoàn chỉnh: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa tối ưu khi cốt liệu đó được sấy nóng. Tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của thiết kế sơ bộ. Lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Kết quả thiết kế hoàn chỉnh là cơ sở để quyết định sản xuất thử hỗn hợp bê tông nhựa và rải thử lớp bê tông nhựa.

Sau khi Tư vấn giám sát chấp thuận công thức trộn hỗn hợp, Nhà thầu phải tiến hành rải thử một đoạn trên một diện tích tương đương với ít nhất là 80 tấn hỗn hợp và trên đó phải sử dụng quy trình, thiết bị, hỗn hợp bê tông nhựa đề nghị. Nếu đoạn thử cho thấy có bất kỳ chỉ tiêu nào không đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật thì phải tiến hành bóc điều chỉnh cần thiết và lặp lại đoạn thử. Công tác thẩm đại trà sẽ không được phép tiến hành cho đến khi đoạn rải thử đạt yêu cầu và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Xác lập công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa: Trên cơ sở kết quả sau khi rải thử lớp bê tông nhựa, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phục vụ thi công đại trà lớp bê tông nhựa. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn, thi công, kiểm tra giám sát chất lượng và nghiệm thu. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phải chỉ ra các nội dung sau:

- Nguồn cốt liệu và nhựa đường dùng cho hỗn hợp bê tông nhựa;
- Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của nhựa đường, cốt liệu đá dăm, cát, bột khoáng;
- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;

- Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, cát, bột đá tại phễu nguội, phễu nóng;
- Kết quả thí nghiệm Marshall và hàm lượng nhựa đường tối ưu (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp bê tông nhựa);
- Tỷ trọng lớn nhất bê tông nhựa (là cơ sở để xác định độ rỗng dư);
- Khối lượng thể tích của mẫu bê tông nhựa ứng với hàm lượng nhựa đường tối ưu (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K);
- Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp bê tông nhựa chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên 1 điểm, độ nhám mặt đường...

Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào hoặc có sự biến đổi lớn về chất lượng của vật liệu thử phải làm lại thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa.

❖ Thi công lớp bê tông nhựa

Phối hợp các công việc trong quá trình thi công:

- Phải đảm bảo nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn. Cần đảm bảo năng suất trạm trộn bê tông nhựa phù hợp với năng suất của máy rải. Khi tổng năng suất của trạm trộn thấp, cần bổ sung trạm trộn hoặc đặt hàng ở một số trạm trộn lân cận nơi rải.
- Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải xem xét cẩn thận sao cho hỗn hợp bê tông nhựa khi được vận chuyển đến hiện trường đảm bảo nhiệt độ quy định tại Bảng 8.

Yêu cầu về điều kiện thi công:

- Chỉ được thi công lớp bê tông nhựa khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15⁰C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.
- Cần đảm bảo công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, phải có đủ thiết bị chiếu sáng để đảm bảo chất lượng và an toàn trong quá trình thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Yêu cầu về đoạn thi công thử
- Trước khi thi công đại trà hoặc khi sử dụng một loại bê tông nhựa khác, phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ thi công làm cơ sở áp dụng cho thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100m, chiều rộng tối thiểu 2 vệt máy rải. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự.
- Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:
- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bám, hoặc thấm bám; tỷ lệ tưới dính bám hoặc thấm bám; thời gian cho phép rải lớp bê tông nhựa sau khi tưới vật liệu dính bám hoặc thấm bám; chiều dày rải lớp bê tông nhựa chưa lu lèn; nhiệt độ rải; nhiệt độ lu lèn bắt đầu và kết thúc; sơ đồ lu lèn của các loại lu khác nhau, số lượt lu cần thiết; độ chặt lu lèn; độ bằng phẳng; độ nhám bề mặt sau khi thi công...
- Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn

thử khác, với sự điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

Chuẩn bị mặt bằng:

- Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lòn bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bám hoặc dính bám.
- Trước khi rải bê tông nhựa trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt. Nếu dùng hỗn hợp đá nhựa rải nguội hoặc bê tông nhựa rải nguội để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày, nếu dùng bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.
- Bề mặt chuẩn bị hoặc là mặt của lớp móng hay mặt của lớp dưới của mặt đường sẽ rải phải bảo đảm cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc với các sai số nằm trong phạm vi cho phép mà các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng đó quy định.
- Tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám: trước khi rải bê tông nhựa phải tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám.
- Tưới vật liệu thấm bám: tưới trên mặt các lớp móng không dùng nhựa (cấp phối đá dăm, cấp phối đá gia cố xi măng...), tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) mà tưới vật liệu thấm bám với tỷ lệ từ 0,5 lít/m² đến 1,3 lít/m². Dùng nhựa lỏng đông đặc vừa MC30 hoặc MC70 (TCVN 8818-1:2011) để tưới thấm bám. Nhiệt độ tưới thấm bám: với MC30 là $45^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, với MC70 là $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. Thời gian từ lúc tưới thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ để nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5mm-10mm và đủ để cho dầu nhẹ bay hơi, do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.
- Tưới vật liệu dính bám: tưới trên mặt đường nhựa cũ, trên các lớp móng có sử dụng nhựa đường (hỗn hợp đá nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa ...) hoặc trên mặt lớp bê tông nhựa đó rải. Tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) và tuổi thọ mặt đường cũ mà tưới vật liệu dính bám với tỷ lệ phù hợp. Dùng nhũ tương axit phân tách chậm CSS1-h (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,6 lít/m², có thể pha thêm nước sạch vào nhũ tương (tỷ lệ 1/2 nước, 1/2 nhũ tương) và khuấy đều trước khi tưới. Hoặc dùng nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70 (TCVN 8818-1:2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bám. Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ (để nhũ tương CSS1-h kịp phân tách hoặc để nhựa lỏng RC70 kịp đông đặc) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 giờ.
- Trường hợp thi công vào ban đêm hoặc thời tiết ẩm ướt, có thể dùng nhũ tương phân tách nhanh CRS-1 (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bám. Tất cả các trường hợp sử dụng nhũ tương để tưới dính bám phải có sự chấp thuận của TVGS;
- Chỉ được dùng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của nhựa tưới dính bám hoặc thấm bám. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới.
- Chỉ được tưới dính bám hoặc thấm bám khi bề mặt đó được chuẩn bị đầy đủ theo quy định trong mục Chuẩn bị mặt bằng. Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa

phải được gạt bỏ.

- Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vĩa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) vào thành đá vĩa.
- Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đó cao đạc chính xác dọc theo theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

Vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa:

- Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa. Chọn ô tô có trọng tải và số lượng phù hợp với công suất của trạm trộn, của máy rải và cự li vận chuyển, bảo đảm sự liên tục, nhịp nhàng ở các khâu.
- Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định tại Bảng 8.
- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc cốc loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy thùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ.
- Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.
- Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải (xem Bảng 8) thì phải loại bỏ.

Rải hỗn hợp bê tông nhựa:

- Hỗn hợp bê tông nhựa được rải bằng máy chuyên dùng, nên dùng máy rải có hệ thống điều chỉnh cao độ tự động. Trừ những chỗ hẹp cục bộ không rải được bằng máy thì cho phép rải thủ công và tuân theo quy định tại như dưới đây.
- Tuỳ theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10m đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.
- Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn.
- Ô tô chở hỗn hợp bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe về số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đổ phải đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.
- Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh dầm (hoặc

bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

- Tuỳ bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.
- Phải thường xuyên dùng thước sắt đo đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm là từ từ để chiều dày lớp bê tông nhựa không bị thay đổi đột ngột.
- Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:
 - Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nôi, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nôi trước khi lu lèn; Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ tròn lớp bê tông nhựa mới rải.
 - Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ 5m-7m mới được ngừng hoạt động.
 - Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40‰ phải tiến hành rải hỗn hợp bê tông nhựa từ chân dốc đi lên.
 - Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa và cho phốp dựng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp bê tông nhựa cũn lại.
 - Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì: Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa; Nếu lớp bê tông nhựa đó được lu lèn trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu lèn yêu cầu. Ngược lại thì phải ngừng lu và san bỏ hỗn hợp bê tông nhựa ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.
 - Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:
 - Dùng xẻng xúc hỗn hợp bê tông nhựa và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;
 - Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp bê tông nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng $1,35 \div 1,45$ bề dày lớp bê tông nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lèn tại hiện trường);
 - Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nôi.
 - Mỗi nôi ngang:
 - Mỗi nôi ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường. Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nôi sau đó dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.
 - Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;
 - Các mối nối ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu

25cm.

- Mỗi nổi dọc:
 - Mỗi nổi dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rữa dọc vết rải cũ, dựng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;
 - Các nổi dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.
 - Các nổi dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nổi dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.

Lu lèn hỗn hợp bê tông nhựa

- Thiết bị lu lèn bê tông nhựa gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10-12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải.
- Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:
 - Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;
 - Lu rung phối hợp với lu bánh thép;
 - Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.
- Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 0,85MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.
- Ngay sau khi hỗn hợp bê tông nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 8).
- Sơ đồ lu lèn, tốc độ lu lèn, sự phối hợp các loại lu, số lần lu lèn qua một điểm của từng loại lu để đạt được độ chặt yêu cầu được xác định trên đoạn rải thử.
- Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa đi đến đâu là máy lu phải theo sát để lu lèn ngay đến đó. Trong các lượt lu sơ bộ, bánh chủ động sẽ ở phía gần tầm lái của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 8).
- Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mỗi nổi dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ điểm cuối của các lượt trước.
- Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lớp vài lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lớp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.
- Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.

- Máy lu và các thiết bị nặng không được để lại trên lớp bê tông nhựa chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn.
- Trong khi lu lèn nếu thấy lớp bê tông nhựa bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

❖ Giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp bê tông nhựa

Yêu cầu chung

- Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp bê tông nhựa. Các quy định về công tác kiểm tra nêu dưới đây là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế tại công trình mà Tư vấn giám sát có thể tăng tần suất kiểm tra cho phù hợp.

Kiểm tra hiện trường trước khi thi công

- Bao gồm việc kiểm tra các hạng mục sau:
- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ rải bê tông nhựa, độ dốc ngang, dốc dọc, cao độ, bề rộng;
- Tình trạng lớp nhựa tươi thấm bám hoặc dính bám;
- Hệ thống cao độ chuẩn;
- Thiết bị rải, lu lèn, thiết bị thông tin liên lạc, lực lượng thi công, hệ thống đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động.

Kiểm tra chất lượng vật liệu

❖ Kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình

Tư vấn giám sát phải thực hiện kiểm tra công tác thí nghiệm vật liệu theo yêu cầu và tần suất quy định. Các thí nghiệm phải được làm tại mỏ, nơi cung cấp, sản xuất, nếu đạt yêu cầu mới được vận chuyển ra công trường để thi công.

Nhựa đường: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại TCVN 7493: 2005 (trừ chỉ tiêu Độ nhớt động học ở 135⁰C) cho mỗi đợt nhập vật liệu;

Vật liệu tươi thấm bám, dính bám: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng của vật liệu tươi dính bám, thấm bám áp dụng cho công trình cho mỗi đợt nhập vật liệu;

Đá dăm, cát, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.2, tại 5.3 và tại 5.4 cho mỗi đợt nhập vật liệu.

❖ Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa:

Bảng : Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Đá dăm	- Thành phần hạt - Hàm lượng hạt thoi dẹt - Hàm lượng chung bụi, bùn, sét	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết đá dăm	Bảng 3
2. Cát	- Thành phần hạt	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết cát	Bảng 4
	- Hệ số đương lượng cát- ES			
3. Bột	- Thành phần hạt	2 ngày/lần hoặc 50	Kho chứa	Bảng 5

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
khoáng	- Chỉ số dẻo	tần		
4. Nhựa đường	- Độ kim lún - Điểm hoá mềm	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa đường sơ bộ	TCVN 7493: 2005
CHÚ THÍCH: Với trạm trộn liên tục: tần suất kiểm tra cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) là 1 lần/ngày Tư vấn giám sát phải có trách nhiệm giám sát chặt chẽ quá trình cân đong vật liệu trước khi đưa vào thùng trộn. Kết quả giám sát này, cùng với các số liệu in tự động về số liệu từng mẻ trộn phải được lưu trữ để phục vụ cho công tác kiểm tra, kiểm định sau này.				

Kiểm tra tại trạm trộn: Theo quy định tại Bảng 10:

Bảng : Kiểm tra tại trạm trộn

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Vật liệu tại các phễu nóng	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Các phễu nóng (hot bin)	Thành phần hạt của từng phễu
2. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa	- Thành phần hạt - Hàm lượng nhựa đường - Độ ổn định Marshall - Độ rỗng dư - Khối lượng thể tích mẫu bê tông nhựa	1 ngày/lần	Trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt
	- Tỷ trọng lớn nhất của bê tông nhựa	2 ngày/lần		
3. Hệ thống cân đong vật liệu	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định, kiểm tra tình trạng thực tế	1 ngày/lần	Toàn trạm trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
4. Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/lần	Toàn trạm trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
5. Nhiệt độ nhựa đường	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Thùng nấu sơ bộ, thùng trộn	Theo 7.4 và Bảng 8
6. Nhiệt độ cốt liệu sau khi sấy	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Tang sấy	Theo 7.4
7. Nhiệt độ trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ	Thùng trộn	Bảng 8

		trộn		
8. Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Theo 7.4
9. Nhiệt độ hỗn hợp khi ra khỏi thùng trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Bảng 8

Kiểm tra trong khi thi công: Theo quy định tại Bảng 11:

Bảng: Kiểm tra trong khi thi công lớp bê tông nhựa

Hạng mục	Chỉ tiêu/ phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Nhiệt độ hỗn hợp trên xe tải	Nhiệt kế Mỗi xe Thùng xe Bảng 8			
2. Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 8
3. Nhiệt độ lu lèn hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Mặt đường	Bảng 8
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa	Thuôn sắt	50 mét/điểm	Mặt đường	Hồ sơ thiết kế
5. Công tác lu lèn	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu, tải trọng lu, các quy định khi lu lèn	Thường xuyên	Mặt đường	Theo 8.3.2 và 8.7
6. Các mối nối dọc, mối nối ngang	Quan sát bằng mắt	Mỗi mối nối	Mặt đường	Theo 8.6.14 và 8.6.15
7. Độ bằng phẳng sau khi lu sơ bộ	Thước 3 mét	25 mét/mặt cắt	Mặt đường	Khe hở không quá 5 mm

Kiểm tra khi nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa: Kích thước hình học theo quy định tại bảng 12

Bảng: Sai số cho phép của các đặc trưng hình học

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1	Bề rộng	Thước thép	50 m / mặt cắt	- 5 cm	Tổng số chỗ hẹp không quá 5% chiều dài đường

TT	Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
2	Độ dốc ngang	Máy thủy bình	50 m / mặt cắt		$\geq 95 \%$ tổng số điểm đo
	- Đối với lớp dưới			$\pm 0,5\%$	
	- Đối với lớp trên			$\pm 0,25\%$	
3	Chiều dày	Khoan lỗ	2000 m ² / 1 tổ 3 mẫu		$\geq 95 \%$ tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá 10 mm.
	- Đối với lớp dưới			$\pm 8\%$ chiều dày	
	- Đối với lớp trên			$\pm 5\%$ chiều dày	
4	Cao độ	Máy thủy bình	50 m/ điểm		$\geq 95 \%$ tổng số điểm đo, 5% còn lại sai số không vượt quá ± 10 mm

Độ bằng phẳng mặt đường

- Sử dụng thiết bị đo IRI để kiểm tra độ bằng phẳng. Báo cáo kết quả kiểm tra IRI được chi tiết cho từng 100m dài; trường hợp mặt đường có độ bằng phẳng kém cục bộ thì báo cáo kết quả IRI cho từng đoạn 50 m hoặc nhỏ hơn. Trường hợp chiều dài đoạn bê tông nhựa ngắn (≤ 1 Km) thì kiểm tra bằng thước 3 mét. Tiêu chuẩn nghiệm thu nêu tại Bảng 13.

Bảng: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
1. Độ bằng phẳng IRI	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	Theo quy định tại TCVN 8865:2011
2. Độ bằng phẳng đo bằng thước 3m (khi mặt đường có chiều dài ≤ 1 Km)	25m / 1 làn xe	Theo quy định tại TCVN 8864:2011

Độ nhám mặt đường: Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại bảng 14:

Bảng : Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	5 điểm đo / 1 Km/ 1làn	Theo quy định tại TCVN 8866:2011

Độ chặt lu lèn

Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp bê tông nhựa không được nhỏ hơn 0,98.

$$K = \gamma_{tn} / \gamma_o$$

Trong đó:

- γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa sau khi thi công ở hiện trường, g/cm³ (xác định trên mẫu khoan);

- γ_o : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa ở trạm trộn tương ứng với lý trình kiểm tra, g/cm³ (xác định trên mẫu đúc Marshall tại trạm trộn theo quy định tại Bảng 10 hoặc trên mẫu bê tông nhựa lấy từ các lý trình tương ứng được đúc chế lại).
- Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường (hoặc 330m dài đường 2 làn xe) /1 tổ 3 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày theo quy định ở Bảng 12).

Kiểm tra thành phần cấp phối, hàm lượng nhựa

- Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa đường lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường tương ứng với lý trình kiểm tra phải thỏa mãn công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định ở Bảng 7. Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường/ 1 mẫu (hoặc 330m dài đường 2 làn xe/ 1 mẫu).

Độ ổn định Marshall kiểm tra trên mẫu khoan

- Sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày và độ chặt để xác định. Độ ổn định Marshall phải $\geq 75\%$ giá trị độ ổn định quy định ở Bảng 2. Độ dẻo, độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép (Bảng 2).

Kiểm tra độ dính bám

- Sự dính bám giữa lớp bê tông nhựa với lớp dưới phải tốt, được nhận xét đánh giá bằng mắt tại các mẫu khoan.

Kiểm tra chất lượng mỗi nôi

- Chất lượng các mồi nôi được đánh giá bằng mắt. Mỗi nôi phải ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không bị khác, không có khe hở.

❖ Hồ sơ nghiệm thu

Bao gồm các nội dung sau:

- Kết quả kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình;
- Thiết kế sơ bộ;
- Thiết kế hoàn chỉnh;
- Biểu đồ quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (tấn/giờ) và tốc độ băng tải (m/phút) cho đá dăm và cát.
- Thiết kế được phê duyệt- công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa;
- Hồ sơ của công tác rải thử, trong đó có quyết định của Tư vấn về nhiệt độ lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên một điểm...
- Nhật ký từng chuyến xe chở hỗn hợp bê tông nhựa: khối lượng hỗn hợp, nhiệt độ của hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào xe, thời gian rời trạm trộn, thời gian đến công trường, nhiệt độ hỗn hợp khi đổ vào máy rải; thời tiết khi rải, lý trình rải;
- Hồ sơ kết quả kiểm tra theo các yêu cầu quy định từ Bảng 9 đến Bảng 14.

❖ An toàn lao động và bảo vệ môi trường

Tại trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa

- Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng cháy, chống sét, bảo vệ môi trường, an toàn lao động, an toàn sử dụng điện hiện hành.
- Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa đường, nơi chứa nhiên liệu, máy trộn...) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình

- bột dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.
- Nơi nấu nhựa đường phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa đường rơi vãi phải được dọn sạch và rắc cát.
 - Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt.
 - Khi vận hành máy ở trạm trộn cần phải:
 - Kiểm tra các máy móc và thiết bị;
 - Khởi động máy, kiểm tra sự di chuyển của nhựa đường trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa đường chảy được;
 - Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn khô ở trống sấy.
 - Trình tự thao tác khi đốt đèn khô phải tiến hành tuân theo chỉ dẫn của trạm trộn. Khi mỗi lửa cũng như điều chỉnh đèn khô phải đứng phía cạnh buồng đốt, không được đứng trực diện với đèn khô.
 - Không được sử dụng trống rang vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn khô, cũng như khi có hiện tượng ngọn lửa len qua các khe hở của buồng đốt phụt ra ngoài trời.
 - Ở các trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa điều khiển tự động cần theo các quy định:
 - Trạm điều khiển cách xa máy trộn ít nhất là 15 m;
 - Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra các đường dây, các cơ cấu điều khiển, từng bộ phận máy móc thiết bị trong máy trộn;
 - Khi khởi động phải triệt để tuân theo trình tự đã quy định cho mỗi loại trạm trộn từ khâu cấp vật liệu vào trống sấy đến khâu tháo hỗn hợp đã trộn xong vào thùng.
 - Trong lúc kiểm tra cũng như sửa chữa kỹ thuật, trong các lò nấu, thùng chứa, các chỗ ẩm ướt chỉ được dùng các ngọn đèn điện di động có điện thế 12V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống rang và thùng trộn hỗn hợp phải để các bộ phận này nguội hẳn.
 - Mọi người làm việc ở trạm trộn bê tông nhựa đều phải học qua một lớp về an toàn lao động và kỹ thuật cơ bản của từng khâu trong dây chuyền công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa ở trạm trộn, phải được trang bị quần áo, kính, găng tay, dây bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.
 - Ở trạm trộn phải có y tế thường trực, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng, có trang bị đầy đủ các dụng cụ và thuốc men mà cơ quan y tế đã quy định.
 - Tại hiện trường thi công bê tông nhựa
 - Trước khi thi công phải đặt biển báo "Công trường" ở đầu và cuối đoạn đường thi công, bố trí người và biển báo hướng dẫn đường tránh cho các loại phương tiện giao thông trên đường; quy định sơ đồ chạy đến và chạy đi của ô tô vận chuyển hỗn hợp, chiếu sáng khu vực thi công nếu làm đêm.
 - Công nhân phục vụ theo máy rải, phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo lao động phù hợp với công việc phải đi lại trên hỗn hợp có nhiệt độ cao.
 - Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công, sửa chữa điều chỉnh để máy làm việc tốt. Ghi vào sổ nhật ký thi công về tình trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp

thời.

- Đối với máy rải hỗn hợp bê tông nhựa phải chú ý kiểm tra sự làm việc của băng tải cấp liệu, đốt nóng tấm là. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải trông chừng không để có người đứng kê sau máy rải.

Đo đạc và cơ sở thanh toán

- Công tác đo đạc để thanh toán sẽ tuân thủ và phù hợp với đơn vị đo đạc tại Bảng tiên lượng mời thầu của Hồ sơ mời thầu.
- Đơn vị thanh toán là diện tích
- Diện tích danh định của hỗn hợp nhựa dùng cho việc xác định khối lượng sẽ được tính toán trên cơ sở bản vẽ thi công được phê duyệt hoặc những kết quả đo đạc kích thước hình học của diện tích được thi công trên hiện trường trong trường hợp không thể dùng bản vẽ thi công. Những diện tích được đưa vào tính toán phải được chấp thuận đưa vào nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát.

Phương pháp xác định

- Bề rộng của các diện tích rải hỗn hợp nhựa được kiểm tra sẽ được lấy là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị chiều rộng danh định như thể hiện trên Bản vẽ hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận và chiều rộng đã rải thực sự (do Nhà thầu xác định bằng thước dây dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát).
- Việc đo bằng thước dây sẽ được tiến hành bằng cách đo vuông góc với tim đường và sẽ không bao gồm các diện tích không đạt yêu cầu dọc theo mép của lớp hỗn hợp nhựa. Chiều rộng được sử dụng trong khi tính toán diện tích để kiểm tra khối lượng đối với bất kỳ đoạn mặt đường được đo đạt sẽ là bề rộng trung bình của các lần đo đã được chấp nhận hoặc chiều rộng thiết kế danh định, chọn cái nào nhỏ hơn.
- Chiều dài theo phương dọc của hỗn hợp nhựa sẽ được đo dọc theo tim đường, sử dụng các phương pháp khảo sát kỹ thuật tiêu chuẩn và loại trừ bất kỳ đoạn không đạt yêu cầu. Chiều dài đo đạc này sẽ được sử dụng để kiểm tra khối lượng.

Đơn vị thanh toán là khối lượng (tấn, m³)

- Khối lượng hỗn hợp nhựa được đo đạc để thanh toán sẽ được xác định từ việc tính toán bề dày trung bình của lõi khoan dựa trên các lô (lấy trung bình theo lô nhỏ), kích thước lớp phủ và tỷ trọng trung bình của hỗn hợp đã lu lèn xác định trong phòng thí nghiệm.
- Việc xác định tỷ trọng trong phòng thí nghiệm sẽ được tiến hành ít nhất mỗi ngày một lần cho hỗn hợp đang được sản xuất. Cứ 200 tấn hỗn hợp sản xuất được thì lấy một mẫu để làm thí nghiệm, với sự giám sát của Tư vấn giám sát.
- Bề dày của hỗn hợp nhựa sử dụng trong việc tính toán kiểm tra khối lượng sẽ là bề dày trung bình của các lô nhỏ. Giá trị đã điều chỉnh là giá trị nhỏ hơn giữa bề dày danh định trung bình ghi trong Bản vẽ và bề dày rải thực tế. Giá trị nhỏ hơn trong hai bề dày này sẽ được điều chỉnh để có thể thể hiện được độ lu lèn trung bình đạt được; Điều này sẽ được tiến hành bằng cách nhân giá trị đó với tỷ số của dung trọng trung bình của các hố khoan mặt đường lấy từ những đoạn đường đang được đo đạt trên dung trọng trung bình của thí nghiệm Marshall trong phòng thí nghiệm đối với hỗn hợp lấy trên cùng một đoạn đường.
- Trọng lượng danh định của hỗn hợp nhựa được sử dụng sẽ là kết quả của việc xác định diện tích danh định đã mô tả ở phần trên và bề dày được điều chỉnh

được xác định theo cách đã nói ở trên.

Quy định trong đo đạc thanh toán

- Trong trường hợp chiều dày các lớp bê tông nhựa nhỏ hơn giá trị theo hồ sơ thiết kế nhưng vẫn đảm bảo sai số theo các quy định hiện hành, khối lượng bê tông nhựa sẽ được giảm trừ khi thanh toán. Phần chiết giảm được quy định như sau:
- Với bê tông nhựa lớp dưới (dày 10cm):

Độ dày lớp bê tông nhựa (theo phương pháp khoan lõi)	Tỷ lệ thanh toán cho Nhà thầu theo giá trị hợp đồng
-1 đến 1mm	100%
1 đến 2 mm	99 %
2 đến 4 mm	97 %
4 đến 5.6 mm	95%
>5.6mm	Không được thanh toán

- Với bê tông nhựa lớp trên (dày 5cm):

Độ dày lớp bê tông nhựa (theo phương pháp khoan lõi)	Tỷ lệ thanh toán cho Nhà thầu theo giá trị hợp đồng
-1 đến 1mm	100%
1 đến 2 mm	99 %
2 đến 3 mm	96 %
>3mm	Không được thanh toán

Cơ sở thanh toán

- Việc xác định khối lượng và thanh toán phải phù hợp với cơ cấu của bảng giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu thi công.
- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

V. CÔNG NGHỆ THI CÔNG ĐƯỜNG DẪN

V.1. Đảm bảo an toàn giao thông đường bộ

- Việc tổ chức giao thông cho người dân sống dọc theo tuyến đường khi tiến hành thi công nhằm đảm bảo ổn định đời sống và không gây cản trở sự di chuyển cho các hộ dân.

V.2. Nguồn cung cấp vật liệu

- Đá các loại: mua đá tại địa phương hoặc các nơi khác nhưng phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.
- Các loại thép, cát, nhựa,... được mua tại địa phương hoặc các nơi khác nhưng phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.
- Xi măng: dùng các loại xi măng phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn, đảm bảo chất lượng.
- Bê tông nhựa nóng phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn, đảm bảo chất lượng.
- Nước đổ bê tông phải đảm bảo theo yêu cầu nước dùng cho công tác bê tông.

VI. YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG NGHIỆM THU PHẦN ĐƯỜNG

1. MỤC - DỌN DẸP MẶT BẰNG

❖ MÔ TẢ

- Công tác dọn dẹp mặt bằng bao gồm việc dọn dẹp, phát quang cây cối và bụi rậm, đào bỏ rễ và gốc cây, hót bỏ những mảnh vụn kết cấu và cày xới lớp đất mặt trong khu vực công trình và khu vực mở đất đắp hoặc thung đầu theo phạm vi đã nêu trong các bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Phạm vi giới hạn của khu vực công trình bao gồm phạm vi chiếm dụng trong phạm vi đỉnh ta luy nền đào hoặc chân ta luy nền đắp. Công việc này bao gồm cả việc giữ gìn mọi cây cối hoặc các vật khác được phép giữ lại.

- Mặt đất thiên nhiên trong những khu vực phạm vi công trình sau khi được phát cây phải được đào bỏ lớp đất hữu cơ hoặc lớp đất mặt theo giới hạn và độ sâu đã nêu trong hồ sơ thiết kế.

- Các khu vực nền đường đi qua các ao, hồ, kênh, mương v.v... trước khi đắp nền đường nhà thầu phải vét bỏ toàn bộ lớp bùn (nếu có) đã nêu trong hồ sơ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của TVGS trước khi đắp nền đường và được thanh toán theo mục vét bùn hữu cơ.

- Nhà thầu phải đánh dấu vị trí, giới hạn diện tích cần phát cây, dây cò, đào gốc cây, hót bỏ những mảnh vụn kết cấu và cày xới lớp đất mặt trên thực địa ở những chỗ có thể áp dụng và trình Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc. Tư vấn giám sát xem xét quyết định các công việc cần làm và chỉ định những cây cối và các vật khác được phép giữ lại.

- Nhà thầu phải có các biện pháp bảo đảm an toàn và cảnh báo hữu hiệu cho những khu vực thi công và nếu cần ban đêm phải có đèn hiệu.

❖ YÊU CẦU THI CÔNG

a. Yêu cầu chung

- Phạm vi dọn dẹp mặt bằng được xác định dựa theo hồ sơ Bản vẽ thi công được duyệt và phải được sự kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Trong quá trình kiểm tra, Tư vấn giám sát sẽ chỉ định các kết cấu và công trình cần giữ lại trong phạm vi công trường. Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo vệ và duy trì tất cả các kết cấu này trong suốt thời gian thi công.

- Trừ khi có những chỉ dẫn cụ thể trong Điều kiện hợp đồng, Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm vận chuyển, tập kết các vật liệu thải, kết cấu hoặc các bộ phận của công trình được dỡ bỏ tới vị trí quy định như: bãi thải vật liệu, kho chứa vật tư tái sử dụng, hoặc bàn giao cho Chủ đầu tư sở hữu (nếu được yêu cầu).

b. Chuẩn bị mặt bằng

- Mặt bằng xây dựng công trình phải tính cả những diện tích bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt đường dây điện và các diện tích cho các công trình phụ trợ khác.

- Trong phạm vi công trình và trong giới hạn mặt bằng xây dựng nếu có những cây, các loại công trình, mô mả, nhà cửa v.v... có ảnh hưởng đến an toàn cho công trình và gây khó khăn cho thi công thì đều phải chặt hoặc dời đi nơi khác.

- Trước khi thi công nhà thầu phải tiến hành khôi phục cọc mốc và cọc tim. Hệ thống cọc mốc và cọc tim phải được Tư vấn giám sát xác nhận và nghiệm thu trước khi tiến hành thi công. Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi chuyển tiếp giữa đào và đắp v.v... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

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

- Đối với những công trình nhỏ, khuôn có thể dựng ngay tại thực địa theo hình cắt ngang tại những cọc mốc đã đóng.

- Phải sử dụng máy đo đạc có độ chính xác thích hợp để định vị công trình. Nhà thầu phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim mốc công trình trong quá trình thi công.

- Những cọc định vị trục tim, mép biên và cọc mốc cao độ nhà thầu phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của thi công bằng những cọc phụ. Phải cố định cọc phụ và bảo vệ cẩn thận. Tránh dẫn cọc phụ ra khỏi bãi, trên đường giao thông và tới những nơi có khả năng lún, xói, lở trượt đất...

- Việc định vị công trình cần có sự chứng kiến của Kỹ sư TVGS, các biên bản đo cần lưu để kiểm tra sau này.

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

- Tất cả các vật thể như cây, gốc cây, rễ cây, cỏ, rác và các chướng ngại vật khác, phải được đào bỏ, dọn dẹp và vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường sau đó đổ bỏ tại nơi quy định;

- Các gốc, rễ cây nằm trong phạm vi nền đắp sẽ được đào bỏ tới chiều sâu tối thiểu là 50cm tính từ mặt đất thiên nhiên;

- Trong phạm vi nền đường đào, tất cả các rễ cây, thân cây, sẽ phải đào bỏ tới chiều sâu tối thiểu là 50cm bên dưới lớp đáy móng của kết cấu mặt đường;

- Việc phát quang, đào hố, cải rãnh sẽ được thực hiện đến chiều sâu cần thiết theo yêu cầu của công tác đào đất trong phạm vi mặt bằng công trường;

- Tiến hành đắp bù các hố, tạo ra bởi công tác đào - dỡ bỏ thân - gốc cây, bằng các vật liệu phù hợp và đầm chặt đạt K95 (Phương pháp I-D).

- Phần tiến hành đắp bù hố tạo bởi các thân cây tiến hành theo yêu cầu của mục xây dựng nền đắp, phần vật liệu đắp phải do Kỹ sư TVGS quyết định theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế.

d. Dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu

- Nhà thầu phải có phương án thi công hợp lý, đảm bảo an toàn lao động và môi

trường trong quá trình tháo dỡ, vận chuyển và tập kết một phần hoặc toàn bộ các kết cấu được chỉ định phải dỡ bỏ trong phạm vi thi công. Phương án tổ chức thi công và các biện pháp nêu trên sẽ phải được trình duyệt bởi Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc.

- Những bộ phận, kết cấu được xác định là tài sản của Chủ đầu tư sẽ được tập kết, bảo quản tại kho bãi do Chủ đầu tư hoặc đại diện được uỷ quyền của Chủ đầu tư chỉ định. Trong trường hợp những kho bãi như mô tả ở trên không có sẵn hoặc chưa chuẩn bị kịp, Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo quản tại các kho bãi tạm cho đến khi Chủ đầu tư đủ điều kiện để thu hồi tài sản đó.

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

- Nhà thầu có trách nhiệm bảo vệ và duy trì sự hoạt động bình thường của các kết cấu và công trình được chỉ định trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định phải giữ lại. Sau khi dự án được hoàn tất, các kết cấu và công trình này được coi như là một phần hạng mục phải bàn giao cho Chủ đầu tư hoặc cơ quan quản lý có thẩm quyền theo đúng nguyên trạng. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm trước bất cứ hư hại nào do hoạt động của mình gây ra đối với các kết cấu và công trình đó.

- Trong trường hợp cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm kết hợp với đơn vị chủ quản trực tiếp của các công trình để có đầy đủ thông tin, phối hợp chặt chẽ với bên liên quan trong công tác duy trì và bảo vệ các công trình/ kết cấu được giữ lại trong phạm vi thi công.

❖ BỐC DỠ, VẬN CHUYỂN VÀ TẬP KẾT VẬT LIỆU

- Các vật liệu thu được trong quá trình chuẩn bị mặt bằng xây dựng, mà được xác định là có thể tận dụng lại cho các hạng mục công việc khác, sẽ phải được tập kết tại vị trí quy định trong phạm vi công trường. Việc xác định mức độ phù hợp của vật liệu tận dụng được đánh giá bởi các biện pháp thí nghiệm hoặc ý kiến đánh giá, chấp thuận của Tư vấn giám sát;

- Các vật liệu được xác định là không phù hợp và không thể tận dụng lại sẽ được coi là vật liệu thải và được vận chuyển, đổ thải tại vị trí quy định;

- Trong quá trình vận chuyển, tập kết vật liệu thải, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ, che phủ để vật liệu thải không bị rơi vãi, gây ô nhiễm môi trường hoặc gây hư hại tới các công trình khác. Nhà thầu chịu trách nhiệm thu dọn vật liệu thải rơi vãi, nếu có, trong quá trình vận chuyển;

- Không được tập kết các vật liệu thải có lẫn những chất độc hại trong phạm vi công trường hoặc các khu vực lân cận. Những chất thải độc hại này phải được vận chuyển tới bãi chứa ngay sau khi được đào lên.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm xin cấp phép cho các vị trí tập kết vật liệu thải.

❖ ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

- Việc dọn quang và xới đất ở các khu vực khác như mỏ đất, thùng đấu v.v... do kinh phí của nhà thầu chịu.

- Các khối lượng đào bóc bề mặt thiên nhiên tại các vị trí hồ móng công trình, hay các vị trí nền đường đắp (đào hữu cơ, đất màu, vết bùn,...) sẽ được thanh toán theo các hạng mục liên quan trong Chi dẫn kỹ thuật này.

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán hạng mục “Dọn dẹp mặt bằng” được căn cứ trên khối lượng thực tế

thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng và diện tích trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

2. MỤC - DỠ BỎ CHƯỚNG NGẠI VẬT

❖ MÔ TẢ

- Công tác này bao gồm việc di chuyển, toàn bộ hay từng phần, hoặc loại bỏ bằng các biện pháp thích hợp những chướng ngại vật nằm trong phạm vi thi công như các kết cấu đá xây, nhà cửa, hàng rào, các công trình bê tông cốt thép, mặt đường cũ, bó vỉa và bất cứ các vật thể hoặc kết cấu không cần thiết hay không được chỉ định giữ lại trong phạm vi thi công công trường.

- Công tác này cũng bao gồm việc hoàn trả mặt bằng thi công sau khi phá dỡ các chướng ngại vật, san lấp các hố và rãnh đào bằng vật liệu được chấp thuận sử dụng cho dự án hoặc vật liệu tận dụng như thể hiện trên bản vẽ hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Các chướng ngại vật hoặc kết cấu nằm trong phạm vi hợp đồng có những yêu cầu kỹ thuật riêng biệt và đòi hỏi lao động có tay nghề để thực hiện việc phá bỏ hay di chuyển sẽ phải tuân thủ theo quy định, các yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

❖ YÊU CẦU THI CÔNG

2.1. Yêu cầu chung

- a. Việc phá bỏ hay di chuyển chướng ngại vật hoặc các công trình hiện có do Nhà thầu thực hiện trong phạm vi công trường, chỉ giới xây dựng đường như được thể hiện trên bản vẽ hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn trực tiếp trên công trường. Nhà thầu phải có biện pháp thi công phù hợp và có trách nhiệm đảm bảo an toàn lao động cho công nhân của mình cũng như bảo vệ môi trường xung quanh.
- b. Trừ khi có quy định cụ thể trong Hợp đồng, mọi vật liệu, kết cấu được phá dỡ mà có thể tái sử dụng vào những công trình, hạng mục công việc khác nằm ngoài phạm vi của Dự án hoặc bán thanh lý đều được coi là tài sản của Chủ đầu tư.
- c. Nhà thầu phải có trách nhiệm tháo dỡ những tài sản quy định ở mục (b), vận chuyển và bảo quản chúng ở trạng thái tốt nhất có thể được trước khi bàn giao cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp Chủ đầu tư chưa có kho bãi hoặc cơ sở để tiếp nhận, Nhà thầu có thể thỏa thuận với Chủ đầu tư về mức chi phí hợp lý để giữ gìn, bảo quản những vật tư đó.
- d. Đối với các kết cấu, hạng mục kết cấu đặc biệt phải dỡ bỏ nằm ngoài khả năng chuyên môn của Nhà thầu, việc tìm kiếm và thỏa thuận về chi phí dỡ bỏ cũng như các biện pháp thi công cụ thể sẽ là một phần trách nhiệm bắt buộc của Nhà thầu.
- e. Vật liệu sau khi phá dỡ mà có đủ điều kiện để tái sử dụng cho dự án sẽ phải được kiểm tra, chấp thuận bởi Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải có trách nhiệm tập kết, bảo quản ở nơi quy định trong phạm vi công trường.
- f. Nhà thầu phải có trách nhiệm hoàn trả mặt bằng thi công ngay sau khi kết thúc công tác phá dỡ. Mặt bằng phải được dọn dẹp gọn gàng, các hố rãnh tạo ra trong quá trình phá dỡ sẽ phải được lấp lại như hiện trạng, trong trường hợp chưa lấp được ngay thì phải có những biện pháp đảm bảo an toàn như cắm biển cảnh báo, dựng hàng rào, hệ thống chiếu sáng cần thiết v.v...
- g. Các yêu cầu chi tiết:
 - + Hầm hoặc lỗ hổng còn lại do di dời công trình phải được lấp bằng vật liệu được

chấp nhận tới cao độ của mặt đất xung quanh và phải được đầm chặt K 0,95 (theo phương pháp I);

- + Nơi chỉ có một phần của một công trình hiện hữu bị phá dỡ, Nhà thầu phải tiến hành công tác này theo phương pháp có thể tránh làm hư hỏng phần được giữ lại.
- + Tất cả các chi tiết của phương pháp thi công dự kiến của Nhà thầu phải được đề trình lên Kỹ sư TVGS xin phê duyệt trước khi khởi công.
- + Tất cả các toà nhà, các công trình phải được phá dỡ với việc đảm bảo an toàn cho cộng đồng và nhân công trên hiện trường.
- + Tất cả các biện pháp cần thiết phải được thực hiện để giảm thiểu tác động môi trường.

2.2. Dỡ bỏ hoặc di chuyển các công trình thoát nước

- Các cầu, cống và các công trình thoát nước nằm trên các tuyến đường đang được sử dụng sẽ không được phép dỡ bỏ hoặc di chuyển khi chưa có biện pháp đảm bảo giao thông phù hợp.

- Nhà thầu phải chuẩn bị biện pháp dỡ bỏ hoặc di chuyển các công trình thoát nước trên tuyến, đề trình lên Tư vấn giám sát để kiểm tra và chấp thuận với các nội dung sau:

- + Mặt bằng bố trí công trường, bao gồm cả tổ chức giao thông
- + Thuyết minh tổ chức thi công
- + Các biện pháp đảm bảo an toàn lao động, môi trường và hoàn trả mặt bằng thi công

- Việc dỡ bỏ hoặc di chuyển các cống nằm trên các dòng chảy hiện có trong phạm vi nền đắp sẽ chưa được tiến hành nếu chưa hoàn thành các công trình thoát nước thay thế hoặc hệ thống dẫn dòng cần thiết. Các cống đó sẽ phải phá bỏ hoàn toàn cho tới móng cống.

- Trừ khi có quy định khác trong hợp đồng hoặc có chỉ thị cụ thể của Chủ đầu tư, tất cả các cấu kiện và vật tư được dỡ bỏ từ các công trình thoát nước sẽ là tài sản của Chủ đầu tư.

- Trừ khi có chỉ dẫn khác, các kết cấu phần dưới của công trình thoát nước phải được dỡ bỏ xuống đến cao độ đáy trong phạm vi của dòng chảy tự nhiên và ít nhất 300mm bên dưới của mặt đất thiên nhiên trong phạm vi nằm ngoài dòng chảy.

- Tại những nơi các bộ phận của các công trình hiện có nằm toàn bộ hay từng phần trong giới hạn dành cho kết cấu mới, chúng sẽ phải bị dỡ bỏ để đáp ứng cho việc thi công các công trình dự kiến. Nếu chỉ có một phần của công trình hiện có phải phá bỏ, Nhà thầu sẽ tiến hành công việc theo đúng qui cách để tránh gây thiệt hại đến phần được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ. Chi tiết biện pháp thi công dự kiến của Nhà thầu phải trình cho Tư vấn giám sát để xem xét và phê duyệt.

- Các kết cấu cầu bằng thép hay gỗ, khi được chỉ ra hay quy định trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định sử dụng lại sẽ được tháo dỡ cẩn thận để tránh gây ra những hư hại. Các chi tiết, bộ phận sẽ phải được đánh dấu theo quy ước một cách cẩn thận. Tất cả các vật liệu được tận dụng sẽ được cất giữ theo yêu cầu kỹ thuật tại kho bãi quy định hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

2.3. Dỡ bỏ bó vỉa

- Trừ khi có quy định khác, bó vỉa hiện tại sẽ được dỡ bỏ đến hết phần móng, những viên bó vỉa sẽ được vận chuyển, tập kết tại vị trí quy định. Phần móng sẽ được đập nhỏ thành các viên có kích cỡ không quá 300mm và được chất đồng tại các vị trí được chỉ định trong công trình nếu Chủ đầu tư có nhu cầu sử dụng, nếu không chúng sẽ

được vận chuyển tới bãi thải theo quy định hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Công tác dỡ bỏ các bó vỉa hiện có phải được tiến hành trong phạm vi và yêu cầu kỹ thuật được thể hiện trên bản vẽ, theo đúng qui cách để tránh gây ra những hư hại tới phần mặt đường liền kề và phân bố vỉa được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ.

2.4. Dỡ bỏ mặt đường, vỉa hè, v.v...

- Mặt đường trong phạm vi dỡ bỏ phải được đào tới chiều sâu quy định trên bản vẽ, vật liệu đào lên nếu không được tận dụng theo yêu cầu sẽ được đập nhỏ thành các viên có kích thước không lớn quá 300mm, tập kết và vận chuyển đổ vào nơi quy định;

- Khi có quy định cụ thể hoặc yêu cầu của Chủ đầu tư hay chỉ dẫn từ Tư vấn giám sát, các tấm mặt đường bê tông, gạch lát vỉa hè sau khi dỡ bỏ sẽ được chất đồng tại các vị trí được chỉ định trong công trình. Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ như tài sản của chính mình để Chủ đầu tư tái sử dụng;

- Việc dỡ bỏ lớp mặt đường phải được tiến hành một cách cẩn thận để tránh gây hư hại tới các đoạn tiếp giáp của mặt đường hay các công trình liền kề được chỉ định giữ nguyên tại vị trí cũ;

- Bề mặt sau khi dỡ bỏ mặt đường sẽ phải được chuẩn bị để thi công những hạng mục tiếp theo và phải tuân thủ các yêu cầu được quy định trên bản vẽ, của các mục tương ứng Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

2.5. Dỡ bỏ các biển báo giao thông

- Nếu không được quy định trong hợp đồng, tất cả các biển báo, kể cả giá treo biển và khung treo bằng thép sẽ được tháo dỡ một cách cẩn thận, đánh số, vận chuyển và cất giữ bảo quản tại những kho bãi theo yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc nơi Tư vấn giám sát chỉ định;

- Móng cột, bệ móng, lót móng bằng bê tông nằm trong phạm vi phá dỡ được thể hiện trên bản vẽ phải được đập vỡ thành từng mảnh vụn, vận chuyển tới bãi thải hoặc tập kết tại các vị trí được quy định trong công trình để Chủ đầu tư tái sử dụng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

2.6. Dỡ bỏ nhà và các công trình xây dựng dân dụng hiện có

- Trong trường hợp không quy định cụ thể trong hợp đồng, công tác dỡ bỏ các công trình xây dựng dân dụng và nhà ở hiện có sẽ thuộc trách nhiệm của Chủ đầu tư và các Ban giải phóng mặt bằng;

- Khi được yêu cầu từ phía Chủ đầu tư hoặc đại diện Chủ đầu tư thông qua kỹ sư tư vấn, Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm mà không được quyền từ chối công tác dỡ bỏ nhà hay các công trình xây dựng dân dụng đã được đền bù trong phạm vi thi công theo qui định;

- Trước khi bắt đầu tiến hành công tác phá dỡ, Nhà thầu phải chủ động lên phương án và tiến độ thi công, nhận bàn giao mặt bằng có kèm biểu thống kê khối lượng cần phải phá dỡ từ Chủ đầu tư hoặc Đại diện được uỷ quyền của Chủ đầu tư và thông báo thời gian bắt đầu công việc cho Tư vấn giám sát bằng văn bản hoặc phiếu thông báo bắt đầu công việc;

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bố trí đầy đủ nhân lực, thiết bị và các biện pháp bảo đảm an toàn lao động, điều phối và hướng dẫn giao thông trong phạm vi phá dỡ và khu vực liền kề cũng như trên tuyến vận chuyển vật liệu tới bãi thải;

- Trừ khi được chỉ định trên bản vẽ hay được Tư vấn giám sát chỉ dẫn, Nhà thầu sẽ tiến hành dỡ bỏ các công trình dân dụng và nhà, các kết cấu khung, cột nền móng, tường và vách tới độ sâu tối thiểu 30cm so với mặt bằng khu vực. Các kết cấu bê tông,

gạch xây đều phải đập vụn tới kích cỡ thuận tiện cho việc bốc dỡ, vận chuyển;

- Trong trường hợp cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm liên hệ, thông báo cắt bỏ tất cả các dịch vụ công cộng có liên quan đến các khu nhà và công trình nằm trong phạm vi phải phá dỡ theo các quy định hiện hành của cơ quan quản lý có thẩm quyền;

- Nhà thầu phải cho dừng hoạt động và bịt kín bằng những biện pháp thích hợp tất cả các hệ thống ống thoát nước thải phục vụ cho các khu nhà và công trình xây dựng sẽ dỡ bỏ, tuân thủ các quy định hiện hành về vệ sinh và bảo vệ môi trường;

- Đối với các bể chứa ngầm hiện có trong phạm vi phá dỡ, chúng sẽ phải được Nhà thầu điều tra trước khi dỡ bỏ. Nhà thầu phải chuẩn bị và thực hiện tất cả các biện pháp đề phòng cần thiết trong quá trình xử lý chất lỏng chứa bên trong dỡ bỏ các bể hiện có. Tại nơi các bể được dỡ bỏ, Nhà thầu phải lấp lại bằng các vật liệu được chấp thuận;

- Các ngôi nhà có khối thể tích nhỏ hơn 2 m³ không được tính riêng biệt mà được tính trong hạng mục dọn dẹp mặt bằng;

- Công tác phá dỡ phải được hoàn tất trước khi tiến hành xây dựng công trình hoặc hạng mục công trình mới, trừ khi có sự chuẩn bị theo kế hoạch thi công được chấp thuận hoặc được quy định khác trong điều kiện Hợp đồng.

2.7. Tháo dỡ, thu hồi hệ thống điện chiếu sáng

- Công tác tháo dỡ thu hồi được thực hiện như sau: Bộ đèn được tháo dỡ bằng xe cơ giới (xe cẩu có cần vươn >12m) kết hợp thủ công được tiến hành từng bước như sau:

- + Kiểm tra đảm bảo nguồn điện đã được cắt.
- + Thu hồi bộ đèn
- + Tháo dỡ cần đèn, trụ đèn.
- + Phá bỏ móng trụ bê tông xi măng.
- + Hoàn trả mặt bằng, cán bộ giám sát ghi lại nhật ký công trường.

- Chỉ huy công trình: Là người có trách nhiệm thay mặt lãnh đạo điều hành chung toàn bộ công trình, kiểm tra tình hình thực hiện thu hồi, liên hệ chặt chẽ với các đơn vị thi công các hạng mục khác để nắm tiến độ thi công toàn công trình, thường xuyên báo cáo tiến độ thực hiện và trực tiếp xử lý các vướng mắc trong quá trình thu hồi.

- + Thực hiện đúng theo hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt
- + Đảm bảo an toàn, thực hiện đúng quy trình quy phạm tiêu chuẩn
- + Tổ chức thu hồi đảm bảo tiến độ đề ra và được bên A chấp nhận
- + Lập báo cáo khối lượng hoàn thành và kế hoạch công việc của toàn bộ hạng mục
- + Chịu trách nhiệm về an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thi công.
- + Làm việc trực tiếp với Chủ đầu tư, Đơn vị Tư vấn giám sát, Đơn vị Tư vấn thiết kế và các cơ quan hữu quan để giải quyết các vướng mắc, phát sinh trong quá trình thi công.

- Đội thi công: Có trách nhiệm tổ chức thi công các công việc đúng theo các yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo đúng tiến độ do lãnh đạo đề ra.

- + Công nhân kỹ thuật: chịu sự chỉ đạo trực tiếp ban chỉ huy công trình, điều hành công nhân thực hiện nhiệm vụ được giao theo đúng chuyên môn. Nắm bắt khối lượng công việc để điều hành số lượng nhân công hợp lý và đôn đốc thực hiện công việc đạt hiệu quả cao.
- + Công nhân kỹ thuật và lao động phổ thông: Chịu sự chỉ đạo trực tiếp của đội thi công.

- Xe máy thi công: Xe cẩu và xe tải phục vụ cho việc vận chuyển vật tư thiết bị thu hồi từ công trường về kho chính.
- + Chuẩn bị hiện trường và tiếp nhận mặt bằng thi công: Dựa vào hồ sơ thiết kế, các hồ sơ pháp lý của công trình, các bản vẽ thiết kế được các cấp có thẩm quyền phê duyệt.
- + Đơn vị thi công tổ chức kiểm tra hiện trường, xem xét địa hình cụ thể để:
- + Xác định vị trí địa điểm thu hồi.
- + Lập biện pháp tổ chức và tiến độ giải tỏa các chướng ngại vật tại công trường.
- + Liên hệ với Chủ đầu tư các cơ quan chức năng và chính quyền địa phương để được hỗ trợ trong quá trình thi công.
- + Trong trường hợp đặc biệt, nếu bị trở ngại không thể thi công được, đơn vị thi công có thể đề xuất biện pháp thay đổi thiết kế cho phù hợp với hiện trường và cùng phối hợp với Chủ đầu tư, đơn vị Thiết kế và các cơ quan chức năng để thống nhất biện pháp giải quyết. Mọi trường hợp sửa đổi hoặc bổ sung thiết kế đều phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt trước khi thực hiện.
- Lập kế hoạch tiến độ thu hồi: Sau khi bàn giao tuyến, Cán bộ giám sát B nắm toàn bộ khối lượng công tác, phạm vi công tác để lên kế hoạch, tiến độ phù hợp. Ghi rõ kế hoạch và khối lượng công việc hoàn thành trong nhật ký công trường để giám sát A theo dõi và có ý kiến.
- Biện pháp đảm bảo chất lượng:
- Tổ chức bộ máy giám sát chất lượng nội bộ.
- Thực hiện đúng yêu cầu kỹ thuật của ngành điện.
- + Sử dụng công nhân lành nghề.
- + Kiểm tra, theo dõi vật tư thu hồi để phân loại vật tư hợp lý và tiết kiệm.
- + Nghiêm chỉnh sửa chữa, xử lý sai sót, tồn tại trong ngày thi công theo yêu cầu của cán bộ giám sát chất lượng thi công.
- + Trưởng đơn vị phải trực tiếp kiểm tra khối lượng và chất lượng toàn bộ công việc để có biện pháp xử lý, hoàn chỉnh ngay trong ngày và chịu trách nhiệm chính nếu có sự cố xảy ra sau khi hoàn trả do chất lượng thu hồi không đạt yêu cầu.

❖ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

a. Đo đạc

- Cống tròn cũ tính bằng mét dài theo đo đạc tại hiện trường (Trong đó đã tính gộp các hạng mục tường đầu, tường cánh, móng và sân cống...)
- Cống hộp tính theo phá dỡ kết cấu bê tông .đo đạc bằng m3 theo số liệu đo thực tế tại hiện trường.
- Các kết cấu khối xây khác đo đạc bằng m3 tại hiện trường.
- Các kết cấu kim loại được tháo dỡ trên hiện trường được đo đạc bằng tấn.
- Bóc bỏ mặt đường cũ được đo bằng m2 ngoài hiện trường.

b. Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng thanh toán sẽ do Nhà thầu lập, Tư vấn giám sát kết hợp với Chủ đầu tư kiểm tra.
- Đơn giá bao gồm cả công việc đào cần thiết cho việc huỷ bỏ công trình, vận chuyển đổ thải đúng nơi quy định và mọi công việc lấp và đầm lại. Không có một

khoản tiền thanh toán riêng rẽ nào cho các hạng mục công việc đó.

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

3. MỤC - ĐÀO THÔNG THƯỜNG

❖ MÔ TẢ

- Chỉ dẫn này quy định công tác đào thông thường cho tất cả các hạng mục thể hiện trong bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát ngoại trừ công việc Đào kết cấu theo các qui định khác. Các công việc vận chuyển, sử dụng lại hoặc loại bỏ vật liệu đào, tạo khuôn đào, cao độ, độ dốc, kích thước như thể hiện trong bản vẽ và theo yêu cầu của Tư vấn giám sát;

- Khi đào nền gặp đá cứng, đá mồ côi kích cỡ lớn bằng phương nổ phá cần tuân thủ các quy định liên quan về nổ phá, tham khảo Quy chuẩn QCVN 04-04:2011/BNNPTNT. Trước khi thi công, Nhà thầu đệ trình biện pháp thi công cụ thể, trình Tư vấn giám sát xem xét và Chủ đầu tư chấp thuận.

- Công tác đào thông thường được áp dụng cho những hạng mục công việc (hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát) sau đây:

- + Đào tạo phẳng;
- + Đào cải mương, rãnh;
- + Đào bỏ đất đá vụn;
- + Đánh cấp;
- + Đào taluy;
- + Đào bỏ các lớp đất bị sạt lở;
- + Đào nền đường, khuôn đường, ...

❖ YÊU CẦU CHUNG

- Trước khi tiến hành công tác đào thông thường Nhà thầu phải tiến hành khảo sát, đo đạc xác định kích thước và cao độ của mặt đất thiên nhiên sau khi đã phát quang, dọn dẹp mặt bằng. Kết quả khảo sát phải được sự kiểm tra chấp thuận của Tư vấn giám sát và sẽ là cơ sở cho việc tính toán khối lượng đào thông thường;

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm điều tra trong phạm vi chuẩn bị tiến hành công tác đào để xác định các chướng ngại vật hoặc công trình ngầm chưa được thể hiện trên bản vẽ. Sau đó tiến hành đánh dấu, bảo vệ và thông báo kịp thời cho Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư để cùng phối hợp giải quyết;

- Bề mặt hoàn thiện của khuôn đào phải bằng phẳng, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật chỉ ra trên bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát;

- Vật liệu đào lên sẽ không được bỏ đi nếu kết quả thí nghiệm xác định rằng chúng có thể được tận dụng để thi công các hạng mục khác. Những vật liệu không thể tận dụng lại sẽ được Tư vấn giám sát xem xét, đánh giá trước khi vận chuyển tới bãi thải.

❖ ĐÀO LỚP MÓNG ĐƯỜNG CŨ

- Lớp móng đường cũ nằm trong phạm vi nền đường hoặc đáy móng của kết cấu đã

bị hư hỏng, cần thay thế, được thể hiện trên bản vẽ thi công hoặc được phát hiện trong quá trình thi công trên công trường. Vật liệu của các lớp móng đường cũ có thể tận dụng để thi công một số hạng mục như đắp nền đường, lề đường, đắp dải phân cách v.v... hoặc sử dụng để đắp gia tải nếu qua các thí nghiệm cho thấy vật liệu đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật và có thể đảm bảo độ chặt theo thiết kế.

- Lớp móng đường cũ phải được đào đến chiều sâu được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát và được vận chuyển, tập kết tại các vị trí qui định, tách rời khỏi các vật liệu đào khác, để sau này có thể tận dụng lại.

❖ ĐÀO LỚP ĐẤT MẶT

- Thông thường, lớp đất mặt chứa nhiều chất hữu cơ và có thể tận dụng để thi công một số hạng mục khác như đắp đất trồng cây, đắp dải phân cách, lấp ao mương ngoài phạm vi nền đường v.v... hoặc sử dụng để đắp gia tải nếu qua các thí nghiệm cho thấy có thể đảm bảo độ chặt theo thiết kế. Khối lượng đào đất mặt trong hồ sơ thiết kế cũng có thể được hiểu là khối lượng “vết hữu cơ” khác với các khối lượng đào “vật liệu không thích hợp” được mô tả tại các mục trên.

- Lớp đất mặt phải được đào đến chiều sâu được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế (trừ các đoạn đào đất yếu) theo chỉ dẫn của TVGS và được vận chuyển, tập kết tại các vị trí qui định, tách rời khỏi các vật liệu đào khác, để sau này có thể tận dụng lại.

- Khi TVGS yêu cầu làm các công việc như: Việc xúc đi các vật liệu do đất sụt lở mà không phải do lỗi sơ xuất của nhà thầu, v.v... được coi như đào thông thường.

- Khi Tư vấn giám sát yêu cầu các công việc cần làm như: đánh cấp hoặc đào rãnh ở bên trong hoặc bên ngoài taluy đào và việc san taluy nền đào vượt quá giới hạn ghi trong bản vẽ thi công cũng sẽ được coi như đào thông thường.

❖ ĐÀO ĐẤT ĐỂ ĐẤP

- Đào đất để đắp hay gọi là "Đào đất mượn" bao gồm việc đào mọi vật liệu phù hợp lấy từ công tác đào tạo phẳng, hoặc tại những vị trí ngoài phạm vi nền đường, hoặc từ các mỏ đất đắp nền đường, hoặc các thùng đầu để đắp nền đường, khối lượng công tác đào này đã được tính toán trong các hạng mục đã được tính gộp trong đơn giá của 1m³ đất đắp theo dự toán được duyệt và được thống kê trong biểu khối lượng mời thầu.

❖ ĐÀO RÃNH

- Vật liệu được đào ra từ các rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào mương ở cửa ra và cửa vào của công trình v.v... như quy định trong bản vẽ thiết kế được xếp loại đào rãnh.

- Rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào mương ở cửa ra và cửa vào của công trình v.v... thuộc khu vực nền đào nào (nền đất hay nền đá) được xếp vào loại tương ứng đào thông thường hay đào đá.

❖ ĐỘ DỐC CỦA MÁI DỐC NỀN ĐÀO

- Độ dốc của mái dốc nền đường đào qua các tầng địa chất khác nhau phải phù hợp với cấu trúc đất đá của tầng địa chất đó. Nếu lớp đất gặp phải trong quá trình đào không có gì sai khác so với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công thì độ dốc của mái dốc nền đường đào tuân thủ theo hồ sơ thiết kế. Khi địa chất có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế, Nhà thầu đề xuất điều chỉnh độ dốc, trình TVGS và Chủ đầu tư quyết định.

❖ CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

a. Thoát nước khu vực thi công

- Trước khi đào hoặc đắp nền đường phải xây dựng hệ thống tiêu thoát nước, trước hết là tiêu nước bề mặt (nước mưa, nước ao, hồ, cống rãnh v.v...) ngăn không cho chảy

vào hố móng công trình và nền đường. Phải đào mương, khơi rãnh, đắp bờ con trạch v.v... tùy theo điều kiện địa hình và tính chất công trình.

- Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải đảm bảo thoát nhanh. Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất.

- Độ dốc theo chiều nước chảy của mương rãnh tiêu nước không được nhỏ hơn 0,3% (trường hợp đặc biệt 0,2%, ở thềm sông và vùng đầm lầy, độ dốc đó có thể giảm xuống 0,1%).

- Khi xây dựng hệ thống tiêu nước thi công, phải tuân theo những quy định sau đây:

- + Khoảng cách từ mép trên hố đào tới bờ mương thoát nước nằm trên sườn dốc (trong trường hợp không đắp bờ hoặc thả đất giữa chúng) là 5m trở lên đối với hố đào vĩnh viễn và 3m trở lên đối với hố đào tạm thời.
- + Nếu phía mương thoát nước ở sườn dốc đòi hỏi phải đắp con trạch thì khoảng cách từ bên bờ con trạch tới bờ mương phải bằng từ 1m đến 5m tùy theo độ thấm của đất.
- + Phải luôn luôn giữ mặt bằng mỏ khai thác đất có độ dốc để thoát nước: dốc 0,5% theo chiều dọc và 2% theo chiều ngang.
- + Đất đào ở các rãnh thoát nước, mương dẫn dòng trên sườn dốc không nên đổ lên phía trên, mà phải đổ ở phía dưới tạo bờ con trạch theo tuyến mương rãnh.
- + Trong trường hợp rãnh thoát nước hoặc dẫn dòng nằm gần sát bờ mái dốc hố đào thì giữa phải đắp bờ ngăn. Mái bờ ngăn phải nghiêng về phía mương rãnh với độ dốc từ 2% đến 4%.
- + Nước từ hệ thống tiêu nước, từ bãi đất và mỏ vật liệu thoát ra phải bảo đảm thoát nhanh, nhưng phải tránh xa những công trình sẵn có hoặc đang xây dựng, không được để gây ngập úng, xói lở vào công trình và nếu không có điều kiện dẫn nước tự chảy phải đặt trạm bơm tiêu nước cưỡng bức.
- + Khi công tác đào ở những vị trí nằm dưới mực nước ngầm thì nhà thầu phải đề ra biện pháp tiêu nước mặt kết hợp với tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong và bên ngoài công trình. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không để đọng nước và làm ngập nền đường.
- + Khi thi công đất, ngoài lớp đất nằm dưới mực nước ngầm bị bão hòa nước, còn phải chú ý tới lớp đất ướt trên mực nước ngầm do hiện tượng mao dẫn. Chiều dày lớp đất ướt phía trên mực nước ngầm cho trong bảng 1.
- + Khi đào hào, kênh mương của cửa ra và cửa vào của công trình thoát nước nên bắt đầu đào từ phía thấp (hạ lưu). Nếu hố móng gần sông ngòi, ao hồ, khi thi công, phải đắp bờ đất đủ rộng đảm bảo cho nước thấm vào ít nhất.

Bảng 1

Loại đất	Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước ngầm
Cát thô, cát hạt trung và cát hạt nhỏ	0,3m
Cát mịn và đất cát pha	0,5m
Đất pha sét, đất sét và đất hoàng thổ	0,1m

- + Tất cả hệ thống tiêu nước trong thời gian thi công công trình phải được bảo quản tốt để đảm bảo hoạt động bình thường.

b. Các yêu cầu thực hiện

- Các vật liệu đào ra mà phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật đều phải được dùng ở những chỗ có thể thực hiện được để đắp nền đường, lề đường và đắp những chỗ khác theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Không một vật liệu phù hợp nào được bỏ đi mà không được phép bằng văn bản của Tư vấn giám sát. Nếu vật liệu như vậy được phép đổ bỏ đi thì Nhà thầu phải có trách nhiệm đổ sao cho bảo đảm mỹ quan và không làm hư hại cây cối, công trình và các tài sản khác lân cận.

- Những đồng đất dự trữ phải vun gọn, đánh đồng, sạch theo cách thức chấp nhận được, đúng vị trí và không làm ảnh hưởng đến dây chuyền thi công.

- Ở những vị trí sườn đất dốc, vật liệu thừa ra sau khi nổ mìn hoặc khi đào sườn dốc bên trên phải được bố trí an toàn theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Phải có biện pháp đặc biệt để giữ cho cây cối ở sườn dốc bên dưới không bị hư hại do xói mòn. Vật liệu thừa, bỏ đi không được đổ gần vị trí cống, hoặc ở những nơi có tài sản riêng khác ở sườn dốc bên dưới.

- Vật liệu thừa, bỏ đi ở các khu vực nền đường đào hoàn toàn không được đổ đồng ở phía cao hơn của nền đường, phía trên của ta luy đào, chúng phải được đổ về phía thấp của nền đường nhưng không được đổ liên tục mà phải đổ cách quãng và phải bảo đảm an toàn cho nền đường, các công trình và các tài sản khác.

- Vật liệu do Nhà thầu đổ đi không đúng qui định mà không được sự cho phép của Tư vấn giám sát thì Nhà thầu phải bố trí đổ lại cho đúng bằng kinh phí của mình.

- Trong quá trình xây dựng nền đường, khuôn đường luôn luôn giữ ở điều kiện khô ráo, dễ thoát nước, chỗ rãnh biên đổ từ nền đào vào nền đắp phải thi công cẩn thận để tránh làm hư hại nền đắp do xói mòn.

- Để cho nền đắp, các lớp móng không bị ẩm ướt, trong quá trình thi công và sau khi thi công Nhà thầu phải luôn luôn tạo những mương thoát nước hoặc rãnh thích hợp bằng cách hoạch định công việc đào rãnh ở cửa ra của các công trình thoát nước. Nhà thầu phải thường xuyên nạo vét, làm sạch mọi cống, mương, rãnh như vậy (hoặc khi TVGS yêu cầu) sao cho nước dễ dàng thoát ra khỏi khu vực thi công.

- Những hư hại đến nền đường và các công trình đã có và đang thi công mà do việc không chú trọng đến việc thoát nước gây ra Nhà thầu phải có biện pháp tích cực trong việc sửa sang lại ngay bằng kinh phí của mình.

- Công việc đào phải được tiến hành theo tiến độ và trình tự thi công có sự phối hợp với các giai đoạn thi công khác để tạo điều kiện thuận lợi tối đa cho công tác đắp nền và việc thoát nước trong mọi nơi và mọi lúc.

- Công việc đào sẽ bị đình chỉ khi điều kiện thời tiết không cho phép rải và đầm đất đào đó trên nền đắp phù hợp với các chỉ tiêu qui định trong hồ sơ thiết kế đã được duyệt.

- Cao độ mặt nền đường phải được sửa sang phù hợp với những yêu cầu qui trình thi công hoặc theo các chỉ tiêu kỹ thuật đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế đã được duyệt dưới sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

c. Vật liệu không phù hợp:

Xem mục trên.

d. Mái ta luy

- Mọi mái taluy phải sửa sang cho đúng với taluy vẽ trong hồ sơ thiết kế, không được để bất kỳ vật liệu rời nào đọng lại trên mặt taluy.

- Khi đã đào đến cao độ thiết kế mái taluy quy định mà gặp đất không phù hợp, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu đào bỏ lớp đất không phù hợp ấy và thay bằng vật liệu thích hợp được chấp thuận cho đến cao độ hoặc taluy quy định. Nhà thầu phải hoạch định công việc cùng với bản thuyết minh và các bản vẽ cần thiết sao cho việc đo đạc các trục ngang cần thiết cho công việc đó được làm cả trước và sau khi lấp đất.

e. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu

- Mọi mái taluy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và qui trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với những chỉ thị khác đã được chủ đầu tư và Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Đối với tất cả các đoạn nền đào dự kiến lấy đất chuyển sang nền đắp và tất cả các mỏ đất lấy đất đắp đều phải tiến hành lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra các chỉ tiêu độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR và đối chiếu với các chỉ tiêu vật liệu của đất đắp nền mục “lớp nền thượng” và mục “xây dựng nền đắp” của Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật này. Không được sử dụng trực tiếp các loại đất sau để đắp bất cứ bộ phận nào của nền đường: Đất bùn, đất than bùn (nhóm A-8 theo AASHTO M145); đất mùn lẫn hữu cơ có thành phần hữu cơ quá 10% (theo AASHTO M267-86); đất có lẫn thành phần muối dễ hòa tan quá 5% (9436:2012), đất sét có độ trương nở cao vượt quá 3% (theo TCVN 12792:2020), đất sét nhóm A-7-6 (theo AASHTO M145) có chỉ số nhóm từ 20 trở lên, đất bụi nhóm A-4 và A-5 (theo AASHTO M145).

- Nếu mỗi đoạn nền đào có nhiều lớp đất khác loại, khác nguồn gốc thì phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra với từng loại đó.

- Đối với đất ở trong khu vực tác dụng của nền đào sau khi đào đến cao độ thiết kế cũng phải tiến hành lấy mẫu đất để thí nghiệm các chỉ tiêu như nêu ở trên. Mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho một km hoặc hai vị trí cho một đoạn nền có đất khác loại.

- Cường độ của nền đường đào đá: nếu nền đường đào là đá cứng liền khối thì không cần đo, nếu nền đường đào là đá phong hoá thì Tư vấn giám sát sẽ quyết định mật độ và khoảng cách đo bằng tấm ép cứng theo TCVN 8861: 2011(cự ly trung bình 500m/điểm).

- Cao độ trong nền đào phải đúng cao độ thiết kế ở mặt cắt dọc với sai số cho phép là -20mm, đo 20 mét một mặt cắt ngang, đo bằng máy thủy bình có độ chính xác đảm bảo sai số khép $f \leq \pm 50\sqrt{L}$ mm (L tính bằng Km).

- Sai số về độ lệch tim đường không quá 10cm, đo 20m một điểm nhưng không được tạo thêm đường cong, đo bằng máy kinh vĩ và thước thép.

- Sai số về độ dốc dọc không quá 0,25% của độ dốc dọc, đo tại các đỉnh đôi dốc trên mặt cắt dọc, đo bằng máy thủy bình chính xác.

- Sai số về độ dốc ngang không quá 5% của độ dốc ngang đo 20m một mặt cắt ngang, đo bằng máy thủy bình chính xác đảm bảo sai số khép $f \leq \pm 50\sqrt{L}$ mm (L tính bằng Km).

- Sai số bề rộng mặt cắt ngang không quá +10 cm, đo 20m một mặt cắt ngang, đo bằng thước thép.

- Mái dốc nền đường (taluy) đo bằng thước dài 3m không được có các điểm lõm quá 5cm, đo 50 mét một mặt cắt ngang.

- Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

➤ XỬ LÝ CÁC VẬT LIỆU ĐÀO

- Tất cả các vật liệu đào sẽ được tận dụng cho các hạng mục thi công khác như: đắp nền, đắp mái taluy, đắp gia tải hoặc đắp bù... khi đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và được TVGS xác định là phù hợp. Nhà thầu phải có trách nhiệm lấy mẫu và tiến hành các thí nghiệm theo quy định;

- Với loại vật liệu đào được Tư vấn giám sát xác định là không phù hợp sẽ phải được đưa ra khỏi phạm vi công trường và phải được xử lý theo các chỉ dẫn trong mục phần “Đào bỏ vật liệu không thích hợp”;

- Nếu phát hiện các vật liệu không thích hợp có chứa các chất độc hại, gây ô nhiễm môi trường hoặc gây nguy hiểm cho con người (hoá chất, kim loại không thể tái chế được, vật liệu phóng xạ v.v...). Nhà thầu phải thông báo ngay lập tức cho Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư và các cơ quan hữu quan để có biện pháp xử lý theo các quy định hiện hành.

➤ BÃI CHỨA VẬT LIỆU THẢI

- Nhà thầu chịu trách nhiệm liên hệ, xác định địa điểm tập kết các vật liệu đào thải, lập hồ sơ đệ trình lên TVGS để xem xét chấp thuận. Nội dung của hồ sơ bao gồm:

- + Sơ đồ và cự ly vận chuyển;
- + Hợp đồng hoặc chấp thuận của địa phương;
- + Thuyết minh tổ chức thi công, bao gồm cả các biện pháp bảo đảm giao thông, giữ gìn vệ sinh môi trường, thoát nước v.v...

- Nhà thầu phải tạo mọi điều kiện để Tư vấn giám sát có thể kiểm tra bãi chứa vật liệu thải vào bất kỳ thời điểm nào trong suốt quá trình thực hiện Dự án;

- Đối với các vật liệu có chứa chất độc hại, đòi hỏi phải có biện pháp xử lý và bãi chứa chuyên dụng, Nhà thầu sẽ phải có trách nhiệm liên hệ với các đơn vị chuyên ngành được cấp phép để tổ chức vận chuyển và lưu giữ các vật liệu này. Các đơn vị đó sẽ được coi là Thầu phụ của Nhà thầu.

❖ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

a. Phương pháp đo đạc và xác định khối lượng

- Khối lượng những lớp đào nền đường khác nhau sẽ do nhà thầu tính toán và TVGS kiểm tra. Khối lượng tính toán theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công dựa trên các trắc ngang ban đầu do nhà thầu lập được TVGS xem xét, chấp thuận và dựa trên các trắc ngang hoàn công triển khai từ các trắc ngang tiêu chuẩn của hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

- Bất kỳ loại vật liệu nào lấy đi hoặc đào đi trước khi việc đo đạc được tiến hành mà không được Tư vấn giám sát và đại diện Chủ đầu tư chấp thuận sẽ không được thanh toán.

- Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra tất cả hoặc từng phần công việc thi công nếu thấy cần thiết để xác định xem có phù hợp với hướng tuyến, cao độ và trắc ngang do Nhà thầu đệ trình. Nhà thầu phải bố trí nhân lực và thiết bị để giúp TVGS trong công việc kiểm tra bằng kinh phí của mình.

- Công việc đo đạc được làm đối với các vật liệu không thích hợp được đào bỏ đi để thay bằng vật liệu thích hợp có khả năng đầm chặt ở nền đào và móng các công trình lấp lại (không bao gồm phần đất hữu cơ).

- Ở những nơi không đo được vật liệu bằng phương pháp vẽ trắc ngang do có những tảng đá mờ côi có thể dùng phương pháp đo 3 cạnh, nếu được TVGS chấp thuận.
- Việc vận chuyển không được đo đạc, thanh toán riêng rẽ.
- Khối lượng tổng cộng đào đắp nền đường sẽ được tính từ các trắc ngang của hồ sơ thiết kế thi công đã được duyệt. Nền đắp sẽ được tính từ các trắc ngang đã được chấp thuận dựa trên cao độ mặt đất tự nhiên ban đầu hoặc cao độ mặt đất sau khi đã đào bỏ lớp đất không thích hợp trong các trường hợp có thể có. Khối lượng đất không thích hợp được tính từ các hiệu chỉnh trên bản vẽ trắc ngang đã được chấp thuận, hoặc từ một tập hợp các trắc ngang riêng đã được chấp thuận và chỉ áp dụng cho đào đất không phù hợp được chia ra làm khối lượng đất không phù hợp trong nền đào và khối lượng đất không phù hợp trong nền đắp.

b. Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng thanh toán cho công tác đào thông thường căn cứ theo khối lượng trong bảng tiên lượng mời thầu.
- Việc xác định khối lượng thanh toán cho việc đào đá được tính từ bản vẽ trắc ngang.
- Xác định khối lượng thanh toán cho công việc đào thông thường là tổng khối lượng đào nền đường dựa trên các trắc ngang mặt thiên nhiên, không tính khối lượng đào hố móng, đào cây, đào chướng ngại vật.
- Công tác đào để đắp (đào đất mượn) không được thanh toán theo hạng mục riêng mà được tính gộp vào đơn giá cho việc đất đắp (đã gồm đào khai thác tại mỏ).
- Khối lượng đất không thích hợp phải đào bỏ đi được thanh toán như công việc đào thông thường. Khối lượng vật liệu thích hợp lấp lại được thanh toán vào khoản mục tương ứng trong các mục trên.
- Nội dung công việc phải được quy định trong thiết kế bản vẽ thi công hoặc có yêu cầu của Chủ đầu tư thì Nhà thầu mới thực hiện. Khối lượng phát sinh không do lỗi của nhà thầu thì xử lý theo các quy định hiện hành.

c. Khoản mục thanh toán

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).
- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

4. MỤC - ĐÀO HỐ MÓNG CÔNG TRÌNH (CHO CẢ PHẦN CẦU)

❖ MÔ TẢ

- Hạng mục này bao gồm các công tác như: đào, tập kết, xử lý vật liệu và đắp trả v.v... trong quá trình xây dựng móng của kết cấu công trình (cầu, tường chắn, cống hộp BTCT cống dọc, cống ngang, rãnh thoát nước, hào kỹ thuật hoặc các công trình khác), công tác đào các khu vực mặt đường cũ bị hư hỏng;
- Hạng mục này cũng bao gồm các công việc phụ trợ như đường công vụ, nắn dòng chảy, lắp dựng và tháo dỡ các hệ thống bơm tát nước, thoát nước trong phạm vi thi công móng công trình;
- Việc đào bỏ những vật liệu không phù hợp nằm dưới cao độ đáy móng, cung cấp và đổ vật liệu đắp bù, lấp hố móng cũng được coi là các công việc thành phần của hạng

mục này.

❖ PHÂN LOẠI ĐÀO HỒ MÓNG CÔNG TRÌNH

- Tùy theo vị trí, tính chất công việc và phương pháp thi công thể hiện trên bản vẽ, công tác Đào hồ móng công trình gồm các loại sau:

- + Công tác đào đất trong hồ móng lộ thiên, trên cạn;
- + Công tác đào đất có sử dụng vòng vây cọc ván thép hay tường cừ, trên cạn;
- + Công tác đào đất có sử dụng vòng vây cọc ván thép hay tường cừ, trong nước.
- + Công tác đào đá hồ móng.

❖ THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ NƯỚC VÀ NƯỚC NGẦM

- Trong quá trình thi công đào hồ móng công trình, nếu gặp mạch nước ngầm hoặc công tác đào được tiến hành gần kề mạch nước lộ thiên, Nhà thầu phải có các biện pháp cần thiết, tuân thủ các quy định của mục có liên quan.

❖ CÁC YÊU CẦU VỀ THI CÔNG

a. Yêu cầu chung

Trước khi khởi công đào móng của bất kỳ công trình nào, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát phê duyệt bản vẽ thi công hồ móng và chương trình kế hoạch thi công mà Nhà thầu đề nghị cùng với các danh mục thiết bị và bản thuyết minh các phương pháp Nhà thầu dự kiến áp dụng trong thi công. Bất cứ công tác đào nào được định rõ theo các Điều khoản khác trong Tiêu chuẩn kỹ thuật sẽ không được xem xét là Đào móng công trình.

- Nhà thầu phải xem xét một cách đầy đủ trước khi việc khởi công đào móng của bất kỳ công trình nào cấu thành một khoản mục thanh toán trong biểu xác nhận thanh toán khối lượng và phải báo cáo chủ đầu tư và Tư vấn giám sát biết. Tư vấn giám sát phải chứng kiến việc đo đạc mặt đất tự nhiên trước khi tiến hành việc khởi công đào móng của bất kỳ công trình nào. Mọi vật liệu bỏ đi hoặc đào đi trước khi công việc đo đạc tiến hành mà không được Tư vấn giám sát chấp thuận sẽ không được thanh toán.

- Hồ móng phải đào phù hợp với đường bao ngoài của móng đã nêu trong hồ sơ thiết kế và phải đủ rộng để cho phép đặt đủ toàn bộ chiều rộng và chiều dài của móng, không được phép làm tròn hoặc cắt vát các góc và các cạnh của móng.

- Trong quá trình thiết kế bản vẽ thi công, việc thăm dò bổ sung (nếu cần thiết) phục vụ việc đào móng phải được thực hiện bằng các lỗ khoan và thí nghiệm địa chất để xác định chiều sâu cuối cùng của đáy móng. Công việc đào phải tiến hành cho đến cao độ ghi trong hồ sơ thiết kế hoặc hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

- Khi mực nước ngầm cao và lưu lượng nước ngầm quá lớn phải hạ mực nước ngầm mới bảo đảm thi công bình thường thì nhà thầu phải có phần thiết kế riêng cho công tác hạ mực nước ngầm cho từng hạng mục cụ thể nhằm bảo vệ sự toàn vẹn địa chất mặt móng.

- Công việc đào được tiến hành đến độ sâu còn xấp xỉ cao hơn cao độ chính thức của đáy móng từ 50mm - 100mm. Không được đào tiếp cho đến khi Tư vấn giám sát đã quan sát hố đào và biết chắc chắn rằng tại cao độ đã đào, sức chịu nén thiết kế ấn định trong hồ sơ thiết kế có thể đạt được một cách an toàn. Sau khi cho phép tiếp tục đào, Nhà thầu sẽ tiếp tục đào đến cao độ quy định và đổ bê tông bịt đáy ngay. Khi hồ móng là đất mềm, không đào sâu qua cao trình thiết kế trừ khi Kỹ sư TVGS yêu cầu.

- Nếu sau khi đào đến cao độ đáy móng quy định Nhà thầu không đổ bê tông bịt đáy ngay dẫn đến lớp vật liệu tại cao độ đáy móng trở nên không phù hợp phải đào xuống sâu thêm thì Nhà thầu phải tiến hành lấp lại phần đào sâu thêm ấy bằng bê tông.

Khối lượng bê tông lấp lại này do lỗi của Nhà thầu sẽ không được thanh toán.

- Chiều sâu mà Nhà thầu đào quá cao độ đáy móng được Tư vấn giám sát chấp thuận phải được lấp lại bằng vật liệu thích hợp hoặc bằng bê tông cùng mác như bê tông của móng thiết kế và đổ liền khối với bê tông móng. Không có bất kỳ khoản kinh phí thanh toán nào đối với các khối lượng đào thêm, kể cả lớp bê tông lấp lại

- Việc đào rộng quá giới hạn mặt bên ghi trong hồ sơ thiết kế hoặc ranh giới được nêu trong các bản vẽ thiết kế thi công Nhà thầu phải lấp lại toàn bộ sát đến tường móng bằng vật liệu được chấp thuận và đầm chặt đến độ chặt theo hồ sơ thiết kế hoặc theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu chịu mọi kinh phí cho các công việc mà mình gây ra này.

- Mọi vật liệu đào hố móng mà không dùng cho việc lấp lại phải được đổ thành đống gọn gẽ để sử dụng sau này (nếu chúng là vật liệu phù hợp). Phần vật liệu đào móng nếu không đủ tiêu chuẩn tận dụng cần phải đổ vào bãi thải vật liệu ngay trong ngày thi công.

- Khi dùng móng cọc, việc đào mỗi hố phải hoàn tất trước khi cọc được đóng xuống. Mọi cọc móng ở bất kỳ một hố móng nào phải được đóng xuống trước khi đổ bê tông vào cột hoặc móng ấy. Sau khi đóng xong cọc, mọi vật liệu rời thải ra được chuyển đi bằng kinh phí của nhà thầu để tạo một bề mặt cứng chắc và phẳng phiu trước khi đổ bê tông.

- Khi gặp đá, việc đào được tiến hành sao cho tầng đá lộ rõ ra. Tầng đá được sửa sang bằng phẳng hoặc văm kiểu răng cưa đều đặn trước khi đổ bê tông. Nhà thầu phải phá bỏ mọi hòn đá rời hoặc đá phong hoá hoặc các vỉa mỏng.

- Khi cần thiết nổ mìn thì mọi việc nổ mìn trong hố móng phải hoàn thành trước khi đổ bê tông.

- Phải dùng các ván chống vách đứng thích hợp cho đến khi hoàn thành công việc để bảo đảm an toàn cho con người, tránh sụt lở, đề phòng hư hại cho nền đất tiếp giáp và các công trình gần đó. Nếu Nhà thầu (được sự đồng ý của Tư vấn giám sát) chọn cách đào theo ta luy thoải hơn làm cho khối lượng đào tăng thêm thì khối lượng đào tăng thêm này sẽ không được trả thêm tiền.

- Trong khi đang tiến hành đào móng và cho đến khi công việc xây dựng không có thể bị hư hại do nước ngập, mọi việc đào móng phải giữ cho khô ráo. ở những chỗ cần đào móng dưới mực nước ngầm, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát bản thuyết minh đầy đủ và rõ ràng có minh hoạ bằng những bản vẽ cần thiết những biện pháp thi công mà Nhà thầu định áp dụng cho mỗi móng để mọi công việc đào hố móng có thể thi công trong điều kiện khô ráo. Những biện pháp như vậy phải được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận trước khi tiến hành thi công. Mọi công việc như vậy đều được trả tiền trong đơn giá của khoản mục thanh toán tương ứng.

- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm trong việc duy trì dòng chảy tự nhiên và việc bảo đảm giao thông trên mặt nước (nếu có) trong quá trình thi công. Bất kỳ một hư hại nào xảy ra với các công việc này do quá trình thi công của mình, Nhà thầu phải có các biện pháp tích cực để khắc phục với thời gian nhanh nhất bằng kinh phí của chính mình.

- Nhà thầu phải bảo đảm sự ổn định của công trình cũ đối với việc đào móng gần công trình khác bằng cách thực hiện mọi biện pháp bảo vệ cần thiết bằng kinh phí của mình.

- Việc lấp lại vật liệu cho tới tường móng phải tuân theo tiêu chuẩn đắp nền độ chặt theo quy định trong hồ sơ thiết kế (theo phương pháp II-A).

- Đào hố móng gần khu dân cư cần có các biển báo hiệu, rào chắn và đèn chiếu sáng vào ban đêm.

b. Các công việc thực hiện

- Nhà thầu phải thiết kế và xác định cụ thể những trường hợp cần thiết phải gia cố tạm thời vách đứng của hào và hố móng, hay đào hố móng có mái dốc, tùy thuộc vào chiều sâu hố móng, tình hình địa chất công trình (loại đất, trạng thái tự nhiên của đất, mực nước ngầm...) tính chất tải trọng tạm thời trên mép hố móng và lưu lượng nước thấm vào trong hố móng.

- Những vật liệu để gia cố tạm thời vách hào và hố móng nên làm theo kết cấu lắp ghép để có thể sử dụng quay vòng nhiều lần và có khả năng cơ giới hoá cao khi lắp đặt. Những tấm ván và chống đỡ bằng gỗ phải được sử dụng quay vòng ít nhất là 5 lần.

- Khi đắp đất vào hố móng phải tháo dỡ những vật liệu gia cố tạm thời, chỉ được để lại khi điều kiện kỹ thuật không cho phép tháo dỡ những vật liệu gia cố.

- Trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải xác định điều kiện bảo vệ vành ngoài hố móng, chống nước ngầm và nước mặt. Tùy theo điều kiện địa chất công trình và thủy văn của toàn khu vực, phải lập bản vẽ thi công cho những công tác đặc biệt như lắp đặt hệ thống hạ mực nước ngầm, gia cố đất, đóng cọc bản thép...

- Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng khi không cần gia cố, trong trường hợp nằm trên mực nước ngầm (kể cả phần chịu ảnh hưởng của mao dẫn) và trong trường hợp nằm dưới mực nước ngầm nhưng có hệ thống tiêu nước phải chọn theo chỉ dẫn ở bảng 1 “Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng dưới đây.

- Nếu đất có nhiều lớp khác nhau thì độ dốc xác định theo loại đất yếu nhất.

- Đối với những trường hợp hố móng sâu hơn 5m, hoặc sâu chưa đến 5m nhưng điều kiện địa chất thủy văn xấu, phức tạp đối với những loại đất khác với quy định trong bảng 1 thì trong thiết kế tổ chức công trình phải tính đến việc xác định độ dốc của mái dốc, sự cần thiết để cơ an toàn và chiều rộng mặt cơ nhằm kết hợp sử dụng mặt cơ để lắp đặt những đường ống kỹ thuật phục vụ thi công: đường ống nước, khí nén...

Bảng 1- Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng (TCVN 4447: 2012)

Loại đất	Độ dốc lớn nhất cho phép khi chiều sâu của hố móng bằng					
	1,5m		3m		5m	
	Góc nghiêng của mặt dốc (°)	Tỷ lệ độ dốc (1:)	Góc nghiêng của mặt dốc (°)	Tỷ lệ độ dốc (1:)	Góc nghiêng của mặt dốc (°)	Tỷ lệ độ dốc (1:)
Đất mền	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Đất cát và cát cuội ẩm	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Đất cát pha	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Đất thịt	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Đất sét	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Hoàng thổ và những loại đất tơi trong trạng thái khô	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

- Không cần bạt mái dốc hố móng công trình nếu mái dốc không nằm trong thiết kế công trình. Đối với hố móng đá sau khi xúc hết đá rời phải cạy hết những hòn đá long chân, đá treo trên mái dốc để đảm bảo an toàn.

- Vị trí kho vật liệu, nơi để máy xây dựng, đường đi lại của máy thi công dọc theo mép hố móng phải theo đúng khoảng cách an toàn được quy định trong quy phạm về kỹ thuật an toàn trong xây dựng.
- Những đất thừa và những đất không bảo đảm chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định ở mục bố trí vật liệu thừa. Không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, ngập úng những công trình lân cận và gây trở ngại sau thi công.
- Những phần đất đào từ hố móng lên, nếu được sử dụng để đắp thì phải tính toán sao cho tốc độ đầm nén phù hợp với tốc độ đào nhằm sử dụng hết đất đào mà không gây ảnh hưởng tới tốc độ đào đất hố móng.
- Trong trường hợp phải trữ đất để sau này sử dụng đắp lại vào móng công trình thì bãi đất tạm thời không được gây trở ngại cho thi công, không tạo thành sinh lầy. Bề mặt bãi trữ phải được lu lèn nhẵn và có độ dốc để thoát nước.
- Khi đào hố móng công trình, phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên gió, mưa, nhiệt độ...), bề dày lớp bảo vệ theo hồ sơ thiết kế quy định tùy theo điều kiện địa chất công trình và tính chất công trình. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê tông, xây...).
- Đối với những hố móng có vách thẳng đứng, không gia cố tạm thời thì thời hạn đào móng và thi công những công việc tiếp theo phải rút ngắn tới mức thấp nhất. Đồng thời phải đặt biển báo khoảng cách nguy hiểm trong trường hợp đào gần những nơi có các phương tiện thi công đi lại. Kích thước những hố đào cục bộ cho công tác lắp đặt đường ống cho trong bảng 2.
- Khi sử dụng máy đào một gầu để đào móng, để tránh phá hoại cấu trúc địa chất đất móng, cho phép để lớp bảo vệ như bảng 3. Nếu sử dụng máy cạp và máy đào nhiều gầu, lớp bảo vệ không cần quá 5cm, máy ủi 10cm.
- Cần phải cơ giới hoá công tác bóc lớp bảo vệ đáy móng công trình nếu bề dày lớp bảo vệ bằng 50mm đến 70mm thì phải thi công bằng thủ công.
- Khi hố móng là đất mềm, không được đào sâu qua cao trình thiết kế.
- Nếu đất có lẫn đá tảng, đá mồ côi thì phần đào sâu quá cao trình thiết kế tại những hòn đá đó phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi hoặc bê tông cùng mác của móng công trình và đổ bê tông liền khối với móng của công trình. Loại vật liệu và yêu cầu của đầm nén phải tuân thủ hồ sơ thiết kế quy định hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Bảng 2 -Kích thước hố đào cục bộ cho công tác lắp đặt đường ống (TCVN 4447: 2012)

Loại ống	Loại móng	Kích thước kênh ngoài của ống D (mm)	Kích thước hố đào cục bộ (m)		
			Dài	Rộng	Sâu
ống thép	Hàn	Cho tất cả loại D	1	$D_0 + 1,2$	0,7
ống gang	Ngàm	Nhỏ hơn 326	0,55	$D_0 + 0,5$	0,3
		Lớn hơn 326	1	$D_0 + 0,7$	0,4
ống xi măng amiăng	Khớp nối	Nhỏ hơn 325	0,7	$D_0 + 0,5$	0,2
		Lớn hơn 325	0,9	$D_0 + 0,7$	0,3
ống bê tông Bê tông cốt thép	Ngàm, khớp nối	Nhỏ hơn 640	11	$D_0 + 0,5$	0,3
		Lớn hơn 640		$D_0 + 1,0$	0,4
ống chất dẻo	Tất cả các loại	Cho mọi đường kính	0,6	$D_0 + 0,5$	0,2
ống sành	Nối ngàm		0,5	$D_0 + 0,6$	0,3

D_0 là đường kính ngoài của ngàm, khớp nối, ống lồng.

Bảng 3 “cấu trúc địa chất đặt móng, cho phép lớp bản vệ (TCVN 4447: 2012)

Loại thiết bị	Bề dày lớp bảo vệ đáy móng (cm)				
	Khi dùng máy đào có dung tích gầu (m ³)				
	0,25-0,4	0,5 - 0,65	0,8-1,25	1,5-2,5	3-5
Gầu ngửa (thuận)	5	10	10	15	20
Gầu sắp (nghịch)	10	15	20	-	
Gầu dây	15	20	25	30	30

- Trước khi tiến hành lấp đặt đường ống những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế phải được bù đắp lại bằng vật liệu phù hợp được Tư vấn giám sát chấp thuận, ở những chỗ chưa đào tới cao trình thiết kế thì phải đào một lòng máng tại chỗ đặt ống cho tới cao trình thiết kế. Đối với đường hào là móng của công trình tiêu nước thì không được đào sâu qua cao trình thiết kế.

- Trong trường hợp móng công trình, đường hào,... nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu cao trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.

- Những chỗ sâu quá cao trình thiết kế tại móng đều phải được đắp bù lại bằng cát sỏi, hay đá hỗn hợp và đầm chặt đến độ chặt không dưới 95% (theo phương pháp II-A) và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Khi đào hố móng công trình, đào hào ngay bên cạnh hoặc đào sâu hơn mặt móng của những công trình đang sử dụng (nhà ở, xí nghiệp, công trình, hệ thống kỹ thuật ngầm...) đều phải tiến hành theo đúng quy trình công nghệ trong thiết kế thi công phải có biện pháp chống sụt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận và lập bản vẽ thi công cho từng trường hợp cụ thể.

- Khi đào hào và hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất phải có giấy phép của cơ quan quản lý hệ thống kỹ thuật ngầm đó hay cơ quan chức năng của chính quyền địa phương.

- Tim, mốc, giới hạn của hệ thống kỹ thuật ngầm phải được xác định rõ trên thực địa và phải cắm tiêu cao để dễ thấy. Trong quá trình thi công móng phải có sự giám sát thường xuyên của đại diện có thẩm quyền của tổ chức thi công và cơ quan quản lý hệ thống kỹ thuật ngầm đó.

- Khi đào hào và hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động thì chỉ được dùng cơ giới đào đất khi khoảng cách từ gầu xúc tới vách đứng của hệ thống lớn hơn 2m và tới mặt đáy lớn hơn 1m.

- Phần đất còn lại phải đào bằng thủ công và không được sử dụng những công cụ thiết bị có sức va đập mạnh để đào đất. Phải áp dụng những biện pháp phòng ngừa hư hỏng hệ thống kỹ thuật ngầm.

- Trong trường hợp phát hiện ra những hệ thống kỹ thuật ngầm, công trình hay di chỉ khảo cổ, kho vũ khí... không thấy ghi trong hồ sơ thiết kế, phải ngừng ngay lập tức công tác đào đất và rào ngăn khu vực đó lại. Phải báo ngay đại diện của những cơ quan có liên quan tới thực địa để giải quyết.

- Khi đường hào, hố móng công trình cắt ngang đường ô tô, đường phố, quảng trường, khu dân cư, mặt bằng công nghiệp... thì phải dùng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén để lấp vào toàn bộ chiều sâu của móng như cát, cát sỏi, đất lẫn sỏi sạn, mặt đá...

- Nếu dùng cơ giới vào việc đổ đất, san, đầm khi lấp đất vào đường hào và hố móng công trình thì cho phép mở rộng giới hạn của hố móng tạo điều kiện thuận lợi cho cơ giới hoá đắp lấp đất, nhưng phải có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

- Trong trường hợp đường đào, hố móng công trình cắt ngang hệ thống kỹ thuật

ngầm (đường ống, đường cáp ngầm...) đang hoạt động, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ hệ thống kỹ thuật ngầm đó suốt quá trình thi công.

c. Kế hoạch thi công

- Nhà thầu phải có kế hoạch và tiến trình các công việc đào móng của các hạng mục công trình một cách khoa học sao cho phù hợp với yêu cầu của từng công việc đã nêu trong hồ sơ thiết kế thi công và hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nếu Nhà thầu không đáp ứng được các yêu cầu này thì Tư vấn giám sát có thể ra lệnh đình chỉ công việc đào tiếp cho đến khi có các hành động phù hợp với tiến trình và đáp ứng được yêu cầu của việc xây dựng công trình.

- Nhà thầu phải hoạch định công việc đào nền đường, đắp nền đường và công tác thoát nước sao cho các công việc đó bổ sung lẫn nhau. Nếu tiến trình công việc đào đắp đất của Nhà thầu vượt quá tiến trình công việc thoát nước thì Tư vấn giám sát có quyền ra lệnh cho Nhà thầu phải khơi dòng chảy thích hợp qua nền đường ở vị trí sẽ xây dựng công trình thoát nước bằng kinh phí của Nhà thầu. Nhà thầu phải sửa chữa cho tốt bằng kinh phí của mình cho bất kỳ một hư hại nào do nước gây ra với nền đường dọc theo đường khơi của dòng chảy.

d. Đắp đất hố móng

- Tất cả các hố móng sau khi móng đã được xây dựng xong sẽ được lấp lại phù hợp với các yêu cầu chung. Chỉ được phép sử dụng những vật liệu phù hợp được chấp thuận có thể tạo nên một nền đắp có độ chặt bảo đảm để lấp lại hố móng các công trình. Không được dùng các loại vật liệu có lẫn cỏ, mảnh vụn, gạch, vữa và đất có lẫn hữu cơ. Vật liệu đắp phải thỏa mãn theo yêu cầu mục "Xây dựng nền đắp" và do Tư vấn giám sát hướng dẫn.

- Không được phép lấp đất tiếp giáp với bất kỳ công trình nào mà chưa có sự kiểm tra và đồng ý của Tư vấn giám sát. Các công trình hoặc cống đổ tại chỗ Nhà thầu không được phép lấp đất cho tới ít nhất 3 ngày sau khi hết thời hạn quy định cho việc tháo dỡ ván khuôn và phải tuân theo "Các chỉ dẫn kỹ thuật trong thi công Cầu". Thời hạn này Tư vấn giám sát có thể kéo dài thêm nếu điều kiện bảo dưỡng không bảo đảm. Đất lấp móng đổ xung quanh cống, mố, trụ phải được đổ đều hai bên cùng lên cao dần theo từng lớp xấp xỉ cao độ như nhau. Cần đặc biệt chú ý không để vật liệu cứng thúc vào công trình. Mái ta luy hố móng có thể làm thành từng bậc nếu xét thấy cần thiết để ngăn ngừa sự tác động có hại này.

- Không được phép dùng các phương pháp phun vật liệu hoặc các phương pháp thủy lực khác để phun có áp lực các vật liệu lỏng hoặc nửa lỏng để lấp hố móng.

- Vật liệu được rải thành từng lớp và được đầm bằng các thiết bị đầm thích hợp hoặc dùng đầm rơi cơ khí hoặc đầm tay. Mỗi lớp phải được đầm đến độ chặt theo quy định trong hồ sơ thiết kế. Chiều dày chưa đầm lên của mỗi lớp phải được bảo đảm sau khi đầm lên đạt được chiều dày qui định. Mỗi lớp đắp chỉ được sử dụng loại vật liệu đồng nhất có thể cho phép đạt độ chặt quy định, nhưng trong bất kỳ trường hợp nào chiều dày đã đầm chặt của mỗi lớp đất này cũng không được quá 150mm. Độ ẩm của vật liệu lấp móng phải đồng đều và trong phạm vi giới hạn độ ẩm quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Chiều dày các lớp đắp bằng vật liệu hạt rời (dạng hạt) không được vượt quá 300mm.

- Phải có biện pháp thoát nước khỏi khu vực lấp đất những khi có thể thực hiện được. Trong trường hợp ở những nơi không thể thoát nước được khỏi khu vực lấp đất thì vật liệu lấp sẽ phải là cát/sỏi và sẽ được đổ trong nước thành từng lớp mỏng. Công việc đầm được bắt đầu cho đến khi việc lấp móng tiến triển đến mức độ nước được vật

liệu lấp hút hết. Ở những chỗ ghi trên hồ sơ thiết kế hoặc do Tư vấn giám sát yêu cầu việc lấp vật liệu sau đó sẽ phải phù hợp với các quy định của mục "Xây dựng nền đắp" và phần "Các chỉ dẫn kỹ thuật trong thi công Cầu".

- Việc lấp đường hào đã đặt đường ống phải tiến hành theo đúng trình tự. Trước tiên lấp đầy các hố móng và hố ở cả hai phía đường ống bằng đất mềm, cát, sỏi, cuội, không có cuội lớn, đất thịt, đất pha sét và đất sét (trừ đất sét khô). Sau đó đắp lớp đất phủ trên mặt ống dày 0,2m nhằm bảo vệ ống, các mối nối và lớp chống thấm... bề dày lớp đất phủ bề mặt bảo vệ ống phải lớn hơn 0,5m.

- Trong quá trình thi công, phải tránh những va đập mạnh có thể gây hư hỏng đường ống bên dưới.

- Đối với cống thoát nước, cống trong các công trình thủy lợi, việc chuẩn bị lớp đệm lót trước khi đặt ống phải tiến hành theo chỉ dẫn của hồ sơ thiết kế thiết kế hoặc theo theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Đất lấp vào đường hào và móng công trình, đất lấp vào móng thiết bị, nền nhà, móng máy đều phải đầm theo từng lớp. Độ chặt của đất do thiết kế quy định.

- Phải sử dụng đầm máy nhỏ hoặc đầm bằng thủ công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.

- Việc đắp đất lấp vào đường hào đã đặt ống, nếu phía trên không có tải trọng phụ (trừ trọng lượng bản thân của đất đắp) có thể tiến hành không cần đầm nén, nhưng dọc theo tuyến đường ống phải dự trữ đất với khối lượng đủ để sau này đắp bù vào những phần bị lún.

- Việc đắp đất lấp vào đường hào, hố móng phải tiến hành theo trình tự sau:

- Lấp đất phía dưới cho tới nửa đường ống bằng đất cát để tạo thành lớp đỡ.

- Sau khi đắp tiếp hai bên và bên trên với chiều dày lớn hơn 0,5m theo từng lớp, đầm chặt, mái dốc đất phải bằng 1/1. Phần còn lại là công tác lấp đất tiến hành theo chỉ dẫn ở mục "Xây dựng nền đắp".

- Khi lấp đất đường ống nằm trên dốc lớn hơn 20 độ, phải có biện pháp gia cố phần đất đã đắp để chống xói lở, sạt, trượt đất.

d.1. Với các cống tròn

- Nhà thầu thực hiện việc lấp đất chung quanh cống tròn như đã quy định trên đây và trong mục "Hệ thống thoát nước", cho đến cao độ mặt đất thiên nhiên, đủ chiều rộng toàn bộ của hố đào.

- Nếu đỉnh cống tròn nhô cao hơn mặt đất thiên nhiên, Nhà thầu sẽ tiếp tục đắp đất đến cao hơn đỉnh cống ít nhất 0,50m với chiều rộng mỗi bên mang cống gấp 2 lần chiều rộng bên ngoài lớn nhất của ống cống và với đủ chiều rộng toàn bộ của nền đường.

- Nếu nền đường đã đắp xong trước lúc đắp móng cống, Nhà thầu phải đắp đất chung quanh cống như đã mô tả ở trên, đến cao hơn đỉnh cống ít nhất là 0,50m.

d.2. Với các cống hộp

- Nhà thầu phải thực hiện việc lấp đất chung quanh cống hộp, như đã quy định ở trên và trong mục "Hệ thống thoát nước", đến cao độ mặt đất thiên nhiên, đủ chiều rộng toàn bộ của hố đào.

- Nếu đỉnh cống hộp nhô cao hơn mặt đất thiên nhiên, Nhà thầu phải tiếp tục đắp đất đến đỉnh cống hộp với chiều rộng 3m mỗi bên mang cống và đủ chiều rộng toàn bộ của nền đường.

- Nếu nền đắp đã đắp xong sau lúc lấp đất móng cống, Nhà thầu phải đắp đất chung

quanh cống như đã nêu ra trên đây đến đỉnh cống.

d.3. Với cửa vào, cửa ra và các cấu trúc khác:

- Những cấu trúc này sẽ được lắp đặt phù hợp với những phương pháp quy định trong bản vẽ thi công và qui trình thi công hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát trừ độ đầm chặt sẽ không yêu cầu với những công trình nằm ngoài phạm vi nền đường.

e. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu

- Hồ móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông phải được nghiệm thu hồ móng.

- + Cần phải kiểm tra kích thước, cao độ, mái dốc so với thiết kế, vị trí thiết kế của những móng nhỏ và bộ phận đặc biệt của móng, tình trạng của những phần gia cố.
- + Vị trí tuyến công trình theo mặt bằng và mặt đứng, kích thước công trình.
- + Cao độ đáy, mép biên, độ dốc theo dọc tuyến, kích thước theo rãnh biên, vị trí và kích thước của hệ thống tiêu nước.
- + Độ dốc mái, chất lượng gia cố mái.
- + Chất lượng đầm đất, độ chặt, khối lượng thể tích khô.
- + Biên bản về những bộ phận công trình khuất.
- + Sau khi bóc lớp bảo vệ đáy móng, cao trình đáy móng so với thiết kế không được sai lệch theo quy định -50mm, +20mm nhưng phải đều.

- Với các công trình hay hạng mục công trình quan trọng và trong trường hợp chủ đầu tư yêu cầu, khi nghiệm thu móng cần có kỹ sư địa chất công trình tham gia, trong biên bản phải ghi rõ trạng thái địa chất công trình và địa chất thủy văn và kết quả thí nghiệm kiểm tra các thông số kỹ thuật của đất.

- Các lớp lót móng và bê tông bít đáy phải có sự giám sát và chấp thuận của kỹ sư tư vấn giám sát.

- Việc kiểm tra chất lượng đắp từng lớp (độ chặt, vật liệu đắp) phải có sự chứng kiến và chấp thuận của TVGS trước khi đắp lớp tiếp theo trong suốt toàn bộ quá trình đắp.

- Đối với phần móng tiếp giáp giữa phần đường với cầu và cống, phải đảm bảo tuân thủ các quy định tại Phụ lục E – Tiêu chuẩn TCCS 41:2022/TCĐBVN – Tiêu chuẩn khảo sát, thiết kế nền đường ô tô đắp trên nền đất yếu về các giải pháp xử lý kỹ thuật công nghệ với đoạn chuyển tiếp giữa đường và cầu (cống) trên đường ô tô;

- Đối với nền móng cống, sau khi thay cát thì sức chịu tải của đất nền theo tính toán như sau: Hcat = 2.5m thì P = 2kg/cm²; Hcat = 1.0m thì P = 1kg/cm², Hcat = 0.5m thì P = 0.7kg/cm², đất nền tự nhiên P = 0.5kg/cm². Căn cứ số liệu trên làm căn cứ nghiệm thu nền móng cống, rãnh. Trường hợp thực tế sức chịu tải không đạt theo yêu cầu đơn vị thi công phải báo ngay cho các bên liên quan để kịp thời xử lý.

f. Khung vây

- Tại những khu vực mà hố đào nằm thấp hơn mực nước, sẽ phải sử dụng biện pháp dùng khung vây không thấm nước để bảo vệ hố đào. Nhà thầu phải trình các bản vẽ bố trí, thi công khung vây lên Tư vấn giám sát để xem xét, chấp thuận theo đúng các trình tự. Thiết kế thi công khung vây được lập trên cơ sở mực nước H10% và trong đó nêu rõ ảnh hưởng tối thiểu của khung vây đối với các phương tiện vận tải thủy (nếu có);

- Không gian bên trong khung vây phải đảm bảo đủ cho việc thi công các ván khuôn và kiểm tra các phần bên ngoài của chúng cũng như cho phép việc bơm nước ra bên ngoài ván khuôn được dễ dàng;

- Trong quá trình hạ xuống, phải giữ thẳng và thẳng bằng cho các khung vây, khung chống hoặc giằng ngang để có thể tạo khoảng trống cần thiết;
- Khi thấy điều kiện thi công không cho phép hút nước ra khỏi hố móng vì lý do gây mất cân bằng áp lực, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu thi công đổ bê tông bịt đáy trong nước theo các kích thước chỉ trong các Bản vẽ thiết kế được duyệt. Sau đó tiến hành hút hết nước và đổ bê tông móng;
- Các khung vây phải được thi công sao cho không để nước tràn vào lớp bê tông mới đổ, gây rửa trôi vữa xi măng. Không được để lại các thanh gỗ hay thanh giằng của khung vây trong bê tông nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát;
- Khi hoàn thành công việc, toàn bộ hệ thống khung vây hay đảo đắp đều phải được dỡ bỏ, trả lại độ thông thoáng cho dòng chảy.
- Khi các khung có tải trọng được sử dụng và trọng lượng được dùng để thẳng được áp suất thủy tĩnh cục bộ chống lại đệm móng, phải cung cấp các neo đặc biệt như các chốt hoặc nêm để chuyển hoàn toàn trọng lượng của khung đỡ đến đệm móng. Khi đệm móng được đặt dưới nước, vòng vây phải được thoát và được thông tại mực nước thấp như được chỉ dẫn.
- Đê quai phải được thi công để bảo vệ bê tông mới đổ không bị hư hại khi nước dâng lên bất ngờ và để ngăn ngừa hư hại đối với móng do ăn mòn.
- Bơm nước có thể được cho phép từ bên trong của vùng bao quanh móng phải được thực hiện theo cách ngăn ngừa khả năng bong mất lớp vật liệu xi măng. Bất cứ lần bơm nào được yêu cầu trong thời gian đổ bê tông, hoặc cho trong thời gian ít nhất 24 giờ sau đó, phải được thực hiện bằng một bơm thích hợp được đặt ngoài khuôn bê tông. Không được bắt đầu bơm tháo nước cho tới khi đệm được đủ cứng để chống lại áp suất thủy tĩnh.
- Ngoài những phần được cho phép, không được đào bên ngoài giếng chìm, khung đỡ, vòng vây, hoặc đóng cọc ván thép và không được gây ảnh hưởng đến các lòng sông tự nhiên gần với công trình mà không được Kỹ sư cho phép. Nếu bất kỳ việc đào đắp hoặc nạo vét tại vị trí của công trường được thực hiện trước khi đặt giếng, khung đỡ hoặc vòng vây, thì sau khi móng được đổ tại chỗ, Nhà thầu phải lấp lại tất cả các phần đào để tạo bề mặt đất hoặc lòng sông như cũ bằng các vật liệu thỏa mãn yêu cầu của Kỹ sư. Vật liệu lấp trong khu vực sông từ móng hoặc các phần đào khác hoặc từ công tác lấp vòng vây phải được di dời và lòng sông không bị vật cản.

g. Bảo vệ dòng chảy

- Không được tiến hành bất cứ công việc đào nào bên ngoài các khung giữ, khung vây hay tường cọc cừ, cũng như không được phép gây xáo trộn lớn dòng chảy tự nhiên ở khu vực xung quanh hố móng công trình nếu không có sự đồng ý của Tư vấn giám sát;
- Sau khi đặt móng, Nhà thầu phải lấp lại tất cả các khoảng trống giữa móng công trình và nền đất thiên nhiên bằng vật liệu thích hợp, sau đó đầm lèn lại theo chỉ định trong bản vẽ thiết kế hoặc chỉ định của Tư vấn giám sát;
- Phải thanh thải các vật liệu lắng đọng, các chướng ngại vật trong khu vực dòng chảy hay các khung vây để không gây cản trở dòng chảy. Công việc này do Nhà thầu thực hiện và tự chi trả.

❖ ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

a. Đo đạc

- Đo đạc cho công việc đào móng bao gồm các công việc đào móng mố, trụ của

cầu, cống hộp, tường cánh, tường chắn và các công trình khác ghi trong hồ sơ thiết kế hoặc quy định ở mục này.

- Đào móng sẽ đo theo m³ vật liệu đào tính bằng cách tính diện tích trung bình nhân với chiều dày. Nhà thầu sẽ tiến hành đo đạc với sự có mặt của Tư vấn giám sát. Không được đo đạc đối với khối lượng đất đào móng ngoài giới hạn cho phép.

- Khối lượng công tác đắp đất hoàn trả hố móng tới cao độ thiên nhiên ban đầu bằng khối lượng đào trừ đi thể tích kết cấu chiếm chỗ và được thanh toán theo mục “Xây dựng nền đắp”.

b. Xác định khối lượng

- Khối lượng công tác đào hố móng công trình được thanh toán theo mét khối, vật liệu đào phải được xác định khối lượng khi chúng ở vị trí tự nhiên ban đầu. Khối lượng đào được thanh toán là khối lượng do Nhà thầu đào thực tế trên cơ sở bản vẽ thi công được duyệt nhưng không được vượt quá các trị số tính toán tương ứng với các trường hợp đào như sau:

- + Đào hố móng công trình trong hố móng lộ thiên, trên cạn: khối lượng đào được xác định là thể tích khối đất được giới hạn bởi hai mặt phẳng nằm ngang tại đáy hố đào (cao độ đáy lớp lót móng) và mặt trung bình tại mặt đất tự nhiên cùng các mặt phẳng mái đào. Kích thước mặt đáy hố đào bằng kích thước được chỉ ra trong bản vẽ thi công được duyệt.

- + Đào hố móng công trình có sử dụng vòng vây, cọc ván: khối lượng đào được xác định là thể tích nằm trong khung vây được giới hạn bởi hai mặt là tại đáy hố đào (cao độ đáy lớp lót móng hoặc cao độ đáy lớp bê tông bịt đáy) và tại mặt đất tự nhiên. Khoảng cách từ mép kết cấu tới tường khung vây không lớn quá 1,5m trừ khi được chỉ ra trên bản vẽ thi công được duyệt hoặc sự chấp thuận khác của Kỹ sư tư vấn.

- Khối lượng công tác đắp đất hoàn trả hố móng tới cao độ thiên nhiên ban đầu bằng khối lượng đào trừ đi thể tích kết cấu chiếm chỗ.

- Trường hợp Nhà thầu tự ý đổ đất vào khu vực sau này sẽ đào hố móng công trình thì phần khối lượng đào đất lấp đó sẽ không được thanh toán (khối lượng thanh toán chỉ tính tới cao độ mặt đất tự nhiên ban đầu).

- Nếu Tư vấn yêu cầu đào sau khi đã thi công nền đắp mà không phải do lỗi của Nhà thầu, phần việc đào tiến hành trên nền đắp sẽ được thanh toán theo Đào hố móng công trình, trừ khi qui định khác trong Chỉ dẫn kỹ thuật .

- Đối với lớp lót móng chỉ được thanh toán phần khối lượng theo đúng kích thước đã chỉ ra trong bản vẽ.

- Khối lượng đào hố móng công trình được xác định sẽ không bao gồm khối lượng do đào sâu quá quy định cũng như việc đắp bù trả hoặc do những khoản phát sinh từ quá trình đóng cọc, các vật liệu bổ sung khi lỡ đất, sụt đất do các hoạt động thi công của Nhà thầu gây nên.

c. Xác định khối lượng thanh toán

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và

căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công. Khối lượng các công trình phụ trợ sẽ được tính riêng, không bao gồm trong đơn giá đào hố móng.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

5. MỤC - XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP

❖ MÔ TẢ

- Hạng mục này bao gồm các công tác như khai thác, cung cấp, vận chuyển vật liệu trong phạm vi công trường, rải, san gạt và đầm lèn theo yêu cầu, đúng cao độ và kích thước hình học được thể hiện trên bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát, tuân thủ các quy định tại tiêu chuẩn thi công nghiệm thu: Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu TCVN 9436: 2012.

- Các chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu của mục “Đào thông thường” và “Đào hố móng công trình” được coi là một phần có liên quan của mục này.

❖ VẬT LIỆU ĐẮP NỀN

- Không được sử dụng trực tiếp các loại đất dưới đây để đắp bất cứ bộ phận nào của nền đường (tại 5 theo TCVN 9436:2012):

+ Đất bùn, đất than bùn (nhóm A-8 theo AASHTO M145);

+ Đất mùn lẫn hữu cơ có thành phần hữu cơ quá 10%, đất có lẫn cỏ và rễ cây, lẫn rác thải sinh hoạt (AASHTO T267-86);

+ Đất lẫn các thành phần muối dễ hòa tan quá 5% (cách thí nghiệm xác định xem phụ lục D);

+ Đất lẫn thạch cao quá 5% (tại 7.4.2 theo TCVN 4054: 2005).

+ Đất sét có độ trương nở cao vượt quá 3,0% (thí nghiệm xác định độ trương nở theo 22 TCN 332-06);

+ Đất sét nhóm A-7-6 (theo AASHTO M145) có chỉ số nhóm từ 20 trở lên

+ Cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không phù hợp khác không được để lại trong nền đắp. Lớp thảm thực vật nằm trong nền đắp phải được gạt đi hoàn toàn bằng máy ủi hoặc máy san cho đến khi hết rễ cỏ.

- Việc khai thác vật liệu đất đắp phải tuân thủ yêu cầu về bảo vệ môi trường và cảnh quan thiên nhiên. Việc khai thác vật liệu đắp phải kết hợp tốt với quy hoạch đất đai của địa phương và quy hoạch thoát nước nền đường, hạn chế tối đa việc chiếm dụng ruộng đất; tận dụng đất cần cỗi phong hóa; không lấy đất dưới mực nước ngầm; đào lấy đất không được ảnh hưởng đến độ ổn định của taluy và độ ổn định của cả nền đường; không được lấy đất ở hai bên phạm vi đầu cầu.

- Khi nền tự nhiên có độ dốc ngang dưới 20% phải đào bỏ lớp đất hữu cơ rồi lu lớp nền tự nhiên trên cùng đạt độ chặt theo yêu cầu trước khi rải vật liệu đắp các lớp thuộc thân nền đường phía trên.

- Khi mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 20% đến 50%, phải kết hợp đánh bậc cấp và đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp. Chiều rộng bậc cấp nên lớn hơn 2m, chiều cao bậc cấp nên lấy bằng bội số của bề dày lớp đất đầm nén tùy loại lu sẵn có. Mặt bậc cấp phải lu đạt yêu cầu và có độ dốc vào phía trong sườn dốc tối thiểu bằng 2%.

- Phải có biện pháp hạn chế nước thấm vào mặt ranh giới giữa mặt nền tự nhiên và đáy thân nền đắp khi đắp trên sườn dốc.

- Không được đắp trên mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 50% trở nên (nếu không có công trình chống đỡ).

- Khi mặt nền tự nhiên có các hố, các chỗ trũng, phải vét sạch đáy và dùng vật liệu

phù hợp với quy định để đắp đầy chúng; phải phân lớp đắp, lu lèn đạt độ chặt quy định.

- Phải vét sạch, đào bỏ lớp đất hữu cơ và có biện pháp hút hết nước trước khi đắp thân nền đường qua vùng ruộng lúa nước.

- Vật liệu để thi công nền đắp có thể là vật liệu khai thác từ mỏ hoặc vật liệu được xác định là thích hợp tận dụng từ các công tác đào, nếu kết quả thí nghiệm cho thấy chúng đáp ứng được các yêu cầu cho từng loại vật liệu dưới đây.

a. Vật liệu đất đắp bao

- Vật liệu được sử dụng cho lớp đắp bao được chọn lựa thuận lợi cho công tác đầm lèn và đảm bảo độ chặt tối thiểu theo yêu cầu thiết kế;

- Trên cơ sở dự án được duyệt và giải pháp xây dựng thông dụng của địa phương là sử dụng nguồn vật liệu đất đắp được mua từ mỏ có chọn lọc. Tuy nhiên, cục bộ một số vị trí đắp cao xung yếu vật liệu đắp bao nên ưu tiên vật liệu đắp có chỉ số dẻo lớn hơn để đảm bảo ổn định (đất đào nền đường). Vật liệu trước khi đắp phải được xử lý đảm bảo các yêu cầu tối thiểu sau:

- + Đất đắp lề đường, nền đường mua từ mỏ được cấp phép hoạt động.
- + Đất có chỉ số dẻo: $\geq 7,00\%$.
- + Đất có hàm lượng hữu cơ, bùn rác $\leq 10\%$. Không được dùng loại đất có lẫn rễ cây, nền cỏ, các mẫu gỗ vụn, tạp chất hữu cơ.

b. Vật liệu đắp nền đường thông thường

- Trường hợp nền đường bằng đất được mua từ mỏ. Đất được sử dụng làm vật liệu đắp nền đường $K \geq 0,95$; $K \geq 0,98$ là đất được chọn lọc không nằm trong nhóm đất không được sử dụng đắp tại mục 5.1; mục 5.2 của TCVN 9436: 2012 và đảm bảo chỉ số CBR theo quy định của cấp đường thiết kế tại mục 5.3 của TCVN 9436: 2012. Trường hợp sử dụng vật liệu đắp lẫn các hạt sỏi cuội, đá thì phải phù hợp theo mục 5.4 của TCVN 9436: 2012.

- Trường hợp nền đường được đắp bằng cát. Cát được sử dụng làm vật liệu đắp nền đường $K \geq 0,90$; $K \geq 0,95$; $K \geq 0,98$ là cát hạt nhỏ, cát sông có thành phần hạt đáp ứng các yêu cầu TCVN 7570: 2006 như sau:

- + Cát dùng phải có khối lượng thể tích xấp xỉ lớn hơn 1200 kg/m^3 .
- + Hàm lượng hạt nhỏ hơn $0,14\text{mm}$ không vượt quá 35% khối lượng cát.
- + Cát có hàm lượng hữu cơ $< 10\%$.

Vật liệu đắp nền phải có sức chịu tải CBR nhỏ nhất như quy định tại bảng sau:

Phạm vi nền đường tính từ đáy áo đường trở xuống	Sức chịu tải (CBR%) tối thiểu		
	Nền cho đường cao tốc, cấp I, cấp II	Nền cho đường cấp III, cấp IV có sử dụng mặt đường cấp cao A1	Nền cho đường các cấp khác không sử dụng mặt đường cấp cao A1
Nền đắp			
- 30 cm trên cùng	8	6	5
- Từ 30 cm đến 80 cm	5	4	3

Phạm vi nền đường tính từ đáy áo đường trở xuống	Sức chịu tải (CBR%) tối thiểu		
	Nền cho đường cao tốc, cấp I, cấp II	Nền cho đường cấp III, cấp IV có sử dụng mặt đường cấp cao A1	Nền cho đường các cấp khác không sử dụng mặt đường cấp cao A1
- Từ 80 cm đến 150 cm	4	3	3
- Từ 150cm trở xuống	3	2	2
Nền không đào, không đắp và nền đào			
- 30 cm trên cùng	8	6	5
- Từ 30 cm đến 100 cm với đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III và đến 80 cm với đường các cấp khác	5	4	3
Chú thích: Trị số CBR được xác định theo 22 TCN 332-06 tương ứng với độ chặt đầm nén yêu cầu tại Bảng 2			

c. Vật liệu đắp nền đường tiếp giáp với cầu, cống (đối với đoạn gần mố hoặc cạnh cống)

- Trong trường hợp sử dụng đất cho công tác đắp trong đoạn gần mố hoặc cạnh cống (đoạn L1), đất phải là đất chọn lọc, không có chất hữu cơ hay có các vật liệu có hại khác có các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu như sau:

- + Chỉ số dẻo (I_p) <15;
- + Hệ số đồng đều (C_u) >3;
- + Cấp phối hạt vật liệu phải đảm bảo theo bảng sau:

Stt	Cỡ sàng	Tỷ lệ lọt sàng (%)
1	90mm	100
2	19mm	70-100
3	4.75mm	30-100
4	425 μ m	15-100
5	150 μ m	5-65
6	75 μ m	0-15

- + Trong phạm vi đắp đoạn gần mố hoặc cạnh cống (đoạn L1) phải dùng các vật liệu có tính thoát nước tốt, tính nén lún nhỏ như đất lẫn sỏi cuội, cát lẫn đá dăm, cát hạt vừa, cát hạt thô. Không được dùng đất có tính thoát nước kém và cát mịn, trường hợp không có điều kiện tìm vật liệu khác phải gia cố các loại đất này bằng vật liệu liên kết vô cơ để đắp (tối thiểu là với 5% xi măng hoặc 10% vôi). Không được đắp bằng các loại đá phong hóa và không đắp lẫn lộn các loại vật liệu khác nhau. Cũng có thể đắp bằng tro bay, vật liệu nhẹ hoặc bê tông bọt nhưng phải trình duyệt kết quả nghiên cứu và làm thử nghiệm

trước khi thi công đại trà.

- + Trong dự án kiến nghị sử dụng cát hạt thô để đắp các đoạn tiếp giáp cầu, cống.

d. Một số vật liệu không thích hợp sử dụng cho công tác xây dựng nền đắp:

- Đá, bê tông vỡ, gạch vỡ hoặc các vật liệu rắn khác không được phép rải trên nền đắp ở những chỗ cần phải đóng cọc.
- Cấm sử dụng các loại đất, cát sau đây cho nền đắp: Đất, cát muối; đất, cát có chứa nhiều muối và thạch cao (tỷ lệ muối và thạch cao trên 5%), đất bùn, đất mùn và các loại đất mà theo đánh giá của Tư vấn giám sát là không phù hợp cho sự ổn định của nền đường sau này.
- Đối với đất sét (có thành phần hạt sét dưới 50%) chỉ được dùng ở những nơi nền đường khô ráo, không bị ngập, chân đường thoát nước nhanh, cao độ đắp nền từ 0,8m đến dưới 2,0m.
- Khi đắp nền đường trong vùng ngập nước phải dùng các vật liệu thoát nước tốt để đắp như đá, cát, cát pha.

❖ CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

a. Yêu cầu chung

- Trước khi tiến hành thi công phần nền đắp, Nhà thầu phải hoàn tất công việc như thoát nước mặt, dọn dẹp, nhỏ cỏ trong phạm vi thi công, tuân thủ các yêu cầu chỉ ra trong phần Chỉ dẫn kỹ thuật "Dọn dẹp mặt bằng". Các công tác đào thông thường, đánh cấp v.v... sẽ tuân thủ các quy định của các mục tương ứng của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc chỉ dẫn của Kỹ sư TVGS.
- Biện pháp thi công nền đắp sẽ bao gồm các lưu ý sau phụ thuộc vào vị trí, địa hình xung quanh.
- Dây chuyền thiết bị thi công cần thiết.
- Phương án đảm bảo giao thông trong suốt quá trình tập kết, san gạt và đầm lèn vật liệu.
- Phương án đảm bảo vệ sinh môi trường.
- Nền đắp hoặc được gia tải cao hơn so với địa hình xung quanh phải có các biện pháp chống xói cho mái dốc như vổ mái lớp đắp bao mái ta luy v.v... hoặc theo sự hướng dẫn của Kỹ sư TVGS. Ngoài ra, Nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ các lớp nền đắp đã hoàn thiện tránh hiện tượng xói, sạt lở dẫn đến phải xử lý cục bộ làm giảm chất lượng của nền đắp.
- Các lớp đắp phải được đầm nén và tạo dốc ngang hợp lý để đảm bảo thoát nước mặt trong quá trình thi công.

b. Đánh cấp (nếu có):

- Khi nền đắp nằm trên sườn đồi, độ dốc từ 20% trở lên hoặc khi nền đắp mới nằm trùn lên nền đắp cũ, hoặc khi nền đắp nằm trên một mái đất dốc ít nhất 1:5, hoặc ở những vị trí do TVGS yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải được đánh cấp (theo những bậc nằm ngang gọn ghẽ) theo như quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của TVGS.
- Mỗi cấp nên rộng hơn 2m (tùy thuộc vào biện pháp thi công) để máy san và máy đầm hoạt động. Mỗi bề ngang cấp sẽ bắt đầu từ giao điểm giữa mặt đất thiên nhiên và cạnh thẳng đứng của cấp trước. Vật liệu đánh cấp sẽ được đắp bù bằng vật liệu đắp nền phù hợp, cùng loại và đầm chặt cùng với vật liệu mới của nền đắp.

- Việc đánh cắp và đào rãnh thoát nước phải luôn được giữ cho mặt nền trước khi đắp khô ráo.

c. Nền đắp ở đầu các công trình

- Nếu đất đắp chỉ dựa vào 1 bên của mô cầu, tường cánh, trụ cầu, tường chắn, các cống đổ tại chỗ hoặc tường đầu cống phải hết sức cẩn thận sao cho diện tích kề sát ngay công trình không bị đầm quá nhanh đến mức có thể gây lật hoặc gây áp lực quá lớn đối với công trình.

- Khi nền đắp qua chỗ trước kia là ruộng tươi, giếng, đường ống nước, các hố đào từ trước, hoặc các chỗ khác mà không dùng được thiết bị đầm thông thường việc thi công nền đắp ở những chỗ đó phải theo đúng các yêu cầu quy định cho việc lấp hố móng ở các mục trên cho đến khi có thể dùng thiết bị đầm thông thường.

d. Thi công nền đắp thông thường

- Thông thường vật liệu đắp (cát) được chuyển thẳng từ mỏ vật liệu tới công trường thi công trong điều kiện thời tiết khô ráo và được rải xuống. Nhìn chung, không được phép đánh đồng vật liệu đắp nền, đặc biệt là trong mùa mưa.

- Đối với lớp cát nền dưới mực nước ngầm sẽ được thi công bằng phương pháp bơm, cát lớp cát bên trên được thi công bằng cát đổ xe, độ chặt từng lớp phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế.

- Vật liệu đắp nền trong phạm vi đường được rải thành từng lớp có chiều dày nhỏ hơn 30cm (đo trong điều kiện đất đắp đã lu lèn chặt), sau đó sẽ được đầm nén như quy định và được Kỹ sư TVGS kiểm tra, chấp thuận trước khi tiến hành rải lớp khác lên trên. Bề dày rải mỗi lớp của mỗi lớp trước khi lu lèn tùy thuộc tổ hợp công cụ đầm nén được xác định thông qua đoạn thi công thử nghiệm theo TCVN 9436: 2012, trừ trường hợp đặc biệt, khi điều kiện thi công nền đắp không cho phép (lầy lội, không có điều kiện thoát nước v.v...) và phải được Kỹ sư TVGS chấp thuận.

- Các lớp đất đắp bao có thể được rải trước hoặc rải sau lớp đắp nền tương ứng theo chỉ dẫn của kỹ sư TVGS nhưng phải đảm bảo cấu tạo và chiều dày theo bản vẽ thiết kế. Công tác đầm lèn lớp đất bao này được thực hiện đồng thời với lớp nền đường tương ứng và phải đảm bảo độ chặt theo hồ sơ thiết kế.

- Phải sử dụng thiết bị, san đất phù hợp để đảm bảo độ dày đồng đều trước khi đầm nén. Trong quá trình đầm nén phải thường xuyên kiểm tra cao độ và độ bằng phẳng của lớp. Phải luôn đảm bảo độ ẩm phù hợp cho lớp vật liệu được đầm nén. Nếu độ ẩm quá thấp có thể bổ sung thêm nước. Ngược lại, nếu độ ẩm quá cao phải tiến hành các biện pháp như: cày xới, tạo rãnh, hoặc các biện pháp khác thỏa mãn yêu cầu của Kỹ sư TVGS.

- Tại những vị trí đắp nền trên lớp đệm thoát nước dạng hạt thì cần phải lưu ý để tránh hiện tượng trộn lẫn hai loại vật liệu.

- Trong trường hợp nền đắp được thi công qua khu vực lầy lội không thể dùng xe tải hoặc các phương tiện vận chuyển khác có thể thi công phần dưới cùng của nền đắp bằng cách đổ liên tiếp thành một lớp được phân bố đều có độ dày không vượt quá mức cần thiết để hỗ trợ cho phương tiện vận chuyển đổ các lớp đất sau với điều kiện phải trình biện pháp thi công lên Kỹ sư TVGS kiểm tra, các khối lượng phát sinh so với hồ sơ thiết kế (nếu có) phải được trình lên đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

- Không được đổ bất kỳ lớp vật liệu khác lên trên phạm vi nền đường đang thi công cho đến khi việc đầm nén thỏa mãn các yêu cầu nêu trong phần Chỉ dẫn thi công – nghiệm thu này.

- Phải bố trí hành trình của các thiết bị san và vận chuyển đất một cách hợp lý để sao cho có thể tận dụng tối đa tác dụng đầm nén trong khi di chuyển các thiết bị đó, giảm thiểu được các vết lún bánh xe và tránh tình trạng đầm nén không đều.
- Trường hợp nền đường đắp bằng đá ở trạng thái tự nhiên hoặc đã qua chế biến, Nhà thầu phải thảo luận với TVGS về trình tự thi công và sau đó phải đệ trình bằng văn bản đề nghị chấp thuận biện pháp thi công đã kiến nghị.
- Khi đắp có bộ phận áp thì nền đắp không được vượt hơn cao độ của bộ phận áp cho đến khi bộ phận áp hoàn thiện. Khi phát hiện trong lớp đắp có đoạn cao su cục bộ, cần có ngay biện pháp xử lý thích hợp (cày xới - phơi đất, thay đất nếu cần thiết).
- Trường hợp nền đắp được xây dựng trên phạm vi đường cũ, nền hoặc mặt đường cũ phải được chuẩn bị bằng các phương pháp phù hợp như san gạt, đào bỏ, cày xới tạo nhám. Vật liệu thu được sẽ được đánh giá, xác định là thích hợp hay không thích hợp cho việc tái sử dụng.

e. Thi công nền đường mở rộng

Ngoài các yêu cầu tương tự đối với nền đắp thông thường ở trên, đối với những đoạn thi công mở rộng đường cũ cần tuân thủ thêm các quy định như sau:

- Trước khi thi công phải đào bỏ các kết cấu hiện tại theo các quy định tại các mục – Dọn dẹp mặt bằng và mục – Dỡ bỏ chướng ngại vật;
- Bố trí các công trình dẫn dòng tạm để đảm bảo không cho bất kỳ nguồn nước nào chảy vào khu vực thi công;
- Trước khi đắp phải gạt bỏ mái taluy nền đắp cũ hết bề dày lớp hữu cơ sau đó tạo bậc cấp theo thiết kế rồi mới đắp từ dưới lên;
- Phải có các biện pháp đảm bảo giao thông thông suốt, an toàn trên đường hiện tại. Thi công trong mùa mưa phải có biện pháp hạn chế đất rơi vãi trên mặt đường đang khai thác;

f. Thi công dải thử nghiệm đầm nén

- Đối với mỗi nguồn vật liệu đắp nền, trước khi thi công rộng rãi, Nhà thầu phải trình đề xuất bằng văn bản về kế hoạch thi công dải đầm thử nghiệm để xác định dây chuyền thiết bị thi công, số hành trình yêu cầu và phương pháp điều chỉnh độ ẩm.
- Nhà thầu cần thực hiện những đoạn thử nghiệm để chứng minh cho TVGS rằng biện pháp thi công, thiết bị và nhân lực đủ khả năng thi công nền đắp theo chỉ dẫn kỹ thuật;
- Dải thử nghiệm đầm nén có chiều rộng $\geq 10\text{m}$ và chiều dài $\geq 100\text{m}$, trên đó áp dụng biện pháp thi công đã đề xuất với một số điều chỉnh hoặc bổ sung cần thiết nếu được Kỹ sư TVGS yêu cầu. Việc thử nghiệm đầm nén phải hoàn thành trước khi được phép áp dụng thi công chính thức.
- Khi kết thúc đầm nén, độ chặt trung bình của dải thử nghiệm sẽ được xác định bằng cách lấy trung bình kết quả của 10 mẫu thí nghiệm kiểm tra độ chặt tại chỗ, vị trí thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên.
- Nếu độ chặt trung bình của dải thử nghiệm thấp hơn 98% độ chặt của các mẫu đầm nén trong phòng thí nghiệm được xác định qua các quy trình thử nghiệm thích hợp với loại vật liệu đắp đang sử dụng thì TVGS có thể yêu cầu xây dựng một dải thử nghiệm khác.
- Trong quá trình thi công, nếu có thay đổi về vật liệu đắp hoặc thiết bị thi công thì Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm đầm nén bổ sung và trình kết quả thử nghiệm cho Kỹ sư TVGS kiểm tra, trình đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

- Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải triệt để tuân theo quy trình đầm nén đã xây dựng, và TVGS có thể yêu cầu hoặc Nhà thầu có thể đề nghị xây dựng một dải thử nghiệm mới khi:

- Có sự thay đổi về vật liệu hay công thức trộn vật liệu.
- Có lý do để tin rằng độ chặt của một dải kiểm tra không đại diện cho lớp vật liệu đang được rải.

g. Độ chặt yêu cầu của vật liệu đắp nền

- Độ chặt của vật liệu lớp nền thượng được quy định trong hồ sơ thiết kế.
- Các lớp vật liệu nằm bên dưới lớp nền thượng phải được đầm nén tới độ chặt theo quy định trong hồ sơ thiết kế (đầm nén tiêu chuẩn, phương pháp I).

- Trong suốt quá trình thi công công việc, Nhà thầu phải tiến hành các cuộc thử nghiệm độ chặt của vật liệu đã được đầm nén theo tiêu chuẩn, thí nghiệm DCP theo ASTM D7380-08, thí nghiệm xác định dung trọng của đất bằng phương pháp dao vòng theo TCVN 8305: 2009 phụ lục A hoặc các phương pháp thử nghiệm độ chặt tại thực địa đã được chấp thuận khác. Thử nghiệm phải được tiến hành trên toàn bộ chiều sâu của lớp đất đắp tại các vị trí mà Tư vấn giám sát hướng dẫn. Đối với cát lấp xung quanh các kết cấu hoặc trong các rãnh cống, ít nhất phải tiến hành một thử nghiệm đối với mỗi lớp đất đắp hoàn chỉnh.

- Tần suất thử nghiệm:

- + Ít nhất cứ phải tiến hành thử nghiệm một nhóm gồm 3 mẫu kiểm tra độ chặt tại chỗ cho mỗi 1000m² hay mỗi 100m³ ~ 200m³ vật liệu rải cho mỗi lớp vật liệu đắp đã đầm nén theo Tư vấn phê duyệt. Đối với vật liệu đắp xung quanh các kết cấu hoặc trong các rãnh cống thì ít nhất phải tiến hành một thử nghiệm cho mỗi lớp đắp hoàn chỉnh và theo TCVN 4447: 2012 hoặc các tiêu chuẩn nước ngoài tương đương và phải trình bày đề Tư vấn giám sát chấp thuận như dưới đây:

STT	Mô tả thí nghiệm	Tần suất TN	Ghi chú
1	TCVN 4447-2012: Công tác đất - Quy phạm Thi công và Nghiệm thu		
a	Lượng mẫu đất lấy để kiểm tra tương ứng với khối lượng thể tích đắp (mục 9.21)	Bảng 34	

- Số lượng mẫu đất lấy để kiểm tra tương ứng với khối lượng thể tích đất đắp

Mẫu đất	Khối lượng đất đắp tương ứng với 1 nhóm 3 mẫu kiểm tra, m ³
1. Đất sét, đất pha cát, đất cát pha và cát không lẫn cuội, sỏi đá	Từ 100 đến 200
2. Cuội sỏi hoặc đất cát lẫn cuội sỏi	Từ 200 đến 400

- Kết quả các thí nghiệm độ chặt tại hiện trường sẽ được sử dụng để đánh giá chất lượng của toàn bộ hạng mục, Nhà thầu phải có trách nhiệm tập hợp và chuẩn bị Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm độ chặt, nộp kèm với hồ sơ thanh toán vào cuối mỗi tháng.

h. Thiết bị đầm nén

- Thiết bị đầm nén phải có khả năng đạt được các yêu cầu về đầm nén mà không làm hư hại vật liệu được đầm. Thiết bị đầm nén phải là loại thiết bị được Kỹ sư TVGS chấp thuận. Thiết bị đầm nén thích hợp cần tham khảo sử dụng theo Phụ lục B của

TCVN 9436 -2012 – Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu, cụ thể như sau:

Bảng B.1: Chọn phương tiện đầm nén tùy loại vật liệu đắp

Loại vật liệu đắp Loại phương tiện đầm nén	Đất hạt mịn	Đất cát	Đất sỏi cuội	Đất hạt thô	Phạm vi sử dụng
Lu 2 bánh, bánh nhẵn: 6 tấn đến 8 tấn	+	+	+	+	Dùng lu sơ bộ tạo phẳng
Lu 3 bánh, bánh nhẵn: 12 tấn đến 18 tấn	+	+	+	-	Rất thường sử dụng
Lu bánh lốp: 25 tấn đến 50 tấn	+	+	+	+	Rất thường sử dụng
Lu chân cừu	+	-	o	o	Có thể dùng cho đất cát lẫn sét, lẫn bụi đất dính
Lu chấn động	-	+	+	+	Rất thường sử dụng
Lu chấn động có vấu	+	+	+	+	Hay dùng khi lu đất hạt mịn có độ ẩm cao
Lu chấn động đẩy tay	-	+	+	o	Dùng đầm nén các chỗ chật hẹp
Đầm bản chấn động	-	+	+	-	Dùng nơi chật hẹp, loại bản đầm nặng # 800 kG mới dùng đầm đất hạt thô được
Đầm chấn động đẩy tay	+	+	+	-	Dùng nơi chật hẹp
Máy ủi, máy cạp chuyển	+	+	+	+	Dùng để san phẳng và lu sơ bộ

CHÚ THÍCH:

1. Các ký hiệu đánh dấu trong mỗi ô có ý nghĩa sau:

+ thích dụng; - không thích dụng nhưng có thể dùng; o: không thích dụng

2. Tên các loại đất tương ứng với phân loại ở TCVN 5729:2012

3. Khi dùng lu chân cừu, lu chấn động, lu chấn động có vấu phải có lu bánh nhẵn phối hợp để làm phẳng

- Không được phép tiến hành cho đến khi Nhà thầu cung cấp đầy đủ thiết bị và nhân công có kinh nghiệm cho việc thi công theo Chỉ dẫn kỹ thuật. Trong trường hợp này, TVGS có thể chỉ định Nhà thầu tiếp tục thực hiện những đoạn thử nghiệm để chứng tỏ năng lực của những thiết bị và nhân công thay thế.

- Có thể sẽ yêu cầu thay thế các loại máy đầm bằng kiểu phù hợp với các vị trí mà các thiết bị đang sử dụng không có khả năng thi công hoặc đáp ứng được độ chặt quy định của nền đắp. Ví dụ như đắp nền cạnh các công trình hiện có, đắp mang cống hoặc diện tích hẹp v.v...

i. Bảo vệ nền đường trong quá trình xây dựng

- Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ những đoạn nền đường đã hoàn thiện tránh những hư hỏng có thể xảy ra do nước mưa, phương tiện giao thông. Nền đắp phải có độ vòng và dốc ngang hợp lý, đảm bảo điều kiện thoát nước mặt tốt. Trong một số trường hợp, có thể phải sử dụng bao cát và bố trí các rãnh thoát nước ở chân taluy để tránh làm xói lở gây hư hại cho nền đắp.

k. Bảo vệ các kết cấu liên kề

- Trong quá trình thi công nền đắp tại các đoạn tiếp giáp với các kết cấu như mố

cầu, tường đầu hoặc tường cánh cống, phải có biện pháp và thiết bị thi công phù hợp để không làm hư hại các kết cấu đó. Nhà thầu phải có biện pháp tránh ảnh hưởng khi sử dụng lu rung gần khu vực dân sinh.

1. Các yêu cầu khác

- Khi bề mặt nền bên dưới đáy kết cấu mặt đường (với nền đào) là nền đất, độ chặt yêu cầu như ở bảng dưới:

Phạm vi độ sâu từ đáy áo đường trở xuống (cm)	Độ chặt yêu cầu đối với nền đường (phương pháp đầm nén tiêu chuẩn)
50	$\geq 0,98$
50 đến 80	$\geq 0,95$

- Nếu nền thiên nhiên không đạt độ chặt yêu cầu như trên phải cày xới lên, đập vỡ và đầm đạt độ chặt yêu cầu.

- Phải đảm bảo khu vực tác dụng của nền đường (khi không có tính toán đặc biệt, khu vực này có thể lấy tới 80 cm kể từ dưới đáy áo đường trở xuống) luôn đạt được các yêu cầu theo cấp đường.

- Cần phải xử lý độ ẩm của vật liệu đắp trước khi tiến hành đắp các lớp cho nền đường. Độ ẩm của vật liệu đắp càng gần độ ẩm tốt nhất càng tốt (từ 90% đến 110% của độ ẩm tối ưu W_o). Nếu đất quá ẩm hoặc quá khô thì nhà thầu phải có các biện pháp xử lý như phơi khô hoặc tưới thêm nước được Tư vấn giám sát chấp thuận để đạt được độ ẩm tốt nhất của vật liệu đắp trong giới hạn cho phép trước khi đắp nền.

- Tốt nhất nên dùng một loại vật liệu đồng nhất để đắp cho một đoạn nền đắp. Nếu thiếu mà phải dùng hai loại dễ thấm nước và khó thấm nước để đắp thì phải hết sức chú ý đến công tác thoát nước của vật liệu. Không được dùng đất khó thoát nước bịt kín đường thoát nước lớp đất dễ thoát nước.

- Khi thi công đắp các đoạn tiếp giáp với các công trình nhân tạo (cầu, cống, tường chắn...) phải rải và đầm nén từng lớp dần từ dưới lên với bề dày lớp đầm nén chỉ nên từ 10 cm đến 20 cm (kể cả khi dùng lu nặng). Nếu dùng dụng cụ đầm nén nhỏ, bề dày lớp đầm nén chỉ nên dưới 10 cm. Không được để lọt bất kỳ vùng nào không được đầm nén kể cả các vùng sát thành vách công trình. Tại các vùng sát thành vách công trình phải dùng đầm bản nặng lớn hơn 100 kN hoặc mở rộng diện thi công sau mỗi để đủ diện thi công cho máy đầm nén nặng hoạt động;

m. Hoàn thiện nền đường và mái dốc

- Bề mặt nền đắp sẽ được hoàn thiện theo đúng các yêu cầu sau:

- + Trước khi thi công, các công trình nằm bên dưới phạm vi thi công nền thượng phải được hoàn thiện (cống, hệ thống thoát nước, đường hầm, hệ thống tuynen kỹ thuật và các công trình khác). Công tác thi công lớp nền thượng sẽ không được tiến hành khi Tư vấn giám sát xác định rằng những hạng mục trước đó chưa hoàn thiện.
- + Trong phạm vi đã được thi công lớp nền thượng, các hạng mục tiếp theo sẽ phải bố trí tiến hành thi công ngay. Trường hợp Nhà thầu chưa bố trí được, bề mặt lớp nền thượng, đã được hoàn thiện, phải được bảo vệ và bảo dưỡng cho đến khi có thể thi công được những hạng mục tiếp theo.

- Để đảm bảo chất lượng đầm nén vùng sát gần mặt ta luy, bề rộng đắp mỗi lớp thân nền đường nên rộng hơn bề rộng thiết kế tương ứng mỗi bên 15cm đến 20cm.

- Trước khi tiến hành gia cố ta luy theo thiết kế phải hoàn thiện hình dạng mái ta luy (về độ dốc và độ bằng phẳng), tiến hành đầm nén lại bề mặt ta luy bằng đầm lăn với số lần đầm lăn từ 3 lần/điểm đến 4 lần/điểm và vệt đầm phải đè chồng lên nhau 20cm.
- Cứ 20m dài phải kiểm tra chất lượng hoàn thiện hình dạng mái ta luy tại một mặt cắt ngang. Nếu độ dốc và độ bằng phẳng mái taluy chưa đạt yêu cầu thì phải sửa chữa cho đạt trước khi tiến hành các giải pháp gia cố.
- Nếu mái ta luy đắp có phủ ngoài một tầng hữu cơ thì tầng phủ ngoài này cũng phải rải và đầm nén từng lớp nằm ngang từ dưới chân ta luy lên dần đồng thời với lớp đắp thân nền đường phía trong. Trong quá trình thi công, lớp phủ ngoài này cũng phải được kiểm tra chất lượng như đối với đắp thân nền đường bên trong. Việc hoàn thiện hình dạng mái ta luy và kiểm tra chất lượng hoàn thiện trong quá trình thi công cũng yêu cầu như với các mái ta luy đắp đất khác.
- Việc thi công các kết cấu gia cố phòng hộ bề mặt ta luy nên được thực hiện càng sớm càng tốt và phải được thực hiện đúng hồ sơ thiết kế về cấu tạo và về các yêu cầu kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công

n. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu:

- Kiểm tra chất lượng vật liệu đắp theo khối lượng đắp cứ 10.000m³ làm thí nghiệm 1 lần, mỗi lần lấy 3 mẫu (ngẫu nhiên) và tính trị số trung bình của 3 mẫu. Những chỉ tiêu cần kiểm tra:
 - + Tỷ trọng hạt đất (Δ);
 - + Thành phần hạt;
 - + Trạng thái của đất, độ ẩm tự nhiên (W), giới hạn chảy (W_i), giới hạn dẻo (W_p), chỉ số dẻo I_p ;
 - + Dung trọng khô lớn nhất (γ_{max}) và độ ẩm tốt nhất (W_o);
 - + Góc nội ma sát ϕ , lực dính C;
 - + CBR hoặc mô đun đàn hồi (E_{dh}).
- Kiểm tra độ chặt đầm nén: Mỗi lớp đất đầm nén xong đều phải kiểm tra độ chặt với mật độ ít nhất là hai vị trí trên 1000 m², nếu không đủ 1000 m² cũng phải kiểm tra hai vị trí; khi cần có thể tăng thêm mật độ kiểm tra và chú trọng kiểm tra cả độ chặt các vị trí gần mặt ta luy. Kết quả kiểm tra phải đạt trị số độ chặt K tối thiểu qui định mục 3.6 tùy theo vị trí lớp đầm nén. Nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.
- Những phần của công trình cần lấp đất cần phải nghiệm thu, lập biên bản trước khi lấp kín gồm:
 - + Nền móng tầng lọc và vật thoát nước
 - + Tầng lọc và vật thoát nước
 - + Thay đổi loại đất khi đắp nền
 - + Những biện pháp xử lý đảm bảo sự ổn định của nền (xử lý nước mặt, cát chảy, hang hốc, ngầm...)
 - + Móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông...
 - + Chuẩn bị mỏ vật liệu trước khi bước vào khai thác.
 - + Những phần công trình bị gián đoạn thi công lâu ngày trước khi bắt đầu tiếp tục thi công lại.
- Mọi mái taluy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và qui trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với

những chỉ thị khác đã được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận. Nếu có sai số phải nằm trong giới hạn cho phép như quy định ở mục 3.1.3

- + Các qui định trên đây áp dụng cho các đoạn đường hai làn xe, các đoạn đường khác có trên hai làn xe chạy việc kiểm tra được phép nội suy.
- + Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

o. Sai số hình học cho phép

- Sai số bề rộng đỉnh nền không nhỏ hơn thiết kế, cứ 50m đo kiểm tra một vị trí.
- Sai số về độ dốc ngang và độ dốc siêu cao không quá $\pm 0,3\%$, cứ 50m đo một mặt cắt ngang bằng máy thủy bình.
- Sai số độ dốc ta luy không được dốc hơn thiết kế $(+10,*)$, cứ 20m đo một vị trí bằng các loại máy đo đạc.
- Sai số về vị trí trục tim tuyến, cứ 50m kiểm tra một điểm và các điểm TD, TC... của đường cong.
- Sai số cao độ trên mặt cắt dọc nằm trong khoảng -15mm đến +10mm (hoặc -20 đến +10,**), cứ 50m đo 1 điểm tại trục tim tuyến.
- Sai số độ bằng phẳng mặt mái taluy đo bằng khe hở lớn nhất dưới thước 3m đối với ta luy nền đắp là 30mm. Trên cùng một mặt cắt ngang, đặt thước 3m rồi liên tiếp trên mặt mái ta luy để phát hiện khe hở lớn nhất.
- (*, **): áp dụng trường hợp đắp đá.

❖ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

a. Đo đạc

- Khối lượng nền đắp sẽ do Nhà thầu tính và TVGS kiểm tra. Khối lượng tính toán sẽ dựa trên các bản vẽ trắc ngang tự nhiên theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt hoặc kết quả khảo sát của Nhà thầu trước khi tiến hành thi công (trong trường hợp cao độ tự nhiên có thay đổi so với khi lập bản vẽ thi công). Bất cứ vật liệu nào rải trước khi các việc đo đạc tiến hành và không được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận đều không được đo đạc để thanh toán.

- Chủ đầu tư và TVGS có thể kiểm tra toàn bộ hoặc bất kỳ phần công việc nào khi thấy cần thiết để xác định sự phù hợp với hướng tuyến cao độ, độ dốc ngang, siêu cao và các trắc ngang do Nhà thầu lập và trình duyệt. Nhà thầu phải cung cấp thiết bị và lao động, bao gồm cả tổ khảo sát để giúp đỡ TVGS trong việc kiểm tra công việc bằng kinh phí của mình.

- Công việc vận chuyển không được đo đạc và thanh toán riêng rẽ.

b. Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng thanh toán cho công tác xây dựng nền đắp căn cứ theo khối lượng trong bảng tiên lượng mời thầu và khối lượng trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt.

- Khối lượng thanh toán cho nền đắp sẽ được tính từ các trắc ngang trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

- Khối lượng đất không phù hợp phải đào bỏ được thanh toán như công việc đào thông thường. Khối lượng đất thích hợp để lấp lại được thanh toán theo mục này.

- Khối lượng nền đắp được cộng thêm cả khối lượng đắp bù lún.

- Khối lượng nền đường sẽ phải khấu trừ phần thể tích do các kết cấu chiếm chỗ, như: cống, rãnh, hầm đi bộ, cầu và khối lượng vật liệu đắp xung quanh những kết cấu

mà đã được tính trong các hạng mục khác.

- Mọi công việc yêu cầu trong mục này được thanh toán tính theo đơn giá bỏ thầu và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

c. Khoản mục thanh toán:

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Đơn giá đắp đất tận dụng bao gồm việc cung cấp nhân công, máy để điều phối đất tận dụng, vận chuyển, đắp lu lên đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Đơn giá đắp đất K95, cát K95, cát K98, đắp bao đất dính bao gồm việc khai thác, vận chuyển, đắp, lu lên đảm bảo độ chặt yêu cầu.

6. MỤC – CỪ TRÀM

Cừ tràm gia cố có thông số kỹ thuật theo quy định trong hồ sơ thiết kế chi tiết. Chiều dài mỗi cây theo bản vẽ thiết kế. Cọc cừ tràm đưa vào thi công phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Phần lõi của cọc cừ – tràm còn tươi, không bóc vỏ ngoài, không có phần mục trên thân. Thân cọc phải thẳng, phần cong vênh so với trục nối liền gốc và ngọn không quá 50(mm). Sự thay đổi tiết diện cọc tràm phải đều đặn từ gốc đến ngọn không được thay đổi đột ngột.

Chiều dài cọc tràm theo quy định thiết kế là chiều dài toàn bộ cọc sau khi vót nhọn đầu cọc.

Đóng hoặc ép hạ cọc không được làm gãy cọc, những cọc gãy phải nhổ lên đóng cọc khác thay thế.

7. MỤC – CÔNG TÁC VẢI ĐỊA KỸ THUẬT

➤ Mô tả công việc

Hạng mục này bao gồm công việc cung cấp, lắp dựng vật liệu địa kỹ thuật vào vị trí thiết kế như một phần của nền đường, trong phạm vi xử lý nền đất yếu, gia cố mái ta luy, rãnh thoát nước ngầm .v.v. Các quy định của mục - Xây dựng nền đắp sẽ được tham chiếu và coi như một phần của Quy định thi công - nghiệm thu này.

➤ Vật liệu

Trước khi vận chuyển các vật liệu địa kỹ thuật tới công trường, Nhà thầu phải trình tất cả các hồ sơ vật liệu có liên quan lên TVGS để xem xét chấp thuận.

➤ Chỉ khâu và máy khâu

Chỉ khâu vải phải là chỉ chuyên dụng có đường kính 1 - 1,5mm; cường độ kéo đứt lớn hơn 40kN/ 1 sợi chỉ.

Phải có máy khâu chuyên dụng để khâu vải địa kỹ thuật, là loại máy chuyên nghiệp có khoảng cách mũi chỉ từ 7 - 10mm.

➤ Nối vải

Khi sử dụng vải phân cách và lọc thoát nước, tùy theo điều kiện thi công và đặc điểm của đất nền, các tấm vải có thể được nối may hoặc nối chồng mí như sau:

+ Nối chồng mí: chiều rộng chồng mí tối thiểu theo mép biên cuộn vải và giữa các đầu cuộn vải phải được lựa chọn theo điều kiện của đất nền như sau:

Điều kiện đất nền	Chiều rộng chồng mí tối thiểu
$CBR > 2 \%$ hoặc $s_u > 60 \text{ kPa}$	300 mm ÷ 400 mm
$1 \% \leq CBR \leq 2 \%$ hoặc $30 \text{ kPa} \leq s_u \leq 60 \text{ kPa}$	600 mm ÷ 900 mm
$0,5 \% \leq CBR < 1 \%$ hoặc $15 \text{ kPa} \leq s_u < 30 \text{ kPa}$	900 mm hoặc nối may
$CBR < 0,5 \%$ hoặc $s_u < 15 \text{ kPa}$	phải nối may
Tất cả mối nối ở đầu cuộn vải	900 mm hoặc nối may

+ Nối may:

- Chỉ may phải là sợi tổng hợp loại polypropylene, polyamide hoặc polyester như yêu cầu tại 2.2.
- Cường độ kéo mối nối (thử nghiệm theo ASTM D 4884) phải lớn hơn hoặc bằng 50 % cường độ kéo vải (thử nghiệm theo ASTM D 4595).
- Khoảng cách tối thiểu từ mép vải đến đường may ngoài cùng không được nhỏ hơn 25 mm. Trong trường hợp đường may đôi, khoảng cách giữa hai đường may không được nhỏ hơn 5 mm.
- Đường may phải nằm ở mặt trên để có thể quan sát và kiểm tra chất lượng đường may sau khi trải vải. Khoảng cách mũi chỉ từ 7 mm đến 10 mm.

Khi sử dụng vải làm lớp phân cách trong trường hợp thi công cắm bấc thấm, giếng cát, cọc cát phải may nối. Cường độ kéo mối nối (thử nghiệm theo ASTM D 4884) không nhỏ hơn 70% cường độ kéo vải (thử nghiệm theo ASTM 4595).

Khi sử dụng vải gia cường phải may nối. Cường độ kéo mối nối không nhỏ hơn 50% cường độ kéo vải đối với chiều khổ vải và không nhỏ hơn 70 % đối với chiều cuộn vải, thử nghiệm theo ASTM D 4595

➤ Thi công

Trước khi tiến hành thi công các hạng mục được mô tả ở mục này, Nhà thầu phải đảm bảo các hạng mục cần thiết phải thi công trước đã hoàn thiện.

Chuẩn bị mặt bằng:

- Bơm hút nước hoặc tháo khô nền đường toàn bộ diện tích rải vải địa kỹ thuật.
- Dọn sạch gốc cây, cỏ rác và các vật liệu khác
- Đào đất đến cao độ thiết kế rải vải.
- San phẳng đất nền trước khi trải.

Biện pháp thi công

- Vải địa kỹ thuật phải được đặt tại vị trí quy định như trong bố trí mặt bằng hoặc theo các chỉ dẫn khác của Kỹ sư. Mặt đất nơi được trải vải địa kỹ thuật phải được dọn sạch khỏi toàn bộ những mẫu sắc, đá v.v..., có thể đâm thủng hoặc làm rách vải.

- Mặt đất phải bằng và phẳng. Độ không bằng phẳng của mặt đất không được vượt quá 10cm và độ nghiêng của đường không được vượt quá 5%.
- Rải vải địa kỹ thuật theo đồ án thiết kế. Khi nối vải cường độ cao phải khâu bằng máy, hai mép vải chồng lên nhau trong khoảng 5 -15cm, khoảng cách mũi chỉ là 7 - 10mm, chỉ khâu vải là chỉ chuyên dụng có đường kính 1 - 1.5mm, cường độ kéo đứt phải > 40N/1 sợi chỉ. Phải căn cứ vào chiều rộng vải và kích thước nền đường để rải dọc hoặc ngang vải sao cho đường khâu vải là ngắn nhất. Trong trường hợp trải vải cường độ cao thì phải rải vải theo hướng thẳng góc với tim đường.
- Lớp đệm cát được rải sau khi rải vải địa kỹ thuật và phải tiến hành sao cho vải không bị kéo quá căng. Cát được phun rải vào các lớp không dày quá 50cm, và phải tiến hành rải cát theo một hướng không đổi, bắt đầu từ một điểm.
- Trong quá trình thi công không được để máy thi công di chuyển trực tiếp trên mặt vải địa kỹ thuật.

➤ Xác định khối lượng thanh toán

- Khối lượng vật liệu địa kỹ thuật sẽ được đo đạc để thanh toán dựa trên bản vẽ thi công đã duyệt, khối lượng thực hiện trên công trường, được kiểm tra và chấp thuận bởi TVGS. Vật liệu nằm ngoài phạm vi thể hiện trên bản vẽ hoặc nằm ngoài phạm vi do TVGS chỉ định sẽ không được thanh toán.
- Khối lượng vật liệu không phù hợp với bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật phải dỡ bỏ và thay thế do lỗi thi công của Nhà thầu sẽ không được đo đạc, thanh toán theo hạng mục này.

8. MỤC – CẤP PHỐI ĐÁ DẪM

➤ Mô tả công việc

Công việc này bao gồm:

+ Cung cấp, rải và lu lèn hỗn hợp cấp phối đá dăm móng đường (bao gồm cả lớp móng trên và lớp móng dưới) theo đúng thiết kế, quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu đường ô tô TCVN 8859: 2023

+ Chỉ những vật liệu được chấp thuận mới được dùng cho thi công.

➤ Yêu cầu vật liệu

CPDD sử dụng có cỡ hạt theo TCVN 8859: 2023

Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	Dmax=37,5mm	Dmax=25mm	Dmax=19mm
50	100		
37,5	95÷100	100	
25	-	79÷90	100
19	58÷78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45

Kích cỡ mắt sàng vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	Dmax=37,5mm	Dmax=25mm	Dmax=19mm
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu cấp phối đá dăm

Các chỉ tiêu	CPDD Loại I	CPDD Loại II
1.Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40
2.Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	≥ 100	Không quy định
3.Giới hạn chảy (W_L), %	≤ 25	≤ 35
4.Chỉ số dẻo (I_p), %	≤ 6	≤ 6
5.Chỉ số PP = Chỉ số dẻo I_p x% lượng lọt qua sàng 0,075mm	≤ 45	≤ 60
6.Hàm lượng hạt thô dẹt, %	≤ 18	≤ 20
7.Độ chặt đầm nén (K_{yc}), %	≥ 98	≥ 98

➤ Yêu cầu thi công

CPDD sau khi được chấp thuận đưa vào sử dụng được tập kết đến mặt bằng thi công và nên thi công ngay nhằm tránh ảnh hưởng đến chất lượng và gây cản trở giao thông.

Đối với lớp móng trên, vật liệu CPDD được rải bằng máy rải.

Đối với lớp móng dưới, nên sử dụng máy rải để nâng cao chất lượng công trình. Chỉ được sử dụng máy san khi có đầy đủ các giải pháp chống phân tầng và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Tiến hành lu từ chỗ thấp đến chỗ cao, vệt bánh lu sau chông lênh vệt bánh lu trước 20 ÷ 25cm. Những đoạn thẳng lu từ mép vào tim, đường cong lu từ phía bụng lên dần phải sau lưng đường cong.

Ngay sau giai đoạn lu lên sơ bộ tiến hành ngay công tác kiểm tra để phát hiện và sửa chữa kịp thời những vị trí lồi lõm, phân tầng.

- Phải kiểm tra các chỉ tiêu cấp phối đá dăm trước khi đưa vào công trường.

- Phải tổ chức thi công thí điểm một đoạn chiều dài tối thiểu 50m trước khi thi công đại trà nhằm xác định: sơ đồ tập kết vật liệu, sơ đồ vận hành của máy san hoặc máy rải, hệ số lu lèn, chiều dày tối ưu của lớp thi công; sơ đồ lu lèn của mỗi loại lu với thứ tự và hành trình lu, vận tốc và số lần lu qua một điểm; các công tác phụ trợ như bù phụ, xử lý phân tầng và các bước kiểm tra, giám sát chất lượng và tiến độ thi công.

- Khi rải phải đảm bảo độ ẩm CPDD phải bằng độ ẩm tốt nhất hoặc độ ẩm tốt nhất +2%, Nếu vật liệu có độ ẩm thấp hơn phạm vi độ ẩm tối ưu, phải tới nước bổ sung bằng các vòi tới dạng mưa và không được để nước rửa trôi các hạt mịn. Nên kết hợp việc bổ sung độ ẩm ngay trong quá trình san rải, lu lèn bằng bộ phận phun nước dạng sương gắn kèm; Nếu độ ẩm lớn hơn phạm vi độ ẩm tối ưu thì phải rải ra để hong khô trước khi

lu lèn.

- Đối với lớp móng trên, vật liệu CPDD được rải bằng máy rải.
- Đối với lớp móng dưới, nên sử dụng máy rải để nâng cao chất lượng công trình.
Chỉ được sử dụng máy san để rải vật liệu CPDD khi có đầy đủ các giải pháp chống phân tầng của vật liệu CPDD và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Căn cứ vào tính năng của thiết bị, chiều dày thiết kế, có thể phân thành các lớp thi công. Chiều dày của mỗi lớp thi công sau khi lu lèn không nên lớn hơn 18cm đối với móng dưới và 15cm đối với lớp móng trên và chiều dày tối thiểu của mỗi lớp phải không nhỏ hơn 3 lần cỡ hạt lớn nhất danh định D_{max} .

- Để bảo đảm độ chặt lu lèn trên toàn bộ bề rộng móng, khi không có khuôn đường hoặc đá vữa, phải rải vật liệu CPDD rộng thêm mỗi bên tối thiểu là 25 cm so với bề rộng thiết kế của móng. Tại các vị trí tiếp giáp với vệt rải trước, phải tiến hành loại bỏ các vật liệu CPDD rời rạc tại các mép của vệt rải trước khi rải vệt tiếp theo.

- Với những vị trí vật liệu bị phân tầng, phải loại bỏ toàn bộ vật liệu và thay thế bằng vật liệu CPDD mới.

- Công tác lu lèn :

+ Phải lựa chọn và phối hợp các loại lu trong sơ đồ lu lèn. Thông thường, sử dụng lu nhẹ với vận tốc chậm để lu những lượt đầu, sau đó sử dụng lu có tải trọng nặng lu tiếp cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu

+ Số lần lu lèn phải đảm bảo đồng đều đối với tất cả các điểm trên mặt móng (kể cả phần mở rộng), đồng thời phải bảo đảm độ bằng phẳng sau khi lu lèn.

+ Việc lu lèn phải thực hiện từ chỗ thấp đến chỗ cao, vệt bánh lu sau chồng lên vệt lu trước từ 20 - 25cm. Những đoạn đường thẳng, lu từ mép vào tim đường và ở các đoạn đường cong, lu từ phía bụng đường cong dần lên phía lưng đường cong.

+ Ngay sau giai đoạn lu lèn sơ bộ, phải tiến hành ngay công tác kiểm tra cao độ, độ dốc ngang, độ bằng phẳng và phát hiện những vị trí bị lỗi lồi, phân tầng để bù phụ, sửa chữa kịp thời .

+ Sơ đồ công nghệ lu lèn áp dụng để thi công đại trà cho từng lớp vật liệu như các loại lu sử dụng, trình tự lu, số lần lu phải được xây dựng trên cơ sở thi công thí điểm lớp móng CPDD.

- Không cho xe cộ đi lại trên lớp móng khi chưa tưới nhựa thấm bám và phải thường xuyên giữ độ ẩm trên mặt lớp móng CPDD để tránh các hạt mịn bị gió thổi.

- Đối với lớp móng trên, cần phải nhanh chóng tới lớp thấm bám bằng nhựa.

- Nếu phải bảo đảm giao thông, ngay sau khi tới lớp thấm bám, phải phủ một lớp đá mặt kích cỡ 0,5 cm x 1,0 cm với định mức 10 ± 1 lít/m² và lu nhẹ khoảng 2-3 lần/điểm. Đồng thời, phải bố trí lực lượng duy tu, bảo dưỡng hàng ngày như: thoát nước bề mặt, bù phụ, quét gạt các hạt đá bị văng dạt và lu lèn lại những chỗ có hiện tượng bị bong bật do xe chạy.

Yêu cầu khối lượng tối thiểu lấy mẫu lấy tại hiện trường (tối thiểu)

Cỡ hạt danh định lớn nhất	$D_{max} = 37,5$ mm	$D_{max} = 25$ mm
Khối lượng mẫu tối thiểu	≥ 200 kg	≥ 150 kg

- Khi lấy mẫu vật liệu tại các đồng chứa, với mỗi đồng, gạt bỏ vật liệu phía trên thân đồng thành một mặt phẳng có kích thước không nhỏ hơn 50 cm x 50 cm và đào thành hố vuông vắn sao cho đủ khối lượng vật liệu theo quy định thành một hố

- Lấy mẫu phục vụ cho công tác chấp thuận nguồn cung cấp vật liệu :mẫu kiểm tra

được lấy tại nguồn cung cấp, cứ 3.000 m³ vật liệu cung cấp cho công trình hoặc khi liên quan đến một trong các trường hợp sau, tiến hành lấy một mẫu : nguồn vật liệu lần đầu cung cấp cho công trình; có sự thay đổi nguồn cung cấp, có sự thay đổi địa tầng khai thác của đá nguyên khai; Có sự bất thường về chất lượng vật liệu có sự thay đổi dây truyền nghiền sàng hoặc hàm nghiền hoặc cỡ sàng;

- Lấy mẫu phục vụ cho công tác nghiệm thu chất lượng vật liệu CPĐD đã được tập kết tại chân công trình để đưa vào sử dụng: mẫu kiểm tra được lấy ở bãi chứa tại chân công trình, cứ 1.000 m³ vật liệu lấy một mẫu cho mỗi nguồn cung cấp hoặc khi có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

➤ **Giám sát, kiểm tra và nghiệm thu**

Thăm tra biện pháp thi công nền đường, thiết bị thi công và phương án đảm bảo an toàn giao thông.

Kiểm tra lấy mẫu thí nghiệm thành phần hạt, độ mài mòn L.A, hàm lượng hạt dẹt...

Kiểm tra thiết bị thi công theo quy định: ô tô tự đổ vận chuyển CPĐD, trang thiết bị phun tưới nước, san (hoặc rải) và thiết bị lu lèn.

Kiểm tra lớp đá cấp phối bù phụ (thi công trước): vững chắc, đảm bảo độ dốc ngang.

Cao độ, độ dốc ngang của bề mặt lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo cao độ tại tim và tại mép của mặt móng.

Chiều dày lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo đạc cao độ trước và sau khi thi công lớp móng tại các điểm tương ứng trên cùng một mặt cắt (khi cần thiết, tiến hành đào hố để kiểm tra).

Bề rộng lớp móng được xác định bằng thước thép.

Kiểm tra trong quá trình thi công : Trong suốt quá trình thi công, đơn vị thi công phải thường xuyên tiến hành thí nghiệm, kiểm tra các nội dung sau:

+ Độ ẩm, sự phân tầng của vật liệu CPĐD (quan sát bằng mắt và kiểm tra thành phần hạt). Cứ 200m³ vật liệu CPĐD hoặc một ca thi công phải tiến hành lấy một mẫu thí nghiệm thành phần hạt, độ ẩm.

+ Độ chặt lu lèn:

* Việc thí nghiệm thực hiện theo 22TCN 346-06 "Quy trình thí nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát" và được tiến hành tại mỗi lớp móng CPĐD đã thi công xong.

* Đến giai đoạn cuối của quá trình lu lèn, phải thường xuyên thí nghiệm kiểm tra độ chặt lu lèn để làm cơ sở kết thúc quá trình lu lèn. Cứ 800 m² phải tiến hành thí nghiệm độ chặt lu lèn tại một vị trí ngẫu nhiên.

- Các yếu tố hình học, độ bằng phẳng :

+ Cao độ, độ dốc ngang của bề mặt lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo cao độ tại tim và tại mép của mặt móng.

+ Chiều dày lớp móng được xác định dựa trên số liệu đo đạc cao độ trước và sau khi thi công lớp móng tại các điểm tương ứng trên cùng một mặt cắt (khi cần thiết, tiến hành đào hố để kiểm tra).

+ Bề rộng lớp móng được xác định bằng thước thép.

+ Độ bằng phẳng được đo bằng thước 3 m theo TCVN 8864: 2011 "Mặt đường ô tô – xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3 mét". Khe hở lớn nhất dưới thước được quy định tại dưới đây.

Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng

TT	Chỉ tiêu kiểm tra	Giới hạn cho phép		Mật độ kiểm tra
		Móng dưới	Móng trên	
1	Cao độ	-10 mm	-5 mm	Cứ 40m-50m với đoạn tuyến thẳng, 20m-25m với đoạn tuyến cong bằng hoặc cong đứng đo một trục ngang.
2	Độ dốc ngang	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,3\%$	
3	Chiều dày	$\pm 10\text{mm}$	$\pm 5\text{ mm}$	
4	Bề rộng	-50 mm	-50 mm	
5	Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m	$\leq 10\text{ mm}$	$\leq 5\text{ mm}$	Cứ 100m đo tại một vị trí

- Kiểm tra nghiệm thu chất lượng thi công :
- Đối với độ chặt lu lèn: cứ 7.000 m² hoặc 1 Km (với đường 2 làn xe) thí nghiệm kiểm tra tại 2 vị trí ngẫu nhiên (trường hợp rải bằng máy san, kiểm tra tại 3 vị trí ngẫu nhiên).
- Đối với các yếu tố hình học, độ bằng phẳng: mật độ kiểm tra bằng 20% khối lượng quy định bảng 2 tương đương với mật độ như sau:
 - + Yếu tố hình học: 250m/vị trí trên đường thẳng và 100m/vị trí trong đường cong.
 - + Độ bằng phẳng: 500m/vị trí.

➤ Nghiệm thu thanh toán

Khối lượng thi công lớp móng cấp phối đá dăm được nghiệm thu thanh toán tính bằng đơn vị theo như đơn vị của bản tiên lượng mời thầu từ những đo đạc tại hiện trường.

Một đơn vị khối lượng nghiệm thu thanh toán là khối lượng chặt đã thi công hoàn chỉnh bao gồm cả việc cung cấp và vận chuyển vật liệu đến công trình.

Các khối lượng phát sinh được xử lý theo đúng trình tự thủ tục quy định và được cấp có thẩm quyền phê duyệt thì được nghiệm thu thanh toán.

9. MỤC – MẶT ĐƯỜNG LÁNG NHỰA

➤ MÔ TẢ

Công việc trong mục này bao gồm việc cung cấp vật liệu, thi công, nghiệm thu lớp mặt láng nhựa. Lớp láng nhựa có tác dụng tạo độ bằng phẳng cho đường, không để mặt đường rời rạc, nâng cao độ nhám, giảm độ bào mòn, và đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường.

Láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng trên các loại mặt đường được thi công theo kiểu láng nhựa 1, 2 và 3 lớp. Sử dụng theo kiểu nào là theo các chỉ dẫn trong bản vẽ kỹ thuật thi công đã được duyệt hoặc do sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

Láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng trên các loại mặt đường chỉ được thi công trong thời tiết nắng ráo, nhiệt độ không khí lớn hơn 15⁰C. Nếu không đảm bảo các điều kiện nêu trên thì nên nghiên cứu sử dụng phương pháp láng nhựa bằng nhũ tương nhựa đường gốc axit.

➤ YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU

1. Yêu cầu về đá

Đá dùng trong lớp láng nhựa phải được xay từ đá tảng, đá núi. Có thể dùng cuội sỏi xay với yêu cầu phải có trên 85% khối lượng hạt nằm trên sàng 4,75 mm có ít nhất hai mặt vỡ và không quá 10% khối lượng là cuội sỏi gốc silic.

Không được dùng đá xay từ đá mác- nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét.

Các viên đá nhỏ phải khô ráo và sạch.

Các chỉ tiêu cơ lý của đá xay từ các loại đá gốc nói trên phải thoả mãn các quy định ở Bảng 2.

Bảng 2: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho đá dùng trong lớp láng nhựa nóng

Các chỉ tiêu cơ lý	Mức	Phương pháp thử
1. Độ nén đập của cuội sỏi được xay vỡ, %	≤ 8	TCVN 7572-11: 2006
2. Độ hao mòn Los Angeles, %		
a) Đối với đá mác ma, đá biến chất	≤ 28 (30)	TCVN 7572-12: 2006
b) Đối với đá trầm tích	≤ 35 (40)	
3. Hàm lượng cuội sỏi được xay vỡ (có ít nhất 2 mặt vỡ) trong khối lượng cuội sỏi nằm trên sàng 4,75 mm, %	≥ 85	TCVN 7572-18: 2006
4. Lượng hạt thoi dẹt (hạt trên sàng 4,75mm), %	≤ 15	TCVN 7572-13: 2005
5. Lượng hạt mềm yếu và phong hoá, %	≤ 5	TCVN 7572-17: 2006
6. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 1	TCVN 7572-8: 2006
7. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,25$	TCVN 7572-8: 2006
8. Độ dính bám của đá với nhựa	≥ 3	TCVN 7504: 2005
Chú thích: - Trị số trong ngoặc () chỉ dùng cho đường có vận tốc thiết kế nhỏ hơn 60km/h. - Trong trường hợp độ dính bám của đá với nhựa không đạt thì có thể dùng phụ gia tăng cường dính bám đá nhựa.		

Kích cỡ đá nhỏ dùng trong lớp láng nhựa nóng được ghi ở Bảng 2. Mỗi loại kích cỡ đá nhỏ được ký hiệu $d_{\min}/D_{\max}$, trong đó $d_{\min}$ là cỡ đá nhỏ nhất danh định và $D_{\max}$ là cỡ đá lớn nhất danh định (theo lỗ sàng vuông). Tùy theo lớp láng nhựa nóng là một lớp, hai lớp hay ba lớp mà chọn loại kích cỡ thích hợp như quy định tại Điều 5 của tiêu chuẩn.

Bảng 3: Các loại cỡ đá nhỏ (theo lỗ sàng vuông) dùng trong các lớp láng nhựa nóng

Loại kích cỡ đá nhỏ, mm	$D_{\min}$ danh định, mm	$D_{\max}$ danh định, mm
Cỡ 12,5*/19**	12,5	19
Cỡ 9,5*/12,5**	9,5	12,5
Cỡ 4,75*/9,5**	4,75	9,5

Loại kích cỡ đá nhỏ, mm	D _{min} danh định, mm	D _{max} danh định, mm
(**) Lượng hạt có kích cỡ lớn hơn D _{max} danh định không được vượt quá 10% khối lượng và phải lọt 100%.		
(*) Lượng hạt có kích cỡ nhỏ hơn d _{min} danh định không được vượt quá 10% khối lượng và 100% nằm trên sàng nhỏ hơn d _{min} một cỡ.		

2. Yêu cầu về nhựa

Nhựa đường dùng thi công lớp láng nhựa nóng loại nhựa đặc gốc dầu mỏ có độ kim lún 60/70 đun đến nhiệt độ 160⁰C khi tưới. Tùy theo vùng khí hậu và loại đá nhỏ có thể cho phép dùng loại nhựa 40/50 (hoặc 85/100 với nhiệt độ thích hợp). Các loại nhựa đặc trên phải đạt các chỉ tiêu chất lượng quy định tại Phụ lục A của TCVN 13567-1.

Nhựa đường để tưới thấm bảm là loại nhựa lỏng có tốc độ đông đặc trung bình MC70 hoặc MC30. Các loại nhựa đường lỏng để tưới thấm bảm phải đạt các chỉ tiêu chất lượng tại TCVN 8818-1. Cũng có thể sử dụng nhũ tương nhựa đường axit thấm bảm theo TCVN 14270 để tưới thấm bảm.

Nhựa đường phải sạch, không lẫn nước và tạp chất.

Trước khi sử dụng nhựa phải kiểm tra hồ sơ về các chỉ tiêu kỹ thuật của nhựa và phải thí nghiệm lại theo quy định tại Phụ lục A của TCVN 13567-1.

3. Định mức lượng đá và lượng nhựa để làm lớp láng nhựa nóng trên các loại mặt đường

Lượng đá nhỏ và lượng nhựa yêu cầu tùy theo kiểu láng nhựa và thứ tự lượt rải được quy định theo Bảng 4:

Bảng 4: Định mức lượng đá và lượng nhựa để thi công lớp láng nhựa nóng một lớp, hai lớp và ba lớp

Loại láng mặt	Chiều dày (cm)	Nhựa		Đá nhỏ		
		Thứ tự tưới	Lượng nhựa (Kg/m ²)	Thứ tự rải	Kích cỡ đá (mm)	Lượng đá (lít/m ²)
Một lớp	1,0	Chỉ một lần	1,2*	Chỉ một lần	4,75/9,5	10-12
	1,5	Chỉ một lần	1,5 (1,8)	Chỉ một lần	9,5/12,5	15-17
Hai lớp	2,0-2,5	Lần thứ nhất	1,5 (1,8)	Lần thứ nhất	9,5/12,5	14-16
		Lần thứ hai	1,2	Lần thứ hai	4,75/9,75	10-12
Ba lớp	3,0-3,5	Lần thứ nhất	1,7 (1,9)	Lần thứ nhất	12,5/19	18-20
		Lần thứ hai	1,5	Lần thứ hai	9,5/12,5	14-16
		Lần thứ ba	1,1	Lần thứ ba	4,75/9,5	9-11

Ghi chú :

+ (*) Chỉ dùng khi láng nhựa một lớp trên mặt đường nhựa cũ có lưu lượng xe ít.

+ Trị số trong ngoặc () là lượng nhựa tưới lần thứ nhất khi láng nhựa nóng trên mặt đường đá dăm mới làm.

+ Khi thi công bằng thủ công được phép tăng lượng nhựa lên 5%.

+ Định mức nhựa ở bảng 3 là chưa kể đến lượng nhựa thấm bảm.

Để chính xác hóa lượng vật liệu và để kiểm tra sự hoạt động của thiết bị máy móc,

sự phối hợp giữa các khâu tưới nhựa, rải đá nhỏ, lu lèn, trước khi thi công đại trà cần tiến hành thi công thử một đoạn tối thiểu 100m và điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế trên cơ sở kiểm tra chất lượng đoạn làm thử theo các tiêu chuẩn ở Bảng 5 của tiêu chuẩn. Đối với chỉ tiêu thứ 2 trong Bảng 5 thì quan sát bằng mắt trong suốt giai đoạn thi công thử đến trước khi thi công đại trà.

➤ YÊU CẦU THI CÔNG

1. Công tác chuẩn bị mặt đường trước khi láng nhựa nóng

Tuỳ theo mặt đường cần láng nhựa nóng là loại mặt đường đá dăm mới hay cũ, mặt đường cấp phối đá, mặt đường cấp phối đá dăm hoặc cấp phối đá gia cố xi măng, mặt đường gia cố xi măng hay vôi, mặt đường nhựa mới hay cũ các loại (bê tông nhựa, thảm nhập nhựa, láng nhựa...) mà việc chuẩn bị bề mặt trước khi láng nhựa nóng có khác nhau. Tuy nhiên yêu cầu chung là trước khi láng nhựa, kết cấu mặt đường phải đảm bảo được các yêu cầu về cường độ và các yếu tố hình học như thiết kế đã quy định. Nếu là mặt đường cũ thì phải được sửa chữa để khôi phục hình dạng trắc ngang và độ bằng phẳng.

Láng nhựa nóng trên các loại mặt đường chỉ được thi công khi thời tiết nắng ráo, nhiệt độ không khí lớn hơn 15°C . Nếu không đảm bảo được các điều kiện này, nên nghiên cứu sử dụng phương pháp láng nhũ tương nhựa nóng.

2. Chuẩn bị bề mặt cấp phối đá dăm

Trước khi láng nhựa, mặt lớp cấp đá dăm phải được làm sạch, khô ráo, bằng phẳng, có độ dốc ngang theo đúng yêu cầu thiết kế.

+ Nếu là mặt đường cấp phối đá dăm mới thì phải được nghiệm thu theo các quy định của quy trình TCVN 8859: 2023.

+ Nếu là mặt đường cấp phối đá dăm cũ thì các công việc sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh,... phải được hoàn thành trước đó ít nhất 2 ngày.

Quét chải, thổi sạch mặt đường cấp phối đá dăm, khi dùng xe chải quét đường cần thận trọng không để làm bong bật các cốt liệu nằm ở phần trên của mặt đường. Nếu mặt đường có nhiều bụi bẩn, thì phải dùng nước để tẩy rửa và chờ mặt đường khô ráo mới được tưới nhựa thấm bám. Phạm vi làm sạch mặt đường phải rộng hơn phạm vi sẽ tưới nhựa là 0,2m dọc theo hai mép.

Trên mặt đường cấp phối đá dăm đã làm sạch và khô ráo, tưới một lượng nhựa thấm bám theo mục tưới nhựa thấm bám (nếu có) của Quy định kỹ thuật thi công này với tiêu chuẩn từ $1,0\text{kg/m}^2$ đến $1,3\text{kg/m}^2$. Lượng nhựa thấm bám này phải vừa đủ để thấm sâu vào lớp cấp phối đá dăm và bọc các hạt bụi còn lại trên bề mặt lớp cấp phối để tạo dính bám tốt với lớp láng nhựa, tuy nhiên không được để lại những vệt nhựa hay màng nhựa dày trên lớp cấp phối đá dăm sẽ làm trượt lớp láng mặt sau này.

Lượng nhựa thấm bám được tưới trước khi làm lớp láng mặt khoảng 2 ngày nhưng không nên quá 5 ngày (để tránh bụi bẩn và nước mưa). Trong trường hợp phải thông xe hoặc do điều kiện thời tiết xấu thì ít nhất phải được 4 giờ.

Đối với mặt đường cấp phối đá dăm gia cố xi măng, mặt đường đất gia cố xi măng hay các chất liên kết vô cơ khác, công việc chuẩn bị lớp mặt trước khi láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng được tiến hành như đã nói trên đây, trong đó lượng nhựa lỏng thấm bám $0,8\text{kg/m}^2$ - $1,0\text{kg/m}^2$.

Đối với mặt đường đá dăm nước làm mới thì phải được nghiệm thu theo các quy định của TCVN 9504

Đối với mặt đường đá dăm cũ, cần vá ổ gà, sửa mui lượn phục hồi trắc ngang và

độ bằng phẳng ít nhất 2 ngày trước khi láng nhựa nóng. Quét sạch bụi bẩn, tưới nhựa thấm bám của Quy định kỹ thuật thi công này với tiêu chuẩn từ 0,5 kg/m² đến 0,8 kg/m² ít nhất là 4 giờ trước khi láng nhựa nóng.

Phạm vi quét chải, thổi sạch phải rộng hơn phạm vi sẽ tưới nhựa là 0,2m dọc theo hai mép đường.

Đối với mặt đường đã có xử lý nhựa (bê tông nhựa, đá dăm thấm nhập nhựa, láng nhựa) cũ thì vá ổ gà, trám các khe nứt, bù vênh phục hồi trắc ngang độ bằng phẳng của mặt đường láng nhựa ít nhất là 5 ngày. Làm sạch mặt đường bằng chổi quét, thổi hơi ép trước khi láng nhựa không quá lâu để tránh bị bẩn lại; không tưới nhựa thấm bám. Tuy nhiên mặt đường phải thật khô ráo.

3. Chuẩn bị xe máy, thiết bị thi công

Khi thi công cơ giới cần chuẩn bị một đội xe máy và thiết bị gồm.

- + Xe quét chải và tưới rửa mặt đường.
- + Máy hơi ép hoặc xe hút bụi mặt đường.
- + Xe phun tưới nhựa
- + Thiết bị tưới nhựa cầm tay.
- + Xe rải đá hoặc thiết bị rải đá lắp vào ô tô,
- + Lu bánh hơi với tải trọng mỗi bánh 1,5-2,5 tấn, chiều rộng lu tối thiểu là 1,5m.
- + Lu bánh sắt 6 - 8 tấn.
- + Barie chắn đường, biển báo...

Khi thi công bằng thủ công, ở các công trình nhỏ, nơi vùng sâu vùng xa chưa có điều kiện thi công cơ giới, có thể dùng các thiết bị dụng cụ thủ công, hoặc nửa cơ giới để làm lớp láng nhựa gồm:

- + Thùng nấu nhựa.
- + Bình tưới nhựa xách tay dung tích 10 lít, có ống nằm ngang, tưới thành vệt rộng 50cm, hoặc bình có vòi tưới dạng hoa sen.
- + Xe cải tiến chở đá.
- + Ky ra đá, cào, chổi quét.
- + Lu bánh sắt 6 - 8tấn, hoặc lu bánh hơi.
- + Barie chắn đường, biển báo.

Tùy theo thi công bằng cơ giới hay thủ công mà việc tổ chức thi công và công nghệ thi công có khác nhau. Trong mọi trường hợp đều phải tính toán lập tiến độ thi công bảo đảm nhịp nhàng các khâu vận chuyển vật liệu, tưới nhựa, rải đá, lu lèn trong một ca làm việc.

4. Phun tưới nhựa nóng

Nhựa đặc 60/70 đun nóng đến 160°C (nếu được phép dùng nhựa đặc 40/50 thì đun nóng 170°C) được phun tưới theo định mức tùy theo thứ tự tưới bằng xe phun nhựa.

Lớp nhựa phun ra mặt đường phải đều, kín mặt. Người điều khiển phải xác định tương quan giữa tốc độ đi của xe, tốc độ của bơm nhựa, chiều cao của cần phun, chiều rộng phân bố của dàn tưới, góc đặt của các lỗ phun phù hợp với biểu đồ phun nhựa kèm theo từng loại xe phun nhựa nhằm đảm bảo lượng nhựa phun ra trên 1m² mặt đường phù hợp với định mức. Sai lệch cho phép là 5%. Thông thường tốc độ xe tưới nhựa là 5 - 7 km/h.

Để tránh nhựa không đều khi xe bắt đầu chạy và khi xe dừng lại cần rải một băng giấy dày hoặc một tấm tôn mỏng lên mặt đường tại những vị trí ấy trên một chiều dài độ 2m; sau khi xe phun nhựa xong thì di chuyển các tấm ấy đến các vị trí khác.

Trường hợp trên mặt đường còn rải rác những chỗ chưa có nhựa thì dùng cần phun cầm tay tưới bổ sung, ở những vị trí thừa nhựa thì phải thấm bỏ. Công việc này phải hoàn thành thật nhanh để rải đá kịp thời khi nhựa đang còn nóng.

Ở những đoạn dốc $>4\%$ thì xe phun nhựa đi từ dưới lên dốc để nhựa khỏi chảy dồn xuống.

Lượng nhựa trong thùng chứa (si-téc) của xe tưới nhựa phải tính toán để phun xong một đoạn có chiều dài đã dự định vẫn còn lại trong thùng chứa ít nhất là 10% dung tích của thùng, nhằm để bột khí không lọt vào phía trong hệ thống phân phối nhựa, làm sai lệch chế độ phun nhựa thích hợp đã tiến hành trước đó.

Phải ngừng ngay việc phun tưới nhựa nếu máy phun nhựa gặp phải sự cố kỹ thuật, hoặc trời mưa.

Khi thi công láng nhựa nhiều lớp (2 hay 3 lớp) cần phải tưới nhựa so le các mối nối ngang và dọc của lớp trên và lớp dưới.

Khi tưới nhựa bằng thủ công phải tưới dải này chồng lên dải kia khoảng 2-5cm. Người tưới phải bước chân không chệch để lượng nhựa tưới đều. Chiều dài mỗi dải phải tính toán sao cho lượng nhựa chứa trong thùng đủ cả lượt tưới đi và lượt tưới về theo định mức đã quy định. Vòi tưới phải được rửa sạch bằng dầu hỏa và sấy khô dầu mỗi khi bị tắc.

5. Rải đá.

Vật liệu đá các cỡ phải được chuẩn bị đầy đủ, sẵn sàng trước khi tưới nhựa. Định mức đá cho mỗi lượt rải lấy theo Bảng 4.

Rải đá bằng xe rải đá chuyên dụng hoặc bằng thiết bị rải đá máy móc sau thùng xe ô tô. Việc rải đá phải được tiến hành sau khi tưới nhựa nóng, chậm nhất là sau 3 phút.

Xe rải đá phải đảm bảo để bánh xe luôn luôn đi trên lớp đá vừa được rải, không để nhựa dính vào lốp xe (nếu rải bằng thiết bị máy móc sau thùng xe ô tô thì xe phải đi lùi).

Tốc độ xe và khe hở thiết bị được điều chỉnh thích hợp tùy theo lượng đá cần rải trên 1m².

Đá nhỏ phải được rải đều khắp trên phần mặt đường đã được phun tưới nhựa nóng. Trong một lượt rải các viên đá phải được nằm sát nhau, che kín mặt nhựa nhưng không lẫn chồng lên nhau.

Việc bù phụ đá ở những chỗ thiếu, quét bỏ những chỗ thừa và những viên đá nằm chồng lên nhau phải tiến hành ngay trong lúc xe rải đá đang hoạt động và kết thúc trong các lượt lu lèn đầu tiên.

Nếu mặt đường chỉ được tưới nhựa một nửa hoặc một phần thì khi rải đá cần chừa lại một dải giáp nối khoảng 20cm dọc theo diện tích đã được tưới nhựa vì khi thi công phần bên kia xe còn phun nhựa chồng lên dải giáp nối ấy.

Khi thi công bằng thủ công thì dùng ky xoay ra đá thành từng lớp đều khắp và kín hết diện tích mặt đường, hoặc dùng xe cải tiến đi lùi để rải đá. Các đồng đá phải được vận chuyển trước khi bố trí bên lề đường đã được quét sạch, cự ly và thể tích mỗi đồng đá phải được tính toán để đảm bảo lượng đá trên 1m² theo quy định. Rải đá đến đâu, dùng chổi quét sạch đều đá cho kín mặt đến đấy.

6. Lu lèn đá

Dùng lu bánh hơi có tải trọng mỗi bánh từ 1,5 - 2,5 tấn, bề rộng lu ít nhất là 1,5m,

lu lèn ngay sau mỗi lượt rải đá. Tốc độ lu trong 2 lượt đầu là 3km/h, trong các lượt sau tăng dần lên 10km/h. Tổng số lần lu 6 lần qua một điểm. Nếu không có lu bánh hơi có thể dùng lu bánh sắt 6 - 8 tấn; tốc độ lượt lu đầu là 2km/h, sau tăng dần lên 5km/h; tổng số lần lu là 6 - 8 lần qua một điểm. Khi có hiện tượng vỡ đá thì phải dừng lu.

Tổng số lần lu và sơ đồ lu lèn sẽ được chính xác hoá sau khi làm đoạn thí điểm.

Xe lu đi từ mép vào giữa và vệt lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20cm. Phải giữ bánh xe lu luôn khô và sạch.

Việc lu lèn các lớp đá còn được tiếp tục nhờ bánh hơi ô tô khi thông xe nếu thực hiện tốt các quy định trên.

7. Bảo dưỡng sau khi thi công

Mặt đường láng nhựa sau khi thi công xong có thể cho thông xe ngay. Trong 2 ngày đầu phải hạn chế tốc độ xe không quá 10 km/h và không quá 20 km/h trong vòng 7 - 10 ngày sau khi thi công xong. Trong thời gian này nên đặt các barie trên mặt đường để điều chỉnh xe ô tô chạy đều khắp trên mặt đường đồng thời để hạn chế tốc độ xe.

Sau khi thi công cần bố trí người theo dõi bảo dưỡng trong 15 ngày để quét các viên đá rời rạc bị bắn ra lề khi xe chạy, sửa chữa lỗi lồm cộm cục bộ, những chỗ thừa nhựa thiếu đá hoặc ngược lại.

8. Trình tự thi công láng nhựa một lớp trên mặt đường

8.1. Làm sạch mặt đường đã được chuẩn bị.

8.2. Căng dây, vạch mức hoặc đặt cọc dấu làm cữ cho lái xe tưới nhựa thấy rõ phạm vi cần phun nhựa trong mỗi lượt.

8.3. Phun tưới nhựa nóng theo định mức ở bảng 4 và theo yêu cầu kỹ thuật.

8.4. Rải ngay đá có kích cỡ và định mức theo bảng 4 và theo yêu cầu kỹ thuật.

8.5. Lu lèn ngay bằng lu bánh hơi (hoặc bằng lu bánh sắt 6 - 8T) theo các yêu cầu kỹ thuật.

8.6. Bảo dưỡng mặt đường láng nhựa trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật.

9. Trình tự thi công láng nhựa hai lớp trên mặt đường

Từ bước 1 đến bước 5 - Thi công láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng lớp thứ nhất được thực hiện tương tự như bước 1 đến bước 5 của mục 8, chỉ khác lượng nhựa là lượng nhựa, kích cỡ đá theo định mức tương ứng với tưới nhựa lần thứ nhất của mặt đường láng nhựa hai lớp. Tiếp tục thực hiện các bước sau:

9.1. Phun tưới nhựa nóng lần thứ hai theo định mức ở bảng 4.

9.2. Rải ngay đá lần hai có kích cỡ và định mức theo bảng 4.

9.3. Lu lèn ngay bằng lu bánh hơi (hoặc lu bánh sắt 6 - 8T) các yêu cầu kỹ thuật.

9.4. Bảo dưỡng mặt đường láng nhựa trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật.

10. Trình tự thi công láng nhựa ba lớp trên mặt đường

Từ bước 1 đến bước 8 - Thi công láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng lớp thứ nhất được thực hiện tương tự như bước 1 đến bước 5 của mục 8, lớp thứ hai được thực hiện tương tự bước 6 đến bước 8 của mục 9, chỉ khác lượng nhựa là lượng nhựa theo định mức tương ứng với tưới nhựa và kích cỡ đá theo định mức tương ứng với lần thứ nhất trong láng nhựa ba lớp (bước 3, 4) và tương ứng với lần thứ hai trong láng nhựa ba lớp (bước 6, 7) trong láng nhựa nóng ba lớp. Tiếp tục thực hiện các bước sau:

10.1. Phun tưới nhựa nóng lần thứ ba theo định mức ở bảng 4.

10.2. Rải ngay đá lần ba có kích cỡ và định mức theo bảng 4.

10.3. Lu lèn ngay bằng lu bánh hơi (hoặc lu bánh sắt 6 - 8T) các yêu cầu kỹ thuật.

10.4. Bảo dưỡng mặt đường láng nhựa trong vòng 15 ngày theo các yêu cầu kỹ thuật.

11. Yêu cầu đối với việc giám sát, kiểm tra và nghiệm thu

Việc giám sát, kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước, trong và sau khi thi công lớp láng nhựa trên các loại mặt đường. Mặt đường láng nhựa phải đảm bảo lớp láng nhựa bằng nhựa nóng dính bám tốt với mặt đường, không bong bật, không bị dồn lán song, không chảy nhựa khi trời nóng.

Kiểm tra giám sát công việc chuẩn bị lớp mặt đường cần láng nhựa bao gồm:

- + Kiểm tra lại cao độ và kích thước hình học của mặt đường (theo biên bản nghiệm thu trước đó).

- + Kiểm tra độ bằng phẳng của mặt đường bằng thước dài 3m hoặc thiết bị đo IRI.

- + Kiểm tra chất lượng bù vênh, vá ổ gà nếu là mặt đường cũ.

- + Kiểm tra độ sạch, mức độ khô ráo của mặt đường bằng mắt.

- + Kiểm tra kỹ thuật tưới nhựa thấm bám, đều khắp, chiều sâu thấm, thời gian chờ đợi nhựa đông đặc.

- + Kiểm tra lượng nhựa thấm bám đã dùng trên 1m² bằng cách ghi lại vạch chỉ mức nhựa trong thùng tưới nhựa của xe phun nhựa trước và sau khi phun nhựa trên một diện tích đã biết; lấy hiệu số của hai thể tích tương ứng với hai mức ấy chia cho diện tích đã được tưới.

12. Kiểm tra các xe máy, thiết bị:

Kiểm tra về sự hoạt động bình thường của các bộ phận của xe phun nhựa, xe và thiết bị rải đá, các máy lu.

Đối với các bộ phận của xe phun nhựa nóng cần kiểm tra:

- + Tình trạng cách nhiệt của thùng thùng chứa nhựa, nhiệt độ của nhựa nóng trong thùng không được giảm xuống quá 2,5°C trong mỗi giờ.

- + Độ chính xác của đồng hồ đo tốc độ xe $\pm 1,5\%$; của tốc độ máy bơm $\pm 1,5\%$; của đồng hồ đo dung lượng nhựa $\pm 2\%$; của nhiệt kế đo nhiệt độ của lượng nhựa nóng $\pm 5^\circ\text{C}$.

- + Chiều cao của dàn phun thích hợp với biểu đồ tưới nhựa của từng loại xe, tương ứng với tốc độ xe, tốc độ bơm và lượng nhựa tưới cho 1m².

- + Độ đồng đều của lượng nhựa đã phun xuống mặt đường được kiểm tra bằng cách đặt các khay bằng tôn mỏng có kích thước đáy là 25cm x 40cm thành cao 4cm trên mặt đường hứng nhựa khi xe phun nhựa đi qua. Cân khay trước và sau xe phun nhựa đi qua, lấy hiệu số sẽ có được lượng nhựa nóng đã tưới trên 0,10m²; cần đặt 3 hộp trên một trục ngang. Chênh lệch lượng nhựa tại các vị trí đặt khay không quá 10%.

- + Chênh lệch giữa lượng nhựa đã phun trên 1m² với định mức không quá 5%.

Đối với xe và thiết bị rải cần kiểm tra độ nhẵn và bằng phẳng của thùng ben, sự hoạt động của cửa xả và khe xả đá, sự hoạt động của trục quay phân phối ngang và yếm chắn của thiết bị rải đá.

Kiểm tra độ đồng đều của việc rải đá bằng cách đặt các khay bằng tôn có diện tích đáy 25cm x 40cm trên mặt đường hứng nhựa khi xe rải đá đi qua. Sự chênh lệch giữa các vị trí hứng đá không quá 10%.

Số lượng đá đã rải thực tế trên 1m² được phép chênh lệch với định mức không quá 8%.

Đối với lu cần kiểm tra tình trạng lốp, áp lực hơi, tải trọng của bánh xe.

13. Kiểm tra chất lượng của vật liệu

Vật liệu đá: Trước khi dùng phải lấy mẫu theo mục 2.1. Khi dùng khối lượng lớn thì cứ 1000m³ đá phải thí nghiệm một tổ mẫu. Kiểm tra độ khô ráo của đá, nhất là sau các ngày mưa.

Nhựa lỏng tưới thấm bám: Nhựa lỏng MC70, nhựa đặc pha dầu hoả hoặc nhũ tương theo các tỷ lệ khác nhau phải được kiểm tra các chỉ tiêu kỹ thuật ở các phòng thí nghiệm có chứng chỉ.

Nhựa: Ngoài những chỉ tiêu cần được thí nghiệm như đã nói ở mục 2.2; còn phải kiểm tra mỗi ngày một lần độ kim lún ở 25°C của mẫu nhựa để lấy trực tiếp từ thùng nấu nhựa sơ bộ. Trong mỗi ngày thi công cần lấy 2 lít nhựa trực tiếp từ bộ phận phân phối nhựa của xe phun nhựa để kiểm tra chất lượng. Kiểm tra nhiệt độ của nhựa nóng trước khi bơm vào si-tec xe phun nhựa và trước khi tưới nhựa. Sai lệch và cho phép là $\pm 10^{\circ}\text{C}$ (đối với nhựa 60/70 nhiệt độ yêu cầu khi tưới là 160°C). Nhựa đun nóng đến nhiệt độ thi công không được giữ lâu trên 8 giờ.

14. Kiểm tra giám sát trong khi thi công lớp láng nhựa

Kiểm tra việc tưới nhựa nóng bảo đảm định mức, sự đồng đều, nhiệt độ tưới. Kiểm tra việc rải đá bảo đảm tính kịp thời, bảo đảm định mức, kín mặt nhựa việc quét đá thừa và bổ xung kịp thời chỗ thiếu. Kiểm tra việc tưới nhựa và rải đá ở các chỗ nối tiếp

Kiểm tra việc lu lèn, sơ đồ lu, số lần lu trên một điểm, tốc độ lu lèn, tình trạng đá dưới bánh lu. Kiểm tra việc thực hiện công việc bảo dưỡng để tạo điều kiện tốt cho lớp láng nhựa hình thành.

Kiểm tra việc tổ chức giao thông nội bộ trong phạm vi công trường, việc bảo đảm giao thông trên đường. Kiểm tra việc canh gác, đặt các biển báo hiệu.

Kiểm tra các điều kiện an toàn trong tất cả các khâu trước khi bắt đầu mỗi ca làm việc và cả trong quá trình thi công.

Kiểm tra việc bảo vệ môi trường xung quanh, không cho phép đổ nhựa thừa, đá thừa vào các cống, rãnh, không để nhựa dính bẩn vào các công trình hai bên đường. Không để khói đun nhựa ảnh hưởng nhiều đến khu vực dân cư bên đường.

15. Nghiệm thu

Sau khi thi công 10 - 15 ngày tiến hành công việc nghiệm thu theo các tiêu chuẩn sau:

Bảng 4: Tiêu chuẩn nghiệm thu mặt đường láng nhựa

Chất lượng lớp láng nhựa và kích thước mặt đường láng nhựa	Phương pháp kiểm tra	Tiêu chuẩn
1- Nhựa lên đầu. đá nhỏ phủ kín mặt	Quan sát bằng mắt	Đá nhỏ phủ kín mặt đường không dưới 98% diện tích
2- Đá nhỏ không bị rời rạc, bong bật	Quan sát bằng mắt	Sau 15 ngày kể từ ngày thi công xong, xe chạy tới tốc độ 20km/h đá không bị bong bật
3- Đá nhỏ không bị vỡ vụn	Quan sát bằng mắt	

Chất lượng lớp láng nhựa và kích thước mặt đường láng nhựa	Phương pháp kiểm tra	Tiêu chuẩn
4- Không bị lồi lõm cục bộ do thừa thiếu đá hoặc nhựa	Quan sát bằng mắt	
5- Độ bằng phẳng mặt đường láng nhựa (5 mặt cắt cho 1 km/ 1 làn xe chạy)	Đo bằng thước 3m đặt song song với trục đường (khi thi công liên tục trên một chiều dài ≥ 1 km trên mặt đường cấp cao A1 thì cần kiểm tra bằng thiết bị đo chỉ số gồ ghề quốc tế IRI)	Quan sát - khe hở không quá 5mm đối với mặt đường cấp cao A1 - Khe hở không quá 7mm đối với các loại mặt đường khác - (Đối với mặt đường cấp cao A, $IRI \leq 2,80$)
6- Bề rộng mặt đường láng nhựa dưới hình thức nhựa nóng (10 cắt ngang /1km)	Đo bằng thước dây	Sai lệch không quá -10cm
7- Độ dốc ngang (10 cắt ngang cho 1km)	Đo bằng thước mẫu có ống thủy bình (bọt nước)	Sai lệch không quá $\pm 0,5\%$ so với độ dốc ngang thiết kế

➤ ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

1. Đo đạc:

Lớp mặt láng nhựa được đo đạc bằng m2 theo kích thước lý thuyết tính trên bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Không được đo đạc và xác định khối lượng chiều dày vượt quá ngay cả khi nó được chủ đầu tư và Tư vấn giám sát cho phép để lại tại chỗ.

2. Khoản mục thanh toán:

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

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

10. MỤC – BIỂN BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ

➤ MÔ TẢ

- Chỉ dẫn này đưa ra các quy định cho việc cung cấp, lắp đặt các biển báo hiệu đường bộ (sau đây gọi tắt là biển báo) đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

- Các biển báo phải tuân thủ tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng trong “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT” và các chi tiết được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế. Các loại biển báo bao gồm:

- Biển báo cấm;
- Biển báo nguy hiểm;

- (c) Biển hiệu lệnh;
- (d) Biển chỉ dẫn;
- (e) Biển phụ.

- Cơ bản, các loại biển báo đều có quy cách quy định trong “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT”. Tuy nhiên, tùy theo thiết kế cụ thể sẽ có thêm các loại biển báo phi tiêu chuẩn, với quy cách được thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

➤ YÊU CẦU THI CÔNG

a. Đào móng cột biển báo

- Hố móng của cột biển báo được đào tới độ sâu yêu cầu của đáy móng như chỉ ra trên bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Sau khi đổ móng cột phải san lấp lại và đầm chặt bằng vật liệu thích hợp với bề dày từng lớp không được lớn hơn 150mm.

b. Dựng cột biển báo

- Cột biển báo phải được dựng trong khung móng trước khi đổ bê tông. Thân cột được giữ thẳng đứng bằng các thanh giằng để tránh bị dịch chuyển trong quá trình đổ và đầm nén bê tông. Với loại cột mà được liên kết với móng cột bằng bu lông, đai ốc thì mặt bích của cột và của móng phải được sản xuất, lắp đặt sao cho tiếp xúc khít với nhau, các bu lông đai ốc phải được bắt chặt và đảm bảo giữ cột đứng thẳng và vững chắc.

c. Lắp đặt biển báo

- Các biển báo phải được lắp đặt tuân thủ các chi tiết thiết kế. Những biển báo bị sứt mẻ, cong vênh sẽ được thay thế bằng kinh phí của Nhà thầu.
- Phần bên ngoài của các chi tiết liên kết như đinh tán, mũ bu lông đai ốc phải được sơn phủ bằng sơn để chúng cùng màu với màu nền của biển.

➤ VẬT LIỆU

a. Biển báo

- Biển báo được chế tạo từ các tấm thép sẽ phải tuân thủ các quy định tại mục “Kết cấu thép và kim loại”.
- Biển báo được chế tạo từ các tấm hợp kim nhôm phẳng phù hợp với tiêu chuẩn ASTM B 209 và có chiều dày tối thiểu 2mm.

b. Lớp phủ phản quang

- Tất cả các loại biển báo phải được dán màng phản quang để thấy rõ cả ban ngày và ban đêm. Yêu cầu về vật liệu và kỹ thuật màng phản quang tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 7887: 2018 loại IV nhóm 3 (bảng 1 và bảng 2 – Phân loại màng phản quang theo đặc tính phản quang, cấu tạo hạt phản quang và phân nhóm màng phản quang theo tính năng kết dính – TCVN 7887: 2018).
- Hệ số phản quang của các màng phản quang phải đạt hay vượt yêu cầu tối thiểu theo quy định được thể hiện ở bảng 1.

BẢNG 1: HỆ SỐ PHẢN QUANG TỐI THIỂU (R_A) CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI IV ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu	Huỳnh quang vàng-	Huỳnh quang vàng	Huỳnh quang vàng da
--------------	---------	-------	------	-------------	-------------	----	----------	-----	-------------------	------------------	---------------------

									Xanh lá cây		cam
0,1 ^{0a}	-4 ⁰	500	380	200	70	90	42	25	400	300	150
0,1 ^{0a}	+30 ⁰	240	175	94	32	42	20	12	185	140	70
0,2 ⁰	-4 ⁰	360	270	145	50	65	30	18	290	220	105
0,2 ⁰	+30 ⁰	170	135	68	25	30	14	8,5	135	100	50
0,5 ⁰	-4 ⁰	150	110	60	21	27	13	7,5	120	90	45
0,5 ⁰	+30 ⁰	72	54	28	10	13	6	3,5	55	40	22

- Sau khi thử nghiệm độ bền thời tiết ngoài trời (hoặc thời tiết nhân tạo) theo điều 8.3/TCVN 7887: 2018, màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại bảng 16/TCVN 7887: 2018. Ngoài ra, hệ số độ sáng ban ngày của màng phản quang phải đạt yêu cầu đưa ra được thể hiện trong bảng 2.

BẢNG 2: HỆ SỐ ĐỘ SÁNG BAN NGÀY (Y%)^A CHO MÀNG PHẢN QUANG LOẠI IV, VII, VIII, IX, X

Màu	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	40	-
Vàng	24	45
Vàng da cam	12	30
Xanh lá cây	3	12
Đỏ	3	15
Xanh lam	1	10
Nâu	1	6

- Màng phản quang không được co ngót ở bất cứ chiều nào nhiều hơn 0,8mm trong 10 phút, hoặc lớn hơn 3,2mm trong 24 giờ khi tiến hành thử độ co ngót theo điều 8.6/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang phải đủ mềm, dẻo để không bị nứt gãy khi thử độ bền uốn theo điều 8.7/TCVN 7887:2018, với đường kính trục nhỏ hơn hoặc bằng 3,2mm.

- Lớp kết dính của màng phản quang cần dễ bóc tách mà không phải nhúng vào nước hay vào các dung dịch khác và không bị đứt, rách hay không được bong keo dán ra khỏi màng phản quang khi thử nghiệm khả năng bóc tách lớp kết dính theo điều 8.8/TCVN 7887:2018. Lớp kết dính mặt sau của màng phản quang cần có độ bám dính cần thiết để không bị bóc tách một khoảng chiều dài lớn hơn 51mm, khi thử độ bám dính theo điều 8.9/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang không được xuất hiện sự nứt, gãy hay bóc tách ở ngoài vùng chịu va đập khi thử nghiệm độ bền va đập theo điều 8.10/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang phải có độ bóng không nhỏ hơn 40 khi tiến hành thử độ bóng theo điều 8.11/TCVN 7887:2018.

- Tuổi thọ của màng phản quang phải đáp ứng theo yêu cầu của điều 6.11/TCVN 7887:2018.

c. Cột biển báo

- Cột biển báo trên đường phải được làm bằng thép tròn, mạ kẽm nóng (bề dày mạ kẽm 4,5 micromet), tuân thủ các yêu cầu của xét áp dụng ASTM A123/A123M và có thước đúng với bản vẽ thiết kế. Các đầu hở của cột phải được bịt lại để tránh nước mưa lọt vào.

- Ngoài ra đối với cột biển báo dạng giá long môn treo biển, phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong Quy định thi công - nghiệm thu, mục Kết cấu thép và kim loại.

d. Các chi tiết khác

- Bu lông, đai ốc, vòng đệm và các bộ phận bằng kim loại khác phải được gia công tráng kẽm nóng sau khi sản xuất tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M111.

e. Khối bê tông móng

- Bê tông móng phải là loại bê tông như được chỉ định trên các bản vẽ, đáp ứng các yêu cầu của phần Quy định thi công - nghiệm thu phần “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

➤ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

a. Xác định khối lượng

- Khối lượng biển báo được tính là số lượng biển báo đã thi công và nghiệm thu theo đúng bản vẽ thiết kế và yêu cầu kỹ thuật, bao gồm cả đào hố móng, móng cột, đắp trả, cột đỡ, tấm hợp kim nhôm, màng phản quang và các phụ kiện cần thiết khác.

b. Thanh toán

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

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

11. MỤC – CỌC TIÊU, CỌC H, CỘT KM (NẾU CÓ)

➤ MÔ TẢ

- Mục này bao gồm các Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật đối với các hạng mục cọc tiêu cọc H và cột Km được thi công theo đúng các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

- Đồng thời, mục này đưa ra các chỉ dẫn cho công tác sơn kẻ cọc tiêu và cột Km.

➤ CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

- Qui cách cọc tiêu và cọc km phải phù hợp với các yêu cầu chỉ ra trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT.

- Cọc tiêu và cột Km phải được đúc sẵn sau đó mới đưa ra lắp đặt tại công trường. Bề mặt hoàn thiện của các cột phải đồng đều, kết cấu bằng phẳng, không có các lỗ hổng vết nứt và sứt mẻ.

- Vị trí lắp đặt cọc tiêu và cột Km phải được thể hiện trên bản vẽ thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Trước khi chôn cọc tiêu và cột Km phải tiến hành đào hố móng và xử lý thành hố

móng. Đáy móng, thành hố móng phải phẳng, được đầm chặt và làm sạch.

- Mỗi cột mốc và cọc tiêu phải được dựng chính xác và vững chắc theo các cao độ và tại các vị trí yêu cầu. Trong một số trường hợp Tư vấn giám sát có quyền chỉ định bổ sung biện pháp dùng các cọc chống để giữ cho cọc tiêu và cột Km đứng thẳng.

- Tiến hành lắp khe hở giữa cọc tiêu và cột Km và hố móng bằng bê tông chèn, phù hợp với các Quy định chỉ ra trong Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này, mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

- Loại cột Km đặt trên cột thép, phải được thi công và nghiệm thu theo Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này, mục “Biển báo hiệu đường bộ”.

➤ **VẬT LIỆU**

a. Bê tông

- Bê tông phải là loại được chỉ định trên các bản vẽ tuân thủ các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này, mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

b. Cốt thép

- Cốt thép phải tuân thủ các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này, mục “Cốt thép thường”.

c. Sơn cọc tiêu cọc H và cột Km

- Sơn phải đáp ứng được các yêu cầu được chỉ định trên bản vẽ.

- Tất cả các lớp phủ, sơn và lớp phủ men sử dụng trong quá trình chuẩn bị các cột báo và các máy móc phải có chất lượng tốt nhất, phải được sản xuất đặc biệt cho chức năng chuyên dụng của nó, và phải có chủng loại và nhãn hiệu được Tư vấn chấp thuận.

- Phụ thuộc vào các chức năng được yêu cầu của sơn, chủng loại và các điều kiện bề mặt của vật liệu được sơn, sơn được sử dụng cho mỗi một hạng mục phải tuân thủ các điều khoản của một trong các chỉ dẫn kỹ thuật của AASHTO do Tư vấn chỉ dẫn: M 69, M 70, M 310, M 311, M 312.

- Để đảm bảo tính thích ứng, các lớp sơn lót, lớp bên dưới lớp phủ và lớp phủ ngoài cùng phải được cùng một nhà sản xuất. Tất cả các vật liệu được sử dụng trong giới hạn thời gian do nhà sản xuất quyết định.

➤ **XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN**

a. Xác định khối lượng

- Khối lượng cọc tiêu, cọc H và cột Km được tính là số lượng cọc tiêu, biển báo đã thi công và nghiệm thu theo đúng bản vẽ thiết kế và yêu cầu kỹ thuật, bao gồm cả đào hố móng, thi công móng, cọc tiêu, cọc H và cột Km và các yêu cầu cần thiết khác.

b. Thanh toán

- Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

- Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các Quy định hiện hành.

12. MỤC – SƠN KẼ MẶT ĐƯỜNG

➤ **MÔ TẢ**

Phân Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và quy trình đối với việc

thi công vạch sơn kẻ đường theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

Công tác sơn kẻ mặt đường phải tuân thủ yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật này và Tiêu chuẩn TCVN 8791:2011.

➤ YÊU CẦU VẬT LIỆU

Vật liệu sơn kẻ đường là vật liệu sơn dẻo nhiệt màu vàng hoặc màu trắng, là tổ hợp của bột màu, chất độn, chất tạo màng, phụ gia (nếu có) và các hạt thủy tinh phản quang hình cầu. Bột màu, hạt bi thủy tinh và chất độn cần được trộn đều với chất tạo màng.

Khi sử dụng cho các công trình đặc biệt cần độ phản quang cao (đường ẩm ướt, đường cao tốc, ...) và sơn gờ giảm tốc, vật liệu cần tuân thủ tiêu chuẩn AASTO M249.

1. Sơn nhiệt dẻo

Vật liệu kẻ đường dẻo nhiệt sử dụng làm vạch kẻ đường có các thành phần thỏa mãn yêu cầu sau:

Thành phần	Hàm lượng (% theo khối lượng)	Phương pháp thử
1. Chất tạo màng	≥ 18	Mục 8.2 trong TCVN 8791:2011
2. Hạt thủy tinh	≥ 20 (*)	Mục 8.3 trong TCVN 8791:2011
3. CaCO ₃ , bột màu và chất độn trơ, trong đó Dioxit titan (chỉ áp dụng đối với sơn màu trắng)	≤ 40 ≥ 6	ASTM D1394-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương.
(*) Duy trì tối thiểu 20% khối lượng hạt thủy tinh trong sơn vạch đường dẻo nhiệt, chưa tính đến trường hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (tối thiểu 10%) phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời.		

Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc có các thành phần thỏa mãn yêu cầu:

Thành phần	Hàm lượng (% theo khối lượng)		Phương pháp thử
	Sơn trắng	Sơn vàng	
1. Chất tạo màng	≥ 18	≥ 18	Mục 8.2 trong TCVN 8791:2011
2. Hạt thủy tinh	30 ÷ 40 (*)	30 ÷ 40 (*)	Mục 8.3 trong TCVN 8791:2011
3. Dioxit titan	≥ 10		ASTM D1394-76
4. Bột tạo màu	-	(**)	
5. CaCO ₃ , bột màu và chất độn trơ	≤ 42	(**)	
(*) Duy trì tối thiểu 30 ÷ 40 % khối lượng hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo làm gờ giảm tốc, chưa tính đến trường hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (tối thiểu 10%) phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời.			
(**) Hàm lượng bột màu vàng, CaCO ₃ và các chất độn trơ cần bảo đảm đáp ứng các yêu			

Thành phần	Hàm lượng (% theo khối lượng)		Phương pháp thử
	Sơn trắng	Sơn vàng	

cầu trong quy định này.

Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường cần thỏa mãn các chỉ tiêu sau:

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc - Màu trắng - Màu vàng	Y35 Y12 hoặc Y14, hoặc các màu trung gian giữa hai màu Y12 hoặc Y14	ASTM D6628-03
2. Thời gian khô (với độ dày vạch kẻ 2mm) Nhiệt độ không khí 32 ⁰ C ±2 ⁰ C	≤ 2 phút	TCVN 2096:1993
3. Độ phát sáng: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 70% ≥ 50%	Mục 8.4 trong TCVN 8791:2011
4. Độ bền nhiệt: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 70% ≥ 45%	Mục 8.5 trong TCVN 8791:2011
5. Nhiệt độ hóa mềm	≥ 85 ⁰ C	Mục 8.13 trong TCVN 8791:2011
6. Độ mài mòn	≤ 0,4g sau 500 vòng quay	Mục 8.6 trong TCVN 8791:2011
7. Độ kháng chảy	≤ 10% ở 40 ⁰ C	Mục 8.7 trong TCVN 8791:2011
8. Khối lượng riêng	±0,05g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do nhà sản xuất quy định	Mục 8.8 trong TCVN 8791:2011
9. Độ dính bám	180 psi (1,24MPa)	ASTM D4541
10. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	

Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc cần thỏa mãn các chỉ tiêu sau:

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc - Màu trắng - Màu vàng	Y35 Y12 hoặc Y14, hoặc các màu trung gian giữa hai màu Y12 hoặc Y14	ASTM D6628-03
2. Thời gian khô (với độ dày vạch kẻ 2mm)		TCVN 2096:1993

Thành phần	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
- Nhiệt độ không khí $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ - Nhiệt độ không khí $32^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	≤ 2 phút ≤ 10 phút	
3. Độ phát sáng: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	$\geq 75\%$ $\geq 45\%$	Mục 8.4 trong TCVN 8791:2011
4. Khả năng chống nứt ở nhiệt độ thấp Sau thời gian gia nhiệt 240 phút ± 5 phút ở $218^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, sơn lên khối bê tông và làm nguội đến $9,4^{\circ}\text{C} \pm 1,7^{\circ}\text{C}$	Không bị nứt	AASHTO T250-05 (section 12)
5. Nhiệt độ hóa mềm	$102,5^{\circ}\text{C} \pm 9,5^{\circ}\text{C}$	Mục 8.13 trong TCVN 8791:2011
6. Độ kháng chảy: Sau thời gian gia nhiệt 240 phút ± 5 phút ở $218^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	$\leq 10\%$ ở 40°C	AASHTO T250-05 (section 17)
7. Độ bền va đập	$\geq 1,13$ J	AASHTO T250-05 (section 14)
8. Chỉ số hóa vàng của sơn màu trắng	$\leq 0,12$	AASHTO T250-05 (section 8)
9. Khối lượng riêng	$\pm 0,05\text{g/ml}$ so với giá trị khối lượng riêng của sơn do nhà sản xuất quy định	Mục 8.8 trong TCVN 8791:2011 hoặc AASHTO T250-05 (section 6)
10. Độ dính bám	180 psi (1,24MPa)	ASTM D4541
11. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	

2. Hạt thủy tinh

Loại trộn lẫn trong sơn:

+ Hạt thủy tinh trộn lẫn trong sơn phải phù hợp với tiêu chuẩn AASTO M247 (loại 1) hoặc BS 6088:1981 (loại A).

Loại rắc lên bề mặt:

+ Hạt thủy tinh rắc lên bề mặt vạch kẻ đường phải phù hợp với tiêu chuẩn AASTO M247 (loại 2) hoặc BS 6088:1981 (loại B).

+ Riêng đối với gờ giảm tốc, để tăng độ bền va đập cho vạch kẻ đường, dung thêm hạt thủy tinh loại C theo BS 6088:1981.

➤ YÊU CẦU THI CÔNG

1. Chuẩn bị

Trước khi thực hiện công tác sơn kẻ đường, Nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát hồ sơ tổ chức thi công, trong đó thể hiện rõ:

Thời gian thi công dự kiến và phân đoạn thi công tương ứng, thể hiện đến từng ngày.

Điều kiện nhân sự và thiết bị huy động.

Biện pháp thi công, bảo dưỡng;

Biện pháp bảo đảm an toàn giao thông và lưu thông trên tuyến.

Sau khi được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận, Nhà thầu phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau:

Tổ chức phân làn giao thông, lắp đặt các thiết bị bảo đảm an toàn giao thông tạm thời.

Làm sạch mặt đường. Tùy theo tình trạng mặt đường, có thể sử dụng một hoặc kết hợp các biện pháp để làm sạch mặt đường trước khi sơn như: Làm sạch bằng phương pháp cơ học, làm sạch mặt đường bằng phương pháp thổi khí, làm sạch mặt đường bằng phương pháp hút bụi hay làm sạch mặt đường bằng phương pháp sử dụng chổi quét.

Bề mặt trước khi thi công phải được làm sạch, tất cả các chất là phải loại bỏ trên bề mặt khu vực thi công. Những vạch cũ còn lại phải được cạo bỏ trước, bề mặt đường không được lẫn dầu, mỡ, hơi ẩm, nhiệt độ phải $\geq 150^{\circ}\text{C}$.

Riêng với mặt đường bê tông xi măng, đầu tiên phải phủ một lớp nhựa lót để tăng cường độ dính bám của vạch sơn kẻ đường. Với mặt đường bê tông nhựa, đặc biệt với các mặt đường đã thi công sau 6 tháng cũng phải sử dụng lớp nhựa lót này để đảm bảo độ dính bám của vạch sơn với mặt đường.

Che phủ các kết cấu trên đường để chúng khỏi bị các vật liệu sơn làm bẩn.

Chuẩn bị thiết bị, nhân công và vật liệu sơn kẻ đường cần thiết để hoàn tất công việc.

Không được phép tiến hành sơn khi trời mưa, thời tiết ẩm ướt, sương mù hoặc khi Tư vấn giám sát xác định thấy có các điều kiện bất lợi cho công việc. Không được tiến hành sơn trên các bề mặt mặt đường ẩm ướt hoặc trên các mặt đường đã hấp thụ nhiệt vì có thể làm phồng rộp hoặc bong tróc các lớp sơn.

2. Thi công sơn

Tất cả các loại sơn phải được nấu trên công trường tuân thủ các chỉ dẫn của nhà sản xuất trước khi tiến hành sơn để bảo đảm có được màu sơn đồng đều. Đặc biệt lưu ý sơn phải được đun nóng trong thiết bị gia nhiệt khuấy liên tục để tránh không bị vón cục và được kiểm soát nhiệt độ chính xác để tránh hiện tượng sơn bị quá nhiệt độ cho phép.

Chỉ được tiến hành sơn kẻ đường sau khi ý kiến của Tư vấn giám sát chấp thuận rằng bề mặt được sơn đã đủ độ ổn định yêu cầu, khô ráo, sạch.

Kích thước và vị trí của các vạch kẻ đường phải được xác định và đánh dấu chính xác trước khi tiến hành sơn.

Vạch tìm đường, vạch phân làn, vạch mép đường và vạch kẻ cho người đi bộ phải được sơn bằng thiết bị máy tự động.

Tại những nơi không thể sơn bằng máy, Tư vấn giám sát có thể cho phép thi công thủ công, theo hình dạng đã đánh dấu trước.

Các hạt thủy tinh được rắc lên trên bề mặt vạch sơn bằng máy ngay sau khi sơn với mật độ tối thiểu 375g/m².

Sau 15 phút kể từ khi thi công, vạch kẻ đường phải chịu được dòng giao thông qua lại. Có thể làm nguội vạch kẻ đường bằng cách phun nước hoặc các biện pháp thích hợp khác nhưng phải đảm bảo để cho vạch kẻ đường không bị hỏng.

Tất cả các vạch sơn kẻ phải được bảo vệ, không cho các phương tiện giao thông đi lên trên cho đến khi lớp sơn đủ khô và bám chắc vào mặt đường.

➤ KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU

Để kiểm soát chất lượng thi công, cần kiểm tra các chỉ tiêu sau với tần suất kiểm tra 1h/lần:

- + Điều kiện môi trường: Nhiệt độ, độ ẩm.
- + Bề mặt đường: Độ sạch, nhiệt độ bề mặt.
- + Nhiệt độ của vật liệu trước khi thi công.
- + Áp lực phun hạt thủy tinh.
- + Chiều dày, chiều rộng màng sơn.

Vạch sơn sau khi thi công phải kiểm tra với tần suất 200 mđai/điểm. Kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của tối thiểu 3 lần đo:

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thử
1. Ngoại quan của vạch kẻ	Không phồng rộp, không khuyết tật, không vết xước	Bằng mắt thường
2. Chiều dày vạch sơn	Theo thiết kế	Dụng cụ đo chiều dày ISO 2808 (hoặc thước đo)
3. Chiều rộng vạch sơn	+10%, -5% so với thiết kế	Thước đo
4. Độ phản quang - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	-	Mục 8.10 trong TCVN 8791:2011
5. Độ phát sáng - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	-	Mục 8.4 trong TCVN 8791:2011
6. Độ chống trượt	>50 BPN	Mục 8.9 trong TCVN 8791:2011
7. Độ dính bám	-	ASTM D4541

➤ SỬA CHỮA CÁC HƯ HỎNG

Những đoạn vạch sơn không đúng qui cách, sai kích thước và vị trí hoặc có độ phản quang không đồng đều sẽ phải được tẩy bỏ và thi công lại bằng kinh phí của nhà thầu mà không được thanh toán thêm.

➤ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

1. Đo đạc

Khối lượng các dấu hiệu mặt đường được đo đạc theo kích thước ghi trên bản vẽ, theo diện tích đã sơn hoặc dùng dấu hiệu bằng dẻ nhiệt theo chiều rộng quy định hoặc diện tích cho các dấu hiệu chữ, kẻ, gạch chéo như vậy đã nêu trên bản vẽ mà đã hoàn thành và đã được chấp nhận.

2. Xác định khối lượng thanh toán

Việc xác định khối lượng thanh toán được tính theo đơn giá của hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán.

Không phân biệt các dấu hiệu riêng rẽ.

Giá cả thanh toán phải bao gồm đầy đủ đối với việc cung cấp và lắp đặt các vật

liệu, lấy mẫu, đóng gói, công tác chuẩn bị cho lớp mặt, nhân lực, thiết bị, dụng cụ và các việc phụ cần thiết khác để hoàn thành hạng mục này.

3. Khoản mục thanh toán

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

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của Chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các Quy định hiện hành.

13. MỤC - THI CÔNG CẤU KIỆN BÊ TÔNG

➤ Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu

- Cát, đá phải đúng theo yêu cầu về kích cỡ và cường độ.
- Xi măng sử dụng xi măng PCB30, xi măng PCB40.
- Thép sử dụng: loại CB240-T; CB400-V.

➤ Chế tạo hỗn hợp bê tông.

Bê tông phải được kiểm tra tỉ lệ pha trộn theo định mức và phải trộn bằng máy.

➤ Gia công cốt thép

Thép được gia công tại xưởng đem đến công trường hoặc gia công tại công trường nhưng phải được bảo quản kỹ, tránh bị rỉ sét.

➤ Lắp đặt ván khuôn

Ván khuôn phải thường xuyên kiểm tra, vệ sinh trước và sau khi đổ bê tông cấu kiện. Trong quá trình lắp đặt ván khuôn phải được kiểm tra kỹ về cao độ thành ván khuôn, trước khi đổ bê tông cần phải quét dầu vào thanh trong ván khuôn để chống dính. Khi bê tông ninh kết (khoảng 12 giờ) thì tiến hành dỡ ván khuôn vệ sinh và sử dụng tiếp tục.

➤ Đổ và đầm nén bê tông

- Đây là công việc chủ yếu quyết định cường độ và mỹ quan của công trình. Để đạt yêu cầu chất lượng cao các công việc cần phải tổ chức liên hoàn từ khâu chế tạo bê tông, vận chuyển, đổ, đầm nén, kiểm tra hoàn thiện cấu kiện,....

- Thời gian đổ và đầm nén, hoàn thiện bê tông phải được nằm trong giới hạn thời gian ninh kết cho phép của bê tông và phải thường xuyên kiểm tra độ sụt, lấy mẫu thí nghiệm ngay tại nơi đổ bê tông.

- Khi đổ tránh để bê tông bị phân tầng khi đầm nén và hoàn thiện bê tông.

➤ Bảo dưỡng bê tông

- Sau khi hoàn thiện các cấu kiện thì bắt đầu tiến hành công tác bảo dưỡng để phòng nước trong bê tông bốc hơi nhanh và giảm nhỏ tác dụng bức xạ của mặt trời nhằm tránh các đường nứt sớm trong bê tông.

- Chú ý: Không nên vận chuyển và lắp đặt cấu kiện bê tông khi bê tông chưa đạt cường độ cho phép để tránh biến dạng và nứt làm giảm cường độ cấu kiện.

14. MỤC – VỮA XÂY DỰNG

➤ MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm công việc cung cấp vật liệu, trộn và sử dụng vữa xây cho các hạng mục công việc, các kết cấu xây dựng bằng gạch, đá như được thể hiện trên bản vẽ.

➤ **YÊU CẦU VẬT LIỆU**

Hỗn hợp vữa bao gồm chất kết dính vô cơ, cốt liệu mịn và nước, được trộn theo tỷ lệ phù hợp với mục đích được sử dụng như xây lót và lát nền, trát hoàn thiện bề mặt vv..... Trong một số trường hợp, có thể sẽ phải bổ sung phụ gia.

1. Xi măng

Trừ khi được chỉ dẫn đặc biệt trên bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát, xi măng được sử dụng để sản xuất có thể là loại Pooc lăng hỗn hợp (TCVN 6260:2009) hoặc với xi măng Pooc lăng (TCVN 2682-2009). Tiêu chuẩn AASHTO M85 cũng có thể dùng tham chiếu cho vật liệu xi măng có nguồn gốc nhập khẩu.

2. Cấp phối hạt mịn

Cấp phối hạt mịn dùng cho vữa có thể là cát được khai thác trong tự nhiên. Tùy mục đích và yêu cầu của hạng mục được thiết kế mà chọn độ lớn của cát thông qua đặc trưng modul độ lớn. Cát được sử dụng cho công trình phải thỏa mãn yêu cầu trong TCVN 1770:1986 - Cát xây dựng: yêu cầu kỹ thuật.

Trong trường hợp thiết bị thí nghiệm tương thích với tiêu chuẩn AASHTO M45 thì cấp phối hạt mịn phải có thành phần lọt qua sàng 2,36mm (No.8) là 100% và lọt qua sàng 0,15mm không vượt quá 10%.

3. Vôi xây dựng

Vôi canxi cho xây dựng được sản xuất dưới dạng vôi cục, vôi bột và vôi nhão (hay đã tôi), là chất kết dính truyền thống, đóng rắn trong không khí. Nhà thầu có thể sử dụng một trong các dạng vôi đã được sản xuất như sau:

- + Vôi sống ở dạng cục.
- + Vôi bột.
- + Vôi nhão.
- + Vôi cacbonnat – hỗn hợp nghiền mịn.

Vôi sẽ phải đáp ứng những tiêu chuẩn của TCVN 2231:1989, có thể tham chiếu các yêu cầu về độ cặn, độ rỗng, xốp và tiêu chuẩn giữ nước quy định cho vôi loại N theo ASTM C207.

4. Nước xây dựng

Nước được sử dụng vào mục đích trộn vữa sẽ phải được kiểm tra và chấp thuận của tư vấn giám sát. Nước phải không chứa các tạp chất phá hại như: dầu, muối, axit, kiềm, đường, rác và cặn cứng. Trong trường hợp được yêu cầu hoặc chỉ ra trên bản vẽ, nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết để kiểm tra chất lượng nước và so sánh với nước sạch được sản xuất bằng phương pháp lọc.

5. Phụ gia

Nếu không được chỉ dẫn trên bản vẽ hoặc chấp thuận bằng văn bản của tư vấn giám sát, phụ gia sẽ không được đưa vào sử dụng trong thành phần của vữa. Nhà thầu phải trình nộp mẫu và tiêu chuẩn kỹ thuật của phụ gia dự kiến đưa vào công trình trước 28 ngày.

Phụ gia được sử dụng có thể là loại chống mất nước, tăng cường độ dính bám, xử lý bề mặt chống thấm,...

➤ **YÊU CẦU THI CÔNG**

1. Thiết kế mác vữa và thí nghiệm

Căn cứ vào hạng mục sử dụng vữa và mục đích, yêu cầu hoàn thiện được thể hiện trên bản vẽ, nhà thầu phải tiến hành thiết kế, trộn thử và thí nghiệm nhằm xác định thành phần chuẩn của vữa xây dựng được sử dụng cho dự án.

Kết quả thiết kế và thí nghiệm sẽ được trình nộp lên Tư vấn giám sát ít nhất là 14 ngày trước khi thi công, báo cáo thiết kế và thí nghiệm sẽ bao gồm:

- + Vật liệu (xi măng; cốt liệu mịn; vôi; nước; phụ gia).
- + Thành phần phối hợp và mác vữa tương ứng.
- + Kết quả thí nghiệm (giới hạn bền khi uốn; giới hạn bền khi nén; độ dính bám nền; độ lưu động và độ hút nước).

2. Thi công

Chuẩn bị: Trước khi tiến hành thi công, các công tác chuẩn bị như tập kết vật liệu, thiết bị đo lường và trộn vữa, đà giáo v...v... Sẽ phải được kiểm tra.

Bảo vệ các hạng mục liền kề :Tất cả các hạng mục hoặc một phần hạng mục đã thi công hoàn thiện hoặc chưa hoàn thiện không liên quan sẽ được bảo vệ tránh dây vữa, hư hại do bất cẩn trong quá trình thi công. Nhà thầu có thể có những biện pháp che chắn, phủ bằng bạt, phen,...

Cân đong vật liệu và trộn vữa:

- + Nếu sử dụng trạm trộn để trộn vữa, các bộ thiết bị phải được kiểm tra để đảm bảo tính chính xác như thông số của trạm như trước khi tiến hành trộn.
- + Khi khối lượng sử dụng không lớn cho phép sử dụng máy trộn lưu động hoặc trộn bằng thủ công. Cốt liệu có thể được cân đong bằng thùng, xô tiêu chuẩn, ngoại trừ phụ gia phải sử dụng dụng cụ cân đong chính xác tới 1%.
- + Tất cả các loại vật liệu trừ nước sẽ được trộn cho đến khi hỗn hợp có màu đồng đều, sau đó đong, đổ nước và trộn đều cho tới khi đạt độ linh động cần thiết.
- + Vữa sẽ được trộn chỉ với số lượng yêu cầu cho sử dụng ngay. Vữa thành phẩm nếu không được sử dụng ngay trong vòng 90 phút tính từ thời điểm trộn với nước thì phải bỏ đi.

➤ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

1. Xác định khối lượng

Khối lượng vữa được sử dụng như một thành phần của công việc như xây gạch, xây đá sẽ không được đo đạc để thanh toán riêng biệt, khối lượng đó sẽ được coi là đã bao gồm trong khối lượng được thanh toán của hạng mục đó như thể hiện trong dự toán, đã hoàn thiện theo như bản vẽ thi công đã được duyệt và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Khối lượng vữa được sử dụng cho các hạng mục độc lập như trát hoặc hoàn thiện bề mặt sẽ được đo đạc để thanh toán riêng.

2. Cơ sở thanh toán

Chỉ tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu đối với các hạng mục công việc có trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được duyệt (trừ trường hợp các khối lượng phát sinh được chấp thuận của chủ đầu tư).

Thanh toán: Căn cứ trên khối lượng thực tế thi công đã được nghiệm thu. Khối lượng này phải phù hợp với khối lượng trong bản vẽ thi công đã được duyệt và khối lượng trong tiên lượng mời thầu. Thanh toán theo giá trúng thầu đã được duyệt và các điều kiện hợp đồng có liên quan.

Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

15. MỤC – HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

➤ Mô tả

Công việc mô tả trong mục này bao gồm việc sản xuất và lắp đặt cống tròn bê tông cốt thép đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ, đường kính và khẩu độ cống như đã ghi trên bản vẽ thiết kế được phê duyệt.

Công việc này bao gồm cả mọi công việc đào móng, đầm đáy móng và lắp móng phù hợp với vị trí, cao độ, độ dốc và các mặt cắt ghi trên các bản vẽ thiết kế được phê duyệt.

Tư vấn giám sát có toàn quyền thay đổi vị trí đặt cống để phù hợp với thực tế để thoát nước tại hiện trường.

➤ Vật liệu

Tổng quát:

+ Ống cống bê tông cốt thép có thể đúc sẵn tại các nhà máy hoặc đúc tại xưởng của các Nhà thầu tại công trường theo đề nghị của Nhà thầu và được Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát chấp thuận;

+ Mọi vật liệu sử dụng để thi công phải phù hợp với các yêu cầu ở một mục liên quan trong bản chỉ dẫn kỹ thuật này đối với các khoản mục khác nhau hợp thành những công trình hoàn chỉnh. Mọi sản phẩm của ống cống tròn phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử của 22TCN 159-86 về cống tròn bê tông cốt thép lắp ghép;

Ống cống đúc sẵn sản xuất tại nhà máy:

+ Ống cống đúc sẵn phải tuân theo mọi yêu cầu tương ứng của các bản vẽ kỹ thuật và các yêu cầu kỹ thuật liên quan trừ khi được phép khác đi của Chủ đầu tư;

+ Việc chấp thuận ống cống phải dựa trên sự kiểm tra ống cống đã đúc của Tư vấn giám sát hoặc những kết quả của các thí nghiệm sau đây mà Tư vấn giám sát thấy cần thiết:

+ Kiểm tra số lượng và chất lượng cốt thép, vị trí cốt thép, chiều dày tầng bảo vệ và đặc tính chống thấm của bê tông trước khi sản xuất;

+ Thí nghiệm ép 3 cạnh theo AASHTO T280 với tải trọng cực hạn thực hiện không ít hơn 3% số ống cống đã đúc;

+ Thí nghiệm thấm trên các mẫu được lựa chọn từ ống cống đã đúc;

Ống cống đúc sẵn tại xưởng trên công trường:

+ Ngoài các yêu cầu quy định của mục trên đây, Nhà thầu phải làm đúng theo mọi yêu cầu của các mục khác của phần “Thí nghiệm ống cống đúc sẵn” trong mục Cống tròn / Phần 2: Vật liệu này và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận theo đúng mọi chi tiết của hồ sơ thiết kế;

+ Việc chấp thuận những ống cống sản xuất tại xưởng của công trường dựa trên sự kiểm tra những kết quả của các thí nghiệm mẫu nén ép được bảo dưỡng trong phòng thí nghiệm phù hợp với những yêu cầu chung nêu trong Mục 5-4. “Bê tông và các kết cấu bê tông”;

+ Những ống cống qua mẫu thí nghiệm nén không đạt yêu cầu về cường độ (nhưng không mẫu nào dưới sức chịu tải thiết kế quy định 80%) được đánh dấu và có thể được dùng với điều kiện là toàn bộ chiều dài của cống sử dụng những ống ấy phải được bọc thật cẩn thận bằng bê tông đạt mác thiết kế;

+ Bê tông bọc phải phủ hết chiều rộng của hố móng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, nhưng trong bất kỳ trường hợp nào ở điểm hẹp nhất (tính từ mặt ngoài của ống cống ra mỗi bên) cũng không nhỏ hơn 1 lớp bê tông chèn và do kinh phí Nhà thầu chịu;

+ Những ống cống qua thí nghiệm nén không đạt 80% cường độ thiết kế quy định đều bị loại bỏ. Các ống cống này có thể được sử dụng cho các đường tránh tạm nếu được sự đồng ý của Chủ đầu tư;

Thí nghiệm ống cống đúc sẵn:

+ Nếu Nhà thầu chọn phương thức mua ống cống đúc sẵn từ một công xưởng bê tông không phải của công trường, mọi điều quy định tương ứng trong quy trình thi công và nghiệm thu phải được áp dụng cho các ống cống chưa qua thí nghiệm và kiểm tra trong thời gian sản xuất;

+ Khi Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát yêu cầu, Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị thí nghiệm nén ép 3 cạnh để có thể tiến hành thí nghiệm tại chỗ phù hợp với các quy định hiện hành bằng kinh phí của mình;

Các yêu cầu về thi công cống:

+ Các ống cống phải đặt đúng vị trí thiết kế, thẳng với trục dọc của cống và phù hợp với dòng chảy tự nhiên (nếu là cống ngang đường);

+ Mặt trong và mặt ngoài của ống cống phải bằng phẳng và nhẵn, toàn bộ đường ống không được có vết nứt, vết rạn, vết rỗ tổ ong, chỗ sứt và bề mặt sù sì;

+ Sai số cho phép về kích thước cơ bản của ống cống theo quy định trong 22 TCN 159-86;

Những thông số sau đây phải được ghi rõ trên mỗi phần của ống cống bê tông đúc sẵn:

- + Loại ống cống đường kính trong;
- + Ngày đúc;
- + Tên hoặc nhãn hiệu của chủ xưởng sản xuất;
- + Số lô của sản phẩm;
- + Các kết quả thí nghiệm sản phẩm;
- + Tên và ký hiệu bản vẽ điển hình các cấu kiện cống tròn áp dụng;

Kiểm tra ống cống trước khi lắp đặt:

+ Chất lượng vật liệu, tiến trình sản xuất và những ống cống thành phẩm được kiểm tra, thí nghiệm và phải có đầy đủ các phiếu kiểm tra, chứng chỉ được chấp thuận tại chỗ ở xưởng sản xuất;

+ Nhà thầu phải có bản kế hoạch và những thu xếp cần thiết để bố trí tại các khu vực riêng tất cả những ống cống chờ được Tư vấn giám sát chấp thuận;

+ Ống cống đúc sẵn có những hư hại do sai sót nhỏ trong chế tạo hoặc do bảo quản và vận chuyển phải được sửa sang lại tại hiện trường nếu như được Tư vấn giám sát chấp thuận. Việc sửa chữa phải được thực hiện một cách cẩn thận, đến nơi đến chốn, hoàn thiện tốt và bảo dưỡng như đã ấn định. Các ống cống phải được sửa chữa phù hợp với các yêu cầu về mọi phương diện;

- Ống cống không phù hợp một trong những yêu cầu quy định sau sẽ bị loại bỏ:

- + Những vết nứt hoặc vết rạn nghiêm trọng;
- + Những sai sót do tỷ lệ hỗn hợp chế tạo ống cống không đúng;

- + Trộn và đầm không đạt yêu cầu;
- + Rỗ tổ ong hoặc sụt vỡ, lòi cốt thép;
- + Lộ cốt thép hoặc cốt thép đặt sai vị trí nghiêm trọng (kiểm tra bằng thước đo tầng phủ bê tông);
- + Miệng ống cống bị hư hại hoặc sụt vỡ (hư hại làm cho khó thực hiện được việc thi công mỗi nôi).

➤ **Yêu cầu thi công**

- Đào hố móng:

+ Các yêu cầu chung:

- Các cống tròn nên đặt trong hố móng đào trong nền đã đắp sẵn từ trước;
- Hố móng phải đào thẳng, đúng hướng và cao độ ghi trong hồ sơ thiết kế và phù hợp với các yêu cầu trong Mục 2-2. “ Đào hố móng công trình ”. Mọi hố móng phải được đào đủ rộng để chống vách hố móng được tốt và phải đào đến một độ sâu và độ rộng cần thiết để đặt ống cống, làm các mối nối, đổ bê tông làm tầng phủ bao quanh. Nếu trong hồ sơ thiết kế không quy định khác, hố móng phải có chiều rộng không vượt quá đường kính ngoài của ống cống cộng thêm mỗi bên 300mm để dễ dàng cho việc lắp móng;

• Nếu được Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát cho phép, ống cống có thể đặt trước khi nền đường được đắp. Trong trường hợp này Nhà thầu phải trình những chi tiết về phương án Nhà thầu đề nghị đảm bảo vật liệu xung quanh ống cống (đặc biệt là các mang cống) để Tư vấn giám sát xét duyệt;

• Nhà thầu phải đặt lại bất kỳ ống cống nào bị hư hại do thiết bị đầm nền đường đắp hai bên ống cống đã đặt trước khi đắp nền bằng kinh phí của mình;

+ Các yêu cầu khác:

• Trước khi đặt ống cống hoặc trước khi đổ vật liệu lót móng, hố móng đào phải được sửa sang đúng cao độ, trắc ngang và độ dốc của cống;

• Đáy móng trong nền đào phải đầm chặt đúng quy định hiện hành. Bất kỳ phần nào của đáy hố móng bị hư hại phải được đào thêm theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Phần đào thêm này được thay bằng vật liệu thích hợp được Tư vấn giám sát chấp thuận sau đó đầm chặt đúng yêu cầu đến cao độ đáy móng;

• Ở những chỗ móng cống không đầm chặt được phải đào bỏ lớp vật liệu và lắp lại phù hợp với Mục “ Đào hố móng công trình ”;

- Các yêu cầu thi công:

+ Lót móng:

• Loại vật liệu để lót móng đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế thi công và phải có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu thay đổi lớp lót móng theo loại đất gặp ở đáy móng;

• Hình dáng, kích thước và các yêu cầu thi công lớp lót móng các loại phải phù hợp, hợp lý với hồ sơ thiết kế;

• Khi hố móng đã được đào xong, việc thi công lớp lót móng, đế móng, đặt ống cống và lấp đất phải thực hiện ngay sau khi được phép của Tư vấn giám sát. Nếu bất buộc phải trì hoãn vì bất kỳ lý do nào Nhà thầu phải tìm mọi biện pháp bảo vệ hố móng đã đào;

+ Đặt ống cống:

• Ống cống phải được đặt cẩn thận đúng hướng, đúng độ dốc và cao độ đã chỉ ra trong các bản vẽ thiết kế chi tiết. Các ống cống nối với nhau bằng gờ nổi đặt khớp

lại với nhau. Hàng ống cống đặt sao cho tim ống cống phải trùng nhau, thẳng ngang hợp lý;

- Mọi ống cống không thẳng hàng hoặc bị lún quá mức sau khi đặt sẽ phải lấy lên và đặt lại bằng kinh phí của Nhà thầu;

- Cần phải đặt ống cống có độ vòng thích đáng đối với các cống dưới nền đắp không dùng móng cọc ngay cả khi không được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế để khắc phục độ lún khi có tải trọng đất lấp bên trên. Độ vòng của cống phụ thuộc vào điều kiện địa chất dưới đáy móng, chiều cao đất đắp và độ lún dự kiến của nền đường tại vị trí đặt cống;

+ Mỗi nối:

- Mọi mối nối phải được nhét kín bằng vật liệu chèn mối nối hoặc bằng loại vữa theo hồ sơ thiết kế. Nếu không được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế thì dùng vữa xi măng theo tỷ lệ một phần xi măng poóclăng với 2 phần cát theo trọng lượng. Lượng nước trong hỗn hợp phải vừa đủ để tạo nên một hỗn hợp vữa đặc quánh và dễ thao tác nhưng trong bất kỳ trường hợp nào cũng không vượt quá 27lít/50kg xi măng. Cát, xi măng phải phù hợp với các quy định kỹ thuật trong Mục 5-4. “ Bê tông và các kết cấu bê tông ” .

- Bề mặt tiếp xúc của các ống cống phải sạch sẽ, ẩm khi bắt đầu trét vữa. Sau khi nhét vữa vào toàn bộ mặt phía trong của khe ống cống, gờ nối ống cống sẽ được lắp đặt đúng vị trí. Những chỗ trống còn lại trong khe nối phải được nhét kín các vật liệu theo hồ sơ thiết kế.

- Phía trong mối nối được bảo dưỡng bằng bao tải và giữ độ ẩm thường xuyên trong ít nhất 7 ngày. Bên trong ống cống phải lau sạch bụi, vữa thừa, và các vật liệu khác trong quá trình đặt cống và bảo đảm sạch sẽ sau khi hoàn thành công việc.

+ Bảo quản và vận chuyển ống cống:

- Trong quá trình xếp và dỡ ống cống lên xuống ô tô phải thao tác bằng hệ ròng rọc nâng được chấp thuận. Không được phép dỡ ống cống bằng cách đặt tấm ván lăn ống cống hoặc bất kỳ mặt nghiêng nào khác nếu không được sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát;

- Thiết bị nâng phải có đủ diện tích tiếp xúc ống cống để đề phòng hư hại do lực tập trung;

- Nhà thầu phải chịu mọi sự rủi ro, nguy hiểm do hoạt động của thiết bị thi công bên trên ống cống. Ống cống nào bị hư hại đều phải được sửa chữa lại hoặc phải xây dựng lại bằng kinh phí của Nhà thầu;

+ Cửa vào và cửa ra: cấu trúc cửa vào và cửa ra phải bằng bê tông hoặc đá xây theo hồ sơ thiết kế quy định và phải phù hợp với hệ thống thoát nước để hình thành một dòng chảy tự nhiên và êm thuận;

+ Lắp đất: việc lắp đất phải phù hợp với yêu cầu của Mục 2-2. “Đào hố móng công trình”. Ngoài ra cần phải lưu ý thêm một số điểm sau:

- Ở những chỗ có thể thực hiện được, việc lắp đất được tiến hành ngay sau khi các công việc trước đó đã làm xong mà công việc đó đã được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận nhằm rút ngắn thời gian để cống bị lộ thiên;

- Xe cộ không được phép đi lại trên các ống cống đã lắp đặt khi chưa đủ độ dày 50cm lớp đắp trên đỉnh ống cống kể cả các Đơn vị thi công của Nhà thầu;

- Kiểm tra, nghiệm thu:

+ Ống cống được kiểm tra theo các phần đã nêu ở trên;

+ Kiểm tra cao độ, kích thước và địa chất đáy móng: trước khi đổ bê tông đáy móng hoặc lắp đặt các khối móng lắp ghép, hồ móng phải được Tư vấn giám sát kiểm tra cao độ, kích thước hồ móng và địa chất đáy móng. Việc thi công tiếp theo các bộ phận của công hộp chỉ được tiếp tục khi có sự đồng ý của Tư vấn giám sát bằng văn bản;

+ Công tròn phải được đặt đúng vị trí theo hồ sơ thiết kế hoặc theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Công đặt xong phải thẳng, phẳng, đúng cao độ và độ dốc thiết kế. Sai số cao độ đáy công là 10mm, nhưng phải đảm bảo đồng đều giữa cửa vào và cửa ra;

+ Sân công, gia cố cửa ra và cửa vào, mang công và trên đỉnh công phải kiểm tra thường xuyên trước khi đắp lớp tiếp theo.

➤ **Thanh toán**

Khối lượng thi công công được nghiệm thu thanh toán tính bằng đơn vị theo như đơn vị của bản tiên lượng mời thầu từ những đo đạc tại hiện trường;

Một đơn vị khối lượng nghiệm thu thanh toán là khối lượng chặt đã thi công hoàn chỉnh bao gồm cả việc trộn thử, chuẩn bị mặt bằng, cung cấp và vận chuyển vật liệu đến công trình;

Các khối lượng phát sinh được xử lý theo đúng trình tự thủ tục quy định và được cấp có thẩm quyền phê duyệt thì được nghiệm thu thanh toán.

16. MỤC – HỆ THỐNG ĐIỆN CHIẾU SÁNG

Phần này trình bày các yêu cầu và thủ tục áp dụng cho việc chuẩn bị và lắp đặt tất cả các vật liệu và thiết bị cần thiết cho chiếu sáng đường phố và các hệ thống điện khác.

Vị trí của các cột và thiết bị kèm theo trình bày trong bản vẽ là tương đối và Kỹ sư tư vấn sẽ xác định các vị trí chính xác trên thực địa.

Công việc này bao gồm cả mọi công việc đào móng, đầm đáy móng và lắp móng phù hợp với vị trí, cao độ, độ dốc và các mặt cắt ghi trên các bản vẽ thiết kế được phê duyệt.

Tư vấn giám sát có toàn quyền thay đổi vị trí đặt cột để phù hợp với thực tế ranh đất ranh nhà tại hiện trường.

➤ **Vật liệu**

a. Đèn led 120W:

- Thông số kỹ thuật chip led và module:

+ Xuất xứ Chip LED: các nước phát triển khối G7.

+ Tuổi thọ chip LED $\geq 100.000h$ ở nhiệt độ $T_a = 25^\circ C$, theo TCVN 10885-2-1:2015/ IEC 72722-2-1:2014.

+ Trên mỗi module phải thể hiện đầy đủ các thông số cơ bản và thương hiệu chip LED được sử dụng.

+ Bộ phận quang học bằng thấu kính chuyên dụng, góc chiếu bán rộng.

+ Hệ số duy trì quang thông của LED: ≥ 0.9 (L90, $>100.000h$) theo TCVN 10885-2-1:2015 (IEC 62717:2014).

+ Chỉ số hoàn màu (CRI): ≥ 70 , theo TCVN 10485:2015 (IEC 62717:2014).

+ Nhiệt độ màu: 4000K-5000K.

- Yêu cầu thông số kỹ thuật của bộ đèn:

+ Thân đèn được cấu tạo từ nhôm đúc áp lực cao nguyên khối, giúp module LED tản nhiệt trực tiếp trên toàn bộ thân đèn, bề mặt được phủ bằng lớp sơn tĩnh điện (màu ghi xám) chuyên dụng tăng khả năng chống tia UV, ăn mòn, các yếu tố thời tiết khắc

nghiệt cũng như hạng chế khả năng bám bụi, có LOGO đúc nổi chính hãng của nhà sản xuất (nhằm tránh hàng giả, hàng nhái kém chất lượng).

+ Bộ đèn có cơ cấu điều chỉnh độ ngả góc chiếu của bộ đèn từ 0° đến +30° để phù hợp với nhiều loại đường, các vị trí đường giao cắt và các loại cần đèn khác nhau.

+ Kích thước cần đèn: Ø49 - Ø60.

+ Ngăn linh kiện: dễ dàng đóng mở mà không cần dụng cụ và có thiết bị đóng cắt khi mở nắp ngăn linh kiện để đảm bảo an toàn điện khi thao tác.

+ Đèn được tích hợp sẵn thiết bị điều khiển thông minh NEMA 7 pin sẵn sàng kết nối đến từ tủ điều khiển thông minh.

+ Thấu kính quang học bằng nhựa PC chuyên dụng chống lão hoá, góc chiếu bán rộng.

+ Kính bảo vệ: Kính cường lực trong suốt an toàn, chịu nhiệt, để ngăn côn trùng và bụi bẩn bám vào bề mặt module LED và Lens.

+ Zoăng đèn bằng Silicon tổng hợp chất lượng cao, chịu nhiệt chống lão hoá, bền theo thời gian, đảm bảo độ kín khít của bộ phận quang học và ngăn linh kiện.

+ Nhiệt độ hoạt động: -30°C ~ +45°C.

+ Bộ đèn có tính năng Dimming 5 cấp công suất và có cổng: 1-10V/ Dali để chờ kết nối điều khiển thông minh từ trung tâm điều khiển chiếu sáng.

+ Điện áp đầu vào: 100~265VAC/ 50Hz theo TCVN 10485:2015 (IEC 62717:2014).

+ Driver lập trình NFC quét không dây, tích hợp tính năng CLO duy trì quang thông không đổi trong suốt quá trình vận hành của bộ đèn, đáp ứng các tiêu chuẩn châu Âu, khả năng chống nước IP67.

+ Công suất bộ đèn: 120W.

+ Hệ số công suất $\geq 0,98$ tại công suất định mức ban đầu và $> 0,90$ tại các mức tiết giảm công suất.

+ Đèn được cài đặt các cấp công suất hoạt động như sau: Khi bật đèn hoạt động 100% công suất, sau 4 tiếng Dim xuống 70%, sau 6 tiếng Dim xuống 50%, sau 10 tiếng tăng lên 70%, sau 11 tiếng tăng lên lại 90% đến khi tắt đèn (hoặc cài đặt theo yêu cầu của Chủ đầu tư).

+ Hiệu suất quang bộ đèn: $\geq 146 \text{ Lm/W} \pm 3\%$, theo QCVN 07-7:2023/BXD.

+ Cấp cách điện: Cấp I, theo TCVN 7722-2-3:2019 (IEC 60598-2-3:2011).

+ Đèn phải có dây nối đất đạt chuẩn để đảm bảo chống sét hiệu quả, theo TCVN 7722-2-3:2019 (IEC 60598-2-3:2011).

+ Độ kín ngăn linh kiện (không được dùng keo dán cố định): IP66.

+ Độ kín khối quang học (không được dùng keo dán cố định): IP66, tăng khả năng chống xâm nhập của bụi, nước và hơi ẩm, nhằm bảo vệ chống ăn mòn chân Chip LED, các tiếp điểm đấu nối bằng kim loại và các linh kiện bên trong đèn đảm bảo độ bền lên đến $\geq 100.000\text{h}$.

+ Chỉ số độ chịu va đập (IK): IK08 theo TCVN 7722-2-3:2019 (IEC 60598-2-3:2011).

+ Nhiệt độ bề mặt vỏ bộ đèn $< 60^\circ\text{C}$ (sau thời gian tối thiểu 30 phút kể từ khi đèn hoạt động).

+ Bộ bảo vệ chống xung điện áp (SPD): $\geq 20\text{kV}, 10\text{kA}$, theo TCVN 7590-1:2010 (IEC 61347-1:2007).

+ Tuổi thọ của bộ đèn ≥ 100.000 h ở nhiệt độ $T_a = 25^\circ\text{C}$, theo TCVN 10885-2-1:2015/ IEC 62722-2-1:2014.

+ Bộ đèn lắp ráp tại Việt Nam được sử dụng linh kiện chip LED, bộ nguồn, chống sét của các hãng có thương hiệu uy tín, chất lượng cao từ các nước G7, Châu Âu hoặc tương đương. Các linh kiện phải có giấy chứng nhận xuất xứ C/O và chứng nhận chất lượng C/Q.

+ Kích thước bộ đèn: 640x280x128mm.

- Tiêu chuẩn và chứng nhận yêu cầu:

+ Bộ đèn phải có file IES bảng dữ liệu về phân bố cường độ sáng trong không gian để làm cơ sở tính toán và kiểm tra trên phần mềm chiếu sáng DIALUX theo quy định tại Mục 5.2 của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 07-7:2023/BXD về các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình chiếu sáng.

+ Chip LED phải có bản Testing Results LM80 TM21 và bản tiêu chuẩn RoHS.

+ Driver LED phải có giấy chứng nhận chất lượng CB; CE; ENEC,...

+ Bộ đèn phải có các chứng nhận hệ thống quản lý ISO 9001:2015; ISO 45001:2018; ISO 14001:2015; ISO 50001:2018.

+ Bộ đèn phải có giấy chứng nhận TCVN 7722-2-3:2019 (IEC60598-2-3:2011); TCVN 7722-1:2017 (IEC60598-1:2014 with AMD 1:2017).

+ Bộ đèn phải có chứng nhận phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 19:2019/BKHCN.

+ Có chứng nhận dán tem năng lượng của Bộ Công Thương kèm phụ lục đính kèm của mã sản phẩm.

+ Bộ đèn phải có kết quả thử nghiệm của Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng Việt Nam (Quatest).

+ Có giấy Chứng nhận đăng ký nhãn hiệu hợp pháp tại Việt Nam do cục trí tuệ cấp cho chủ giấy chứng nhận là tên nhà sản xuất/ lắp ráp (nhằm tránh hàng giả, hàng nhái, hàng kém chất lượng và hàng hóa không rõ nguồn gốc xuất xứ).

+ Ưu tiên đèn sản xuất hoặc lắp ráp tại Việt Nam.

+ Thời gian bảo hành yêu cầu 5 năm cho cả bộ đèn.

+ Đảm bảo chất lượng bộ đèn nhà sản xuất/ lắp ráp phải cam kết chế độ bảo hành 1 đổi 1 trong vòng 2 năm đầu, 3 năm còn lại thay thế linh kiện mới.

b. Trụ đèn:

Stt	Đặc tính	Đơn vị	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Việt Nam
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000
3	Tiêu chuẩn áp dụng		BS5649 và EN40
4	Loại		Trụ thép mạ kẽm
5	Đường kính đáy	mm	175
6	Đường kính ngọn	mm	78
7	Độ dày	mm	4
8	Đế trụ	mm	400x400x12

Stt	Đặc tính	Đơn vị	Yêu cầu
9	Tâm boulon	mm	300
10	Chiều cao trụ	m	8
11	Vật liệu chế tạo		Thép SS400
12	Vật liệu mạ		Kẽm nóng
13	Độ dày lớp mạ	µm	>80

c. Cần đèn:

Stt	Đặc tính	Đơn vị	Yêu cầu
1	Xuất xứ		Việt Nam
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000
3	Tiêu chuẩn áp dụng		BS5649 và EN40
4	Loại		Cần đèn bằng thép mạ kẽm
5	Đường kính cần	mm	78
6	Độ vươn cao	m	2
7	Độ vươn xa	m	1,5
8	Độ nghiêng cần đèn	độ	10-15
9	Độ dày thép	mm	3
10	Độ dày lớp mạ	µm	>80

d. Tủ điều khiển chiếu sáng thông minh:

- Tủ điều khiển được lắp mới và là tủ điều khiển đóng cắt hệ thống điện chiếu sáng phải là loại chuyên dụng GPRS 3P 75A kết hợp với thiết bị điều khiển trung tâm cho phép mở rộng kết nối với trung tâm điều khiển chiếu sáng đô thị thông minh trong tương lai. Tủ được lắp đặt tại một bên giải an toàn của tuyến đường hoặc tại các vị trí thích hợp.

- Tủ điều khiển hoạt động tự động đóng cắt các đèn theo thời gian đặt trước.

- Các mạch ra đèn được đóng cắt bằng hai khởi động từ trong tủ điện. Điều khiển tác động các khởi động từ bằng bộ GPRS, có thể chủ động đặt thời gian tác động. Các thiết bị điều khiển, tác động trong tủ (GPRS, khởi động từ...) sử dụng thiết bị ngoại nhập.

- Tủ phải có chế độ thao tác tay để phục vụ cho công tác duy tu bảo dưỡng. Tủ phải tiếp đất bảo đảm an toàn cho người vận hành, bảo dưỡng.

- Tủ điều khiển đóng cắt hệ thống điện chiếu sáng phải là loại chuyên dụng. Tủ được lắp đặt tại một bên vỉa hè của tuyến đường hoặc tại các vị trí thích hợp (chi tiết xem tại bản vẽ mặt bằng bố trí chiếu sáng).

- Tủ điều khiển hoạt động tự động đóng cắt các đèn theo thời gian đặt trước.

- Các mạch ra đèn được đóng cắt bằng hai khởi động từ trong tủ điện. Điều khiển tác động các khởi động từ bằng bộ điều khiển trung tâm, có thể chủ động đặt thời gian tác động.

- Tủ điện điều khiển hệ thống chiếu sáng phải thỏa mãn yêu cầu chiếu sáng như sau:

- + Chế độ buổi tối (18h - 23h): Bật 100 % số đèn.
- + Chế độ đêm khuya (23h - 6h00): tiết giảm theo chế độ lập trình đã được cài đặt sẵn ngay bên trong từng bộ đèn.
- + Sau 6h00 sáng, toàn bộ các đèn trên tuyến sẽ tự động tắt.
- + Việc vận hành với chế độ trên có thể tiết kiệm 30-40% điện năng tiêu thụ
- + Thời gian đóng cắt có thể điều chỉnh theo yêu cầu và có thể điều khiển tự động hoặc bằng tay.

- Tại vị trí tủ điều khiển được đóng 06 cọc tiếp địa thép mạ đồng D16x2,4m các cọc tiếp địa này được liên kết với nhau bằng dây đồng trần M25 và nối với trung tính tại tủ điều khiển. Điện trở tiếp đất làm việc $R_{tt} \leq 40\Omega$ ở bất kỳ thời điểm nào trong năm.

- Điện trở của hệ thống sau khi thi công phải đạt trị số theo qui định trên. Nếu không đạt phải bổ sung tia và cọc tiếp địa.

e. Cáp điện Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 0,6/1kV 2x25mm²:

- Tiêu chuẩn áp dụng chung: TCVN 5935-1:2013 (IEC 60502-1:2009)
- Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm: ISO 9001:2000
- Xuất xứ: Việt Nam.
- Loại cáp: cáp hạ thế, 2 ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ PVC, giáp 2 lớp kim loại.
- Ruột dẫn điện: cấu trúc nhiều sợi đồng mềm, tiết diện tròn, xoắn đồng tâm.
- Điện áp định mức (pha/dây): 0,6/1kV.
- Tiết diện danh định: 25mm².
- Số sợi/đường kính trung bình tổng của 1 sợi: 7 sợi/1,70mm $\pm$ 0,02mm.
- Điện trở 1 chiều 1 km ruột dẫn ở 20⁰C: $<0.73 \Omega/\text{km}$.
- + Lớp cách điện: XLPE: Chiều dày 2 chiều dày danh định kể sau giá trị sai biệt $\leq 0,1\text{mm} + 10\%$ chiều dày danh định. Chiều dày cách điện nhỏ nhất $\geq 0,7 \text{ mm}$.
- + Dung sai lớn nhất của độ giãn dài tương đối cách điện sau lão hóa 135⁰C trong 168 giờ $\pm 25\%$.
- + Dung sai lớn nhất của sức kéo đứt cách điện sau lão hóa 1135⁰C trong 168 giờ $\pm 25\%$.
- + Chất độn: Các khoản trống bên trong các lõi được điền đầy bằng sợi PP hay vật liệu thích hợp.
- + Lớp bọc bên trong: Bằng PVC, tạo thành bằng phương pháp ép đùn. Chiều dày của lớp bên trong $\geq 1,0\text{mm}$.
- + Áo giáp: Bằng băng thép quấn kép (DSTA). Chiều dày băng thép $\geq 0,2\text{mm}$.
- + Vỏ cáp bên ngoài: bằng PVC màu đen, bền với tia tử ngoại, chiều dày vỏ: $>1,8\text{mm}$.
- + Thử điện áp 3,5kV tần số công nghiệp trong 5 phút: đạt
- + Thử điện áp 1,8kV tần số công nghiệp trong 4 giờ: đạt
- Những yêu cầu được kiểm tra trực tiếp
- + Đánh dấu cáp: cách nhau khoảng 1m trên cáp đánh dấu các thông tin bằng mực không phai: nhà sản xuất/ năm sản xuất/ loại cáp/ tiết diện danh định/ điện áp định mức/ số mét dài của cáp.

+ Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển: Cụ thể cáp được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công, lớp cáp ngoài cùng có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: tên nhà sản xuất/ ký hiệu cáp/ chiều dài cáp/ khối lượng/ tháng năm sản xuất. Có đánh mũi tên chỉ chiều lặn khi di chuyển.

+ Chú ý: nên sử dụng cáp của các nhà sản xuất có y tín, có năng lực, có dây chuyền sản xuất hiện đại phù hợp, chứng minh được nguồn gốc của nguyên vật liệu sản xuất chính (đồng, XLPE, PVC...).

f. Cáp cáp đồng trần xoắn 25mm²:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây dẫn		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994, TCVN 5064-1994/SĐ1:1995 hoặc tương đương
5	Yêu cầu về kết cấu:		
	Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
	Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
	Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng phương pháp hàn chảy hoặc hàn ép phù hợp với TCVN. Trên mỗi sợi bất kỳ của lõi ngoài cùng không có quá 5 mối nối. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m.
6	Tiết diện danh định	mm ²	
	C-16	“	16
	C-25	“	25
7	Số sợi /đường kính sợi:		
	C-16	Sợi/mm	7/1,70
	C-25	“	7/2,13
8	Thông số kỹ thuật của sợi dây đồng:		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
8.1	Sai số cho phép của đường kính sợi đồng, mm	mm	
	- Trên 1, 00 đến 3,00	“	$\pm 0,02$
	- Trên 3, 00 đến 4,00	“	$\pm 0,03$
8.2	Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi đồng, mm	N/mm ²	
	- Trên 1, 00 đến 3,00	“	400
	- Trên 3, 00 đến 4,00	“	380
8.3	Độ dẫn dài tương đối tối thiểu của đường kính sợi đồng, mm	%	
	- Trên 1, 00 đến 3,00	“	1
	- Trên 3, 00 đến 4,00	“	1,5
9	Điện trở DC ở 200C:	Ω/km	
	C-16	“	1,1573
	C-25	“	0,7336
10	Trọng lượng gần đúng:	Kg/km	
	C-16	“	Nêu cụ thể
	C-25	“	Nêu cụ thể
11	Lực kéo đứt của dây	N	
	C-16	“	≥ 6.031
	C-25	“	≥ 9.463
12	Bán kính bẻ cong /số lần bẻ cong	[mm+0,05 /lần]	
	C-16	“	5,0/ ≥ 6
	C-25	“	6,0/ ≥ 6
13	Bội số bước xoắn		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002
13.1	Lớp thứ nhất		
	C-16		10 ÷ 20
	C-25		10 ÷ 20
14	Chiều dài cuộn cáp:	m	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	C-16 ÷ C-35	“	> 2.000
15	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		
15.1	Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89
15.2	Ghi nhãn		. Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; . Ký hiệu dây; . Chiều dài dây [m]; . Khối lượng [kg]; . Tháng năm sản xuất; và . Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển
15.3	Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống
16	Kiểm tra, thử nghiệm		
16.1	Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 1
16.2	Thử nghiệm điển hình (Type test)		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 2
16.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III – Mục 3
17	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương (Cung cấp kèm theo HSDT)
18	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo		Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)

g. Ống nhựa xoắn :

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7997:2009, TCVN 8699:2011 hoặc tiêu chuẩn tương đương
6	Vật liệu		Nhựa HDPE
7	Cấu tạo		Ống được làm từ nguyên liệu HDPE (High density polyethylene) theo dạng

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			ống xoắn, chịu lực, bề mặt sản phẩm nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không hoá dẻo, không mùi.
8	Màu sắc		Cam
9	Đường kính ngoài		
9.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25	mm	32 ± 2
9.2	Ống xoắn HDPE Ø 65/50	mm	$65 \pm 2,5$
10	Đường kính trong		
10.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25	mm	25 ± 2
10.2	Ống xoắn HDPE Ø 65/50	mm	$50 \pm 2,5$
11	Bề dày trung bình thành ống		
11.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25	mm	$\geq 1,5$
11.2	Ống xoắn HDPE Ø 65/50	mm	$\geq 1,7$
12	Bước xoắn		
12.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25		$10 \pm 0,5$
12.2	Ống xoắn HDPE Ø 65/50		$17 \pm 1,0$
13	Độ bền nén	N	$F = 17 \cdot (d_n + d_t) / 4$, trong đó d_n , d_t lần lượt là đường kính ngoài, đường kính trong của ống.
14	Khối lượng riêng	g/cm ³	$\geq 0,95$
15	Điện áp đánh xuyên	kV	≥ 40
16	Độ chịu nhiệt Vicat (nhiệt độ mềm hóa)	0C	≥ 80
17	Độ bền kéo đứt (áp dụng đối với tất cả các ống có đường kính khác nhau).	N/cm ²	≥ 1550
18	Thử rơi va đập		Không nứt vỡ
19	Độ biến dạng theo đường kính ngoài	%	≤ 2
20	Tỷ lệ uốn	%	≤ 10
21	Độ cứng	D-scale	≥ 66
22	Độ chịu dầu	%	≥ 95

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
23	Độ bền hóa chất: NaOH 40%, HNO ₃ 30%, NaCl 10%, H ₂ SO ₄ 30%		Không phai màu
24	Tuổi thọ của ống (năm)		Nêu cụ thể
25	Chiều dài trung bình 01 cuộn	m	Chiều dài trung bình của 01 cuộn ống tùy theo yêu cầu của bên mua nhưng sao cho cuộn ống không quá lớn, không vượt kích thước phương tiện vận chuyển ($\geq 50m$).
26	Ghi nhãn		Trên bề mặt thành ống phải ghi rõ bằng mực không phai hoặc khắc nổi các chi tiết sau: Nhà sản xuất Mã hiệu ống (ống nhựa xoắn HDPE Ø32/25 ...)
27	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng yêu cầu ở phần III

➤ Yêu cầu thi công

* Đào và đắp hố móng:

- Việc đào và đắp cho lắp đặt móng, cột và các thiết bị khác phải được thực hiện tuân theo đúng Tiêu chuẩn.
- Trong quá trình đào hố móng không để ngập nước.

* Nền móng:

- Bê tông cho nền là loại được trình bày trong Bản vẽ và sẽ được cung cấp theo đúng yêu cầu áp dụng của Tiêu chuẩn
- Hình dạng sẽ không di chuyển cho đến khi bê tông ổn định ít nhất là 3 ngày.
- Những vị trí thi công nền bị cản trở, Nhà thầu sẽ phải thi công nền hiệu quả, thỏa mãn Kỹ sư tư vấn.

➤ Thí nghiệm hiện trường

- Trước khi hoàn thành công việc, Nhà thầu sẽ tiến hành những thí nghiệm sau trên các đường dẫn chiếu sáng, với sự chứng kiến của Kỹ sư tư vấn.
 - + Thí nghiệm tính liên tục của các đường dây.
 - + Thí nghiệm nền cho mỗi đường dây.
 - + Một thí nghiệm chức năng trong đó chứng minh rằng mỗi và tất cả các phần của hệ thống chức năng như tiêu chuẩn hoặc quy định đính kèm.
- Bất cứ một vật liệu hỏng hoặc phần nào trong lắp đặt của các thí nghiệm này sẽ phải thay thế hoặc sửa chữa bởi Nhà thầu theo cách được Kỹ sư tư vấn chấp thuận và thí nghiệm tương tự sẽ được làm lại cho đến khi không có một sai hỏng nào nữa.

➤ Quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường

- Quy định chung đối với việc thi công hạng mục hệ thống điện phải đảm bảo tuân thủ các quy định về vệ sinh, an toàn lao động (ATLĐ) hiện hành. Yêu cầu thực hiện

kiểm tra ATLĐ đối với con người, thiết bị và hiện trường trước khi thi công.

- Phải có biện pháp đảm bảo ATGT trong suốt quá trình chuẩn bị, tập kết vật liệu và thi công.

➤ **Cơ sở thanh toán**

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

- Khối lượng thi công hệ thống chiếu sáng được nghiệm thu thanh toán tính bằng đơn vị theo như đơn vị của bản tiên lượng mời thầu từ những đo đạc tại hiện trường;

- Một đơn vị khối lượng nghiệm thu thanh toán là khối lượng chặt đã thi công hoàn chỉnh bao gồm cả việc trộn thử, chuẩn bị mặt bằng, cung cấp và vận chuyển vật liệu đến công trình;

- Các khối lượng phát sinh được xử lý theo đúng trình tự thủ tục quy định và được cấp có thẩm quyền phê duyệt thì được nghiệm thu thanh toán.

17. MỤC – TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG

➤ **CÁC QUY ĐỊNH VỀ TỔ CHỨC XÂY DỰNG**

- Tổ chức cá nhân khi thi công tuyến đường phải chấp hành theo quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT; Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam QCVN 39:2011/BGTVT; Thông tư số 42/2021/TT-BGTVT ngày 31/12/2021 của Bộ Giao thông vận tải về việc Quy định về công tác điều tiết khống chế đảm bảo an toàn giao thông, chống va trôi và hạn chế giao thông đường thủy nội địa; Thông tư số 25/2024/TT-BGTVT ngày 28/6/2024 của Bộ Giao thông vận tải về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 50/2015/TT-BGTVT ngày 23 tháng 9 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐ-CP ngày 24 tháng 02 năm 2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ và Thông tư số 03/2019/TT-BGTVT ngày 11 tháng 01 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định về công tác phòng, chống và khắc phục hậu quả thiên tai trong lĩnh vực đường bộ;

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình Chủ đầu tư phương án thi công, biện pháp tổ chức thi công đảm bảo an toàn giao thông. Đơn vị thi công chỉ được phép thi công sau khi đã có sự cho phép của Chủ đầu tư.

- Bố trí hệ thống thông tin liên lạc thông suốt, toàn tuyến giữa các văn phòng chỉ huy của các gói với nhau. Đồng thời cấm các bảng thông báo tại các vị trí đầu và cuối các gói thầu các khu dân cư, nội dung bảng thông báo về dự án phải tuân theo qui định hiện hành.

- Có các biện pháp đảm bảo giao thông nội tuyến từ các gói thầu này đến các gói thầu khác. Đồng thời đảm bảo giao thông trên tuyến và cho việc lưu thông nhân dân đi lại trong khu vực.

➤ **TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHO DỰ ÁN**

- Theo tiến độ chung của dự án đã được phê duyệt trong quyết định phê duyệt đấu thầu.

- Nhà thầu phải có bản tiến độ thi công chi tiết hàng tháng, tiến độ tổng thể của gói thầu phù hợp với thực tế và được cập nhật thường xuyên trong quá trình triển khai thi công để kịp thời phối hợp với Chủ đầu tư và các bên liên quan giải quyết kịp thời các phát sinh để đảm bảo tiến độ thi công của dự án.

- Các mũi thi công được tổ chức phù hợp với điều kiện thực tế mặt bằng, do Nhà

thầu đệ trình lên Tư vấn giám sát quyết định. Công tác tổ chức thi công phải làm chi tiết đối với phạm vi mở rộng, phạm vi tăng cường trên đường cũ và cho từng hạng mục cụ thể như: nền đường, móng đường, mặt đường, cầu, thoát nước...

a. Triển khai thi công

- Sau khi Nhà thầu được bàn giao chỉ giới giải phóng mặt bằng phải kịp thời triển khai các công việc liên quan nhằm đảm bảo nhanh chóng triển khai thi công, không ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện dự án.

b. Kiểm soát tiến độ thi công

- Nhà thầu phải thực hiện công tác rà soát, kiểm điểm tiến độ thi công định kỳ hàng tuần, hàng tháng và báo cáo Chủ đầu tư. Trong trường hợp tiến độ thi công bị chậm so với kế hoạch đã đặt ra, Nhà thầu phải khắc phục ngay lập tức và có phương án đề xuất với Chủ đầu tư để đảm bảo bù đắp ngay trong tháng kế tiếp nhằm đảm bảo tiến độ tổng thể đã lập.

- Nếu Nhà thầu vi phạm tiến độ trong 03 tháng liên tiếp, Nhà thầu sẽ bị xử lý theo hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu.

➤ QUY ĐỊNH VỀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG TRONG PHẠM VI GÓI THẦU

a. Tổng quát

a.1. Mô tả

- Mục đích các điều khoản trong đoạn này là để đảm bảo trong suốt quá trình xây dựng công trình, tất cả các đoạn đường hiện tại được đảm bảo giao thông thông suốt, duy trì trong điều kiện an toàn và đảm bảo cho nhà cửa nằm dọc và kề bên công trình phải có được đường vào an toàn và thuận tiện.

- Việc đảm bảo giao thông phải thực hiện từ trước khi thi công, trong quá trình thi công cho đến khi đưa công trình vào bàn giao, khai thác.

a.2. Công việc liên quan

a.2.1. Vận chuyển và bốc xếp

- Nội dung của đoạn này đưa ra những quy định về vận chuyển và bốc xúc đất, cấp phối, bê tông xi măng, vật liệu hỗn hợp nóng, thiết bị và máy móc xây dựng, công cụ, thiết bị và vật liệu khác.

▪ Thực hiện phối hợp

- Nhà thầu cần phải chú ý để phối hợp các hoạt động giao thông vận tải mà mình đảm nhận với các công việc đang được thực hiện và sẽ được thực hiện trong các hợp đồng khác, với công việc của các Nhà thầu phụ, và các công ty như được yêu cầu.

- Trong trường hợp có trở ngại giữa hoạt động của các Nhà thầu khác nhau, thì Tư vấn giám sát có quyền lực tối cao trong việc chỉ đạo từng Nhà thầu và quyết định các bước công việc cần thiết để thúc đẩy hoàn thành dự án, và trong mọi trường hợp thì quyết định của Chủ đầu tư thông qua Tư vấn giám sát đều được coi là quyết định cuối cùng, không có lý do gì khiếu nại.

▪ Giới hạn trọng lượng chuyên chở:

- Nếu được yêu cầu Tư vấn giám sát có thể được đề ra các hạn chế về trọng lượng chuyên chở để bảo vệ các đoạn đường hoặc kết cấu nào trong vùng dự án.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cho bất cứ một hư hỏng nào về đường hoặc các kết cấu liên quan được báo cáo về trong thi công.

▪ Bố trí vật liệu bên ngoài hành lang đường đã được GPMB:

- Khi sắp xếp vị trí của bất kỳ vật liệu nào ở bên ngoài hành lang đường, Nhà thầu

phải có giấy phép của người chủ sở hữu nơi để vật liệu, giấy phép đó phải chỉ rõ vị trí sắp xếp vật liệu và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Vật liệu được bố trí như quy định nói ở trên sao cho vị trí dễ nhận biết ở trên đường. Nhà thầu phải sắp xếp vật liệu một cách ngăn nắp và hợp lý nhất thoả mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát.

a.2.2. Thu dọn

▪ Tổng quát:

- Trong thời gian thi công nhà thầu phải giữ cho công trình không bị đọng rác rưởi, mảnh vỡ, vật phế thải do các hoạt động thi công công trình gây ra. Khi hoàn thành công trình, mọi vật liệu thừa và bỏ đi như rác rưởi, dụng cụ, thiết bị và máy móc phải được dọn đi, mọi bề mặt nhìn thấy được phải được dọn sạch và công trình phải ở tình trạng sẵn sàng tiếp quản với sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

▪ Yêu cầu thi công

Các yêu cầu chung:

- Nhà thầu phải thường xuyên dọn dẹp để đảm bảo cho hiện trường thi công, các kết cấu, các văn phòng làm việc và khu nhà ở tạm thời không bị đọng các vật liệu phế thải, rác và các mảnh vụn do các hoạt động thi công ở hiện trường gây ra và giữ gìn cho hiện trường luôn được sạch sẽ và ngăn nắp.

- Nhà thầu phải đảm bảo cho các hệ thống thoát nước không bị các mảnh vụn và vật liệu rời lấp kín và luôn ở trạng thái làm việc.

- Nhà thầu phải đảm bảo cỏ mọc trên taluy và bờ đường hiện hữu hoặc mới được xây dựng được thường xuyên cắt xén ở độ cao tối đa là 6cm.

- Khi được yêu cầu cần tưới nước cho các vật liệu khô và rác rưởi để ngăn không có cát bụi bị thổi bay.

- Nhà thầu phải đảm bảo các biển báo giao thông và các biển hiệu như vậy luôn được rửa sạch khỏi bụi và các vật chất khác.

- Nhà thầu phải cung cấp các thùng chứa các vật liệu phế thải, mảnh vụn và rác rưởi tại hiện trường trước khi chúng được chuyên đi.

- Đổ vật liệu phế thải:

- Nhà thầu không được đổ vật liệu phế thải, mảnh vụn và rác rưởi vào các khu vực không đúng qui định và phải làm theo đúng các luật lệ và qui định của Nhà nước cũng như của địa phương.

- Nhà thầu không được chôn rác và vật liệu phế thải tại địa điểm xây dựng khi chưa được Tư vấn giám sát đồng ý.

- Nhà thầu không được đổ các chất thải dễ bay hơi như còn khoáng sản, dầu xe hoặc dầu ăn vào rãnh vệ sinh hoặc rãnh thoát nước mưa.

- Nhà thầu không được đổ chất thải xuống dòng chảy các loại.

- Nếu Nhà thầu thấy các rãnh thoát nước dọc hoặc các phần khác của hệ thống thoát nước bị nhân viên của Nhà thầu hoặc những người khác sử dụng để đổ bất cứ thứ gì khác với nước thì Nhà thầu phải báo cáo ngay tình hình cho các Tư vấn giám sát và phải tiến hành các hành động theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát để ngăn không cho tình trạng ô nhiễm tiếp tục xảy ra.

▪ Công tác dọn dẹp cuối cùng

- Tại thời điểm công trình được hoàn thành, công trường phải được dọn sạch sẽ và sẵn sàng cho việc sử dụng của Chủ đầu tư. Nhà thầu cũng phải khôi phục về hiện trạng

như ban đầu các khu vực theo hợp đồng không được qui định phải sửa đổi.

- Tại thời điểm dọn dẹp cuối cùng, toàn bộ mặt đường, lề đường và các kết cấu phải được kiểm tra xem có bị hư hỏng gì không trước khi tiến hành công tác. quét dọn cuối cùng. Các khu vực được rải mặt hiện trường và toàn bộ các khu vực công cộng được rải mặt kề cận trực tiếp với hiện trường phải được quét sạch. Các bề mặt khác phải được cào sạch và các mảnh vụn cào được phải được dọn đi hết.

a.2.3. Các quy định chung

- Nhà thầu phải duy trì trên chiều dài các khu vực thi công dự án ở trong điều kiện đảm bảo giao thông được an toàn. Phải cung cấp và duy trì các thiết bị và dịch vụ điều khiển giao thông ở trong và ngoài khu vực dự án cần thiết cho việc tạo điều kiện thuận lợi cho việc hướng dẫn giao thông nếu thấy cần thiết.

- Trước khi bắt đầu các hoạt động xây dựng, Nhà thầu phải dựng các biển báo, thanh chắn, và các thiết bị điều khiển giao thông khác có thể được yêu cầu theo các kế hoạch, tiêu chuẩn kỹ thuật hoặc dưới sự chỉ đạo của Kỹ sư TVGS. Các thiết bị điều khiển giao thông chỉ được vận hành khi cần và chỉ vận hành các các thiết bị được áp dụng một cách phù hợp với các điều kiện hiện có trên thực tế.

- Phải dựng hàng rào tạm để tạo việc che tầm nhìn ở giữa khu vực công trình với công trình giao thông hoặc các toà nhà lân cận, tại các vị trí do Kỹ sư TVGS chỉ đạo.

- Bất kỳ thiết bị được cung cấp nào theo Điều khoản này bị mất, ăn cắp, bị hỏng, hoặc không chấp nhận được trong khi cần sử dụng chúng cho dự án phải được Nhà thầu thay thế mà không được thanh toán bổ sung.

- Tầm phản quang trên biển hiệu, thanh chắn, và các thiết bị khác phải được giữ sạch sẽ. Mọi vết xước, rách trong biển hiệu phải được Nhà thầu sửa chữa kịp thời. Các tấm phản quang phải duy trì được tính phản quang.

- Các hoạt động vào ban đêm phải được rọi sáng bằng hệ thống chiếu sáng do Kỹ sư TVGS chấp nhận. Hệ thống chiếu sáng phải được đặt và hoạt động không được gây chói cho giao thông công cộng. Đèn sợi nung không được phép sử dụng.

- Trong quá trình tiến hành các công việc Nhà thầu phải luôn quan tâm để đảm bảo sự thuận tiện và an toàn hiện có cho dân cư sống dọc và gần đường, và mọi công trình đường bộ hoặc cảng có thể bị công trình ảnh hưởng tới. Hệ thống chiếu sáng đường phố phải được di chuyển khi cần để duy trì tiêu chuẩn chiếu sáng đã có trong quá trình thực hiện công việc cho đến khi phương tiện chiếu sáng mới được đưa vào hoạt động.

- Nhà thầu cần tự mình làm quen với các điều kiện giao thông hiện tại và hiểu được tầm quan trọng của đảm bảo an toàn giao thông và tránh gây chậm trễ giao thông quá. Nhà thầu phải phối hợp với các cơ quan hữu quan về điều khiển giao thông và tất cả chi tiết sẽ phụ thuộc vào sự phê duyệt của Kỹ sư TVGS.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc điều tra và thiết lập các yêu cầu về điều khiển và an toàn giao thông tại vị trí cầu và phải trình các chi tiết này trong kế hoạch quản lý giao thông.

- Từ “giao thông” trong trường hợp được sử dụng trong các văn kiện Hợp đồng, khi thích hợp, có nghĩa là giao thông trên bộ, trên không và đường thủy. Tất cả các yêu cầu của các văn kiện Hợp đồng và các qui định đã được nêu hoặc được ngụ ý một cách hợp lý phải được áp dụng một cách bình đẳng cho toàn bộ giao thông trên bộ, trên không và đường thủy.

a.3. Bảo vệ công trình giao thông

- Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo vệ và sửa chữa các công trình giao thông (kể cả đường công vụ) bị hư hỏng do giao thông công cộng và việc thi công gây ra.

- Điều khiển và phân luồng giao thông (kể cả đường công vụ) cần thiết phải áp dụng để bảo vệ công trình.
- Tại mọi thời điểm, cần đặc biệt chú ý đến việc kiểm soát các hư hỏng của công trình giao thông do điều kiện thời tiết xấu gây ra hoặc tại giờ cao điểm nơi các công việc đã thực hiện đặc biệt dễ bị hư hỏng.

a.4. Công trình đường tạm

a.4.1. Tổng quát

- Khi thi công nền mặt đường trong phạm vi mở rộng đường cũ phải dành lại một phần nền mặt đường để cho xe, người đi bộ qua lại.
- Trong trường hợp phần đường để dành lại cho giao thông không đủ 01 làn xe thì phải làm đường tránh, đường tạm.
- Nhà thầu phải cung cấp, duy trì và dỡ bỏ đường nhánh tạm thời khi hoàn thành công trình đường. Trừ khi có sự hướng dẫn khác của TVGS và Chủ đầu tư.
- Những công trình đường như vậy sẽ được xây dựng theo yêu cầu của Tư vấn giám sát, tuy vậy Nhà thầu vẫn phải chịu trách nhiệm về những hư hại của những công trình tạm thời đó.

a.4.2. Yêu cầu về đất đai

- Trước khi thi công các công trình đường tạm, Nhà thầu sẽ phải tiến hành làm tắt cả những thủ tục cần thiết (bao gồm cả việc chi trả cho bất cứ một chủ sở hữu đất nào liên quan nếu được yêu cầu) cho việc sử dụng đất và phải được sự chấp thuận của chính quyền và Tư vấn giám sát. Khi công trình thi công xong, Nhà thầu phải dọn sạch và hồi phục lại theo điều kiện ban đầu của đất tự nhiên theo yêu cầu của Tư vấn giám sát và của chủ sở hữu đất liên quan.

a.4.3. Lối đi của công trường và của các Nhà thầu khác

- Nhà thầu phải bố trí thi công hợp lý để trong quá trình thi công có thể cho phép máy móc, thiết bị thi công, vật liệu và các công nhân thuộc các Nhà thầu khác đang thi công công trình gần kề qua lại an toàn. Để đạt được mục đích này, Nhà thầu và các Nhà thầu khác liên quan đến công trình xây dựng gần kề phải thông báo trước ít nhất 15 ngày, để Tư vấn giám sát chấp thuận tiến độ cho việc vận chuyển như vậy.

a.4.4. Đường tránh tạm thời

- Các đường tránh tạm thời sẽ được thi công phù hợp đối với điều kiện giao thông hiện hành, với những yêu cầu về an toàn và đảm bảo cường độ chịu lực của kết cấu. Nhà thầu phải thực hiện từng bước hợp lý để giảm bớt những đầu mối gây nguy hại cho đường tạm như bụi bẩn, bùn rác, gồ ghề, tiếng ồn. Các đường tạm như vậy sẽ không được lưu hành giao thông công cộng cho đến khi tuyến đường, hệ thống thoát nước và việc lắp dựng biển báo giao thông tạm thời được Tư vấn giám sát chấp thuận. Trong suốt quá trình đưa đường tạm vào sử dụng công cộng, Nhà thầu phải bảo dưỡng công trình, hệ thống thoát nước và biển báo hiệu an toàn thỏa mãn các yêu cầu của Tư vấn giám sát.
- Việc thi công đường công vụ và bảo vệ công trình giao thông cần có kế hoạch kỹ lưỡng mang tính khả thi và trình duyệt trong vòng 14 ngày trước ngày khởi công công trình. Kế hoạch này phải bao gồm, nhưng không hạn chế:
 - + Thiết bị kiểm soát giao thông Nhà thầu đề xuất để sử dụng cho công trình.
 - + Biển báo kiểm soát giao thông bao gồm vị trí và mô tả biển báo.
 - + Cách thức và thời gian Nhà thầu dự kiến sử dụng các nhân viên đứng phát cờ điều khiển giao thông.

- + Các phương tiện điều khiển giao thông trong suốt thời gian không thi công.
- + Các phương tiện và thiết bị kiểm soát giao thông ban đêm và ngoài giờ làm việc.
- + Các phương tiện cứu hộ.
- + Các bản vẽ, kế hoạch thi công đường công vụ.

a.5. Điều khiển giao thông tạm thời

Như đã đề cập trong các mục trên, nhưng Nhà thầu phải đặc biệt lưu ý:

a.5.1. Biển báo và rào chắn

- Để bảo vệ công trình, đảm bảo an toàn giao thông công cộng và thuận tiện cho các phương tiện giao thông qua lại công trình. Nhà thầu phải lắp dựng và duy trì các loại biển báo giao thông, rào chắn ở bất cứ nơi nào đang thi công nhưng không gây cản trở giao thông. Tất cả các biển báo và rào chắn phải được sơn phản quang hoặc bằng cách nào đó để đảm bảo có thể dễ dàng nhận ra chúng vào ban đêm.

a.5.2. Người điều khiển giao thông bằng cờ hiệu

- Nhà thầu cũng phải bố trí sắp xếp người điều khiển giao thông bằng cờ hiệu ở tất cả những vị trí công trường thi công gây cản trở giao thông. Trách nhiệm của họ là hướng dẫn, điều khiển xe cộ qua lại khu vực công trình. Những người điều khiển giao thông bằng cờ hiệu như vậy phải được trang bị áo bảo hộ phản quang, phải đeo băng đỏ bên cánh tay trái, được trang bị cờ, còi, đèn vào ban đêm và bộ đàm hai chiều.

a.5.3. Chương trình quản lý giao thông

- Trên mỗi đoạn công trường nơi đường hiện tại sẽ được sửa chữa Nhà thầu sẽ chuẩn bị một chương trình quản lý giao thông để trình cho Tư vấn giám sát xem xét và chấp thuận:

- + Thiết bị kiểm soát giao thông Nhà thầu đề xuất để sử dụng cho Công trình;
- + Biển báo kiểm soát giao thông bao gồm vị trí và mô tả biển báo;
- + Cách thức và thời gian Nhà thầu dự kiến sử dụng các nhân viên đứng phát cờ điều khiển giao thông;
- + Các phương tiện điều khiển giao thông trong suốt thời gian không thi công;
- + Các phương tiện và thiết bị kiểm soát giao thông ban đêm và ngoài giờ làm việc;
- + Các phương tiện cứu hộ;
- + Các bản vẽ, kế hoạch thi công đường công vụ.

- Chương trình quản lý giao thông này phải được chuẩn bị và nộp cho Tư vấn giám sát trước 2 tuần khi bắt đầu thực hiện đối với từng đoạn đường.

➤ ĐẢM BẢO AN TOÀN GIAO THÔNG

a. Thỏa thuận với cơ quan quản lý về biện pháp đảm bảo giao thông

- Đối với các vị trí xây dựng công trình ảnh hưởng đến giao thông đường bộ, đường thủy trong quá trình thi công như:

- + Thi công trên các đoạn trùng với đường hiện hữu làm ảnh hưởng 1 phần đến giao thông đường bộ trên tuyến;
- + Công tác thi công làm gián đoạn giao thông trên đường hiện hữu cần bố trí đường tránh, đường tạm;
- + Thi công các công trình cầu cống làm ảnh hưởng đến giao thông đường thủy;

- Đối với các công tác như trên nhà thầu cần đề trình biện pháp đảm bảo giao thông chi tiết, lên chủ đầu tư, để phối hợp thỏa thuận phương án với các cơ quan quản lý đường bộ, đường thủy trước khi thi công về biện pháp, thời gian thi công, các công tác cần phối hợp với các cơ quan chức năng.

a.1. Kiểm soát giao thông và các công trình đường công vụ, đường tạm

- Nhà thầu phải kiểm soát giao thông khu vực và các công trình đường công vụ, đường tạm trong suốt thời gian thi công công trình, duy trì trong tình trạng an toàn và có thể phục vụ được thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát để đảm bảo an toàn giao thông công cộng.

- Nhà thầu phải đệ trình một phương án khả thi về đảm bảo giao thông khi thi công gói thầu trong Hồ sơ dự thầu của mình, sau khi đã nghiên cứu kỹ tài liệu trong Hồ sơ mời thầu và đi kiểm tra thực địa, các nội dung cần có như sau:

- + Thiết bị kiểm soát giao thông Nhà thầu đề xuất để sử dụng cho Công trình;
- + Biển báo kiểm soát giao thông bao gồm vị trí và mô tả biển báo;
- + Cách thức và thời gian Nhà thầu dự kiến sử dụng các nhân viên đứng phát cờ điều khiển giao thông;
- + Các phương tiện điều khiển giao thông trong suốt thời gian không thi công;
- + Các phương tiện và thiết bị kiểm soát giao thông ban đêm và ngoài giờ làm việc;
- + Các phương tiện cứu hộ;
- + Các bản vẽ, kế hoạch thi công đường công vụ.

- Nhà thầu phải chỉ ra được những đoạn đường sẽ được thi công trước mà chắc chắn không bị ách tắc giao thông (những đoạn tuyến tránh, những đường tạm, để lưu thông giao thông công cộng...).

- Phương án đảm bảo giao thông do Nhà thầu đệ trình trong Hồ sơ dự thầu sẽ được xem xét khả năng trúng thầu, là cơ sở ràng buộc Nhà thầu thực hiện khi thi công.

- Khi Nhà thầu chưa đảm bảo các yếu tố duy trì thông suốt của giao thông công cộng thì chưa được phép thi công. Nhà thầu chỉ được phép thi công khi đã chuẩn bị đầy đủ các điều kiện để đảm bảo giao thông công cộng được thông suốt.

a.2. Giải phóng các công trình cản trở

- Trong suốt thời gian thi công công trình Nhà thầu phải đảm bảo mặt đường, lề đường trong phạm vi đảm bảo giao thông được duy trì ở trạng thái lưu thông, không có những vật cản gây ảnh hưởng đến sự an toàn và thông suốt của giao thông, không được để sân phơi không hợp pháp ảnh hưởng đến công trình và không buôn bán trên đường trừ khu vực được chỉ định. Nhà thầu phải phối hợp với chính quyền địa phương để thực hiện trách nhiệm này.

b. Một số yêu cầu khác**b.1. Phương tiện phục vụ thi công**

- Các phương tiện phục vụ thi công phải theo quy định của Pháp luật, có đầy đủ thiết bị an toàn.

- Ngoài giờ thi công, phương tiện phục vụ thi công phải được tập kết vào bãi quy định. Trong trường hợp không bố trí được bãi tập kết, khi được sự đồng ý của Chủ đầu tư, tư vấn giám sát, phải đưa vào sát lề đường, tại những nơi dễ nhận biết và có báo hiệu, cảnh báo để người tham gia giao thông có thể nhận biết.

- Các thiết bị thi công bị hư hỏng, phải tìm mọi cách đưa sát vào lề đường và có báo hiệu, đồng thời Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa trong thời gian ngắn nhất.

b.2. Vật liệu thi công

- Vật liệu thi công chỉ được đưa ra đường đủ dùng cho 02 đến 03 đoạn thi công và chiều dài vật liệu không được quá 300m. Vật liệu chỉ được phép để ở một bên lề đường, không được để ở cả hai bên làm thu hẹp mặt đường.

- Không được để các loại vật liệu tràn lan gây ảnh hưởng đến giao thông và gây ô

nhhiễm môi trường hoặc đốt nhựa đường ở những nơi đông dân cư.

- Trước mỗi đợt mưa lũ phải thi công dứt điểm và thu dọn hết vật liệu thừa trên đường. Riêng trong mùa mưa lũ phải thi công dứt điểm từng đoạn sau mỗi ca, mỗi ngày để tránh hiện tượng vật liệu trôi nổi ảnh hưởng đến môi trường, các công trình xung quanh.

b.3. Thi công cống trên đường hiện tại

- Thi công cống không có đường tránh, đường tạm thì chỉ được phép thi công trên $\frac{1}{2}$ chiều dài, phần còn lại để đảm bảo giao thông. Đặc biệt phải cắm hàng rào xung quanh hố đào, đặt các chướng ngại vật chắc chắn về mỗi bên cống ít nhất 30m để đảm bảo an toàn.

- Trong trường hợp đang thi công cống, gặp mưa to phải bố trí người cảnh báo để đảm bảo an toàn, đặc biệt tại các đoạn đông dân cư.

b.4. Thi công chặt cây ven đường

- Khi phải thi công chặt cây ở ven đường, phải có báo hiệu và tổ chức gác ở hai đầu và đảm bảo khoảng cách an toàn. Không được cho cây đổ vào lòng đường ảnh hưởng đến giao thông, khi bắt buộc phải cho cây đổ vào lòng đường thì phải nhanh chóng đưa cây ra sát lề đường.

- Sau khi chặt cây xong phải tiến hành cưa nhỏ để thuận lợi cho việc vận chuyển. Sau khi chặt cây phải đào bỏ rễ cây và hoàn trả lại hiện trạng đường.

- Không được lao cành cây, các vật từ trên xuống nền mặt đường.

c. Thanh toán

Việc tổ chức xây dựng là nghĩa vụ của Nhà thầu trong quá trình triển khai thi công. Nhà thầu được thanh toán phần đảm bảo giao thông trong quá trình thi công theo Hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu.