

KHU QUẢN LÝ ĐƯỜNG BỘ I

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA HƯ HỎNG NỀN, MẶT ĐƯỜNG VÀ HỆ THỐNG ATGT ĐOẠN: KM438+000 - KM438+930, KM439+100 - KM439+378, KM439+960 - KM440+620, KM443+300 - KM443+750, KM443+920 - KM444+750, KM451+700 - KM454+600; KM457+630 - KM458+000, KM460+000 - KM460+600, KM464+390 - KM465+000, KM477+100 - KM480+000, KM481+900 - KM482+980, KM491+000 - KM493+400; SỬA CHỮA, NÂNG HỘ LAN TÔN LƯƠN SÓNG ĐOẠN KM463 - KM503, ĐƯỜNG HỒ CHÍ MINH, TỈNH PHÚ THỌ

HỒ SƠ THIẾT KẾ

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP V: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

KHU QUẢN LÝ ĐƯỜNG BỘ I

**BẢN VẼ THI CÔNG
ĐÃ PHÊ DUYỆT**

Theo Quyết định số: 1646 / QA - QĐBVN

Ngày 07 tháng 11 năm 2025



ĐỨC MINH ACS

CÔNG TY TNHH XD & DV ĐỨC MINH

TRUNG TÂM KỸ THUẬT ĐƯỜNG BỘ I



ISO 9001:2015

KHU QUẢN LÝ ĐƯỜNG BỘ I

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA HƯ HỎNG NỀN, MẶT ĐƯỜNG VÀ HỆ THỐNG ATGT ĐOẠN: KM438+000 - KM438+930, KM439+100 - KM439+378, KM439+960 - KM440+620, KM443+300 - KM443+750, KM443+920 - KM444+750, KM451+700 - KM454+600; KM457+630 - KM458+000, KM460+000 - KM460+600, KM464+390 - KM465+000, KM477+100 - KM480+000, KM481+900 - KM482+980, KM491+000 - KM493+400; SỬA CHỮA, NÂNG HỘ LAN TÔN LƯỢN SÓNG ĐOẠN KM463 - KM503, ĐƯỜNG HỒ CHÍ MINH, TỈNH PHÚ THỌ

HỒ SƠ THIẾT KẾ

BƯỚC: LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP V: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

KHU QUẢN LÝ ĐƯỜNG BỘ I
BẢN VẼ THI CÔNG
ĐÃ PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số: 1646/QĐ-CABVN
Ngày 02 tháng 11 năm 2025

**ĐẠI DIỆN LIÊN DANH
CÔNG TY TNHH XD&DV ĐỨC MINH
GIÁM ĐỐC**



NGUYỄN ĐỨC TRỌNG

HÀ NỘI, 2025

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

MỞ ĐẦU

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Tổng quan

- Đường Hồ Chí Minh là 1 trong 4 con đường giao thông huyết mạch, chạy từ Bắc vào Nam Việt Nam; đi qua nhiều xã, tỉnh và thành phố. Trong đó đoạn : Km438+000 - Km438+930, Km439+100 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km475+630 - Km478+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; Km463 - Km503 đi qua địa phận tỉnh Phú Thọ đi qua 2 xã Liên Sơn và Cao Dương là tuyến đường tương đối bằng phẳng không có các đường cong bán kính nhỏ, hay đoạn dốc cao, phương tiện đi lại thuận lợi. Khu vực tập trung dân cư đông đúc 2 bên đường nhiều xe cộ qua lại là nơi giao thương buôn bán kết nối thành phố Hà Nội và tỉnh Phú Thọ, tỉnh Thanh Hóa.

- Tuyến đường đoạn Km438+000 - Km438+930, Km439+100 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km475+630 - Km478+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; Km463 - Km503, thuộc địa phận các huyện Hòa Bình cũ Lương Sơn, Lạc Thủy, Yên Thủy, Lạc Sơn, do là tuyến đường giao thương, giao lưu văn hóa, vận chuyển hàng từ Phú Thọ, Thanh Hóa đến Hà Nội và ngược lại, có mật độ xe tải trọng nặng lưu thông trên tuyến thường xuyên dẫn tới nhiều đoạn mặt đường đã xuống cấp, mặt đường bị bong tróc, lồi lõm, rạn nứt gây mất an toàn cho người tham gia giao thông. Đặc biệt vào mùa mưa dưới tác dụng của tải trọng làm cho lớp BTN mặt đường bị lột và bong từng mảng lớn, tốc độ phá hoại mặt đường rất nhanh, nếu không xử lý kịp thời sẽ tạo thành các ổ gà rất nguy hiểm cho các phương tiện giao thông lưu thông trên tuyến nguy cơ mất ATGT cần được xử lý.

1.2 Phạm vi dự án

- Các đoạn Km438+000 - Km438+930, Km439+100 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km475+630 - Km478+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; Km463 - Km503 đường HCM, tỉnh Phú Thọ
- Tổng chiều nghiên cứu khoảng 65 Km.

1.3 Quy chuẩn và tiêu chuẩn kỹ thuật

Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật được viết thống nhất cho tổng thể các công việc có liên quan đến công tác thi công. Trong quá trình triển khai, tùy theo đặc điểm của từng đoạn cụ

thể, có thể bổ sung các hạng mục chỉ dẫn cho phù hợp:

1.3.1. Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác khảo sát

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
1.	Quy trình khảo sát đường ô tô	TCCS 31:2020/TCĐBVN
2.	Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản	TCVN 4419:1987
3.	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
4.	Đất xây dựng - Phân loại	TCVN 5747:1993
5.	Phân loại đất và hỗn hợp đất - Cốt liệu để xây dựng đường ô tô	AASHTO M145
6.	Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình	TCVN 9437:2012
7.	Tiêu chuẩn khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu	TCCS 41:2022/TCĐBVN
8.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT và CPTU)	TCVN 9352:2012
9.	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	TCVN 9351: 2012
10.	Đất xây dựng - Xác định độ trương nở	ASTM D4546
11.	Đất xây dựng - Thí nghiệm nén 1 trục nở hông	TCVN 9438:2012
12.	Thí nghiệm xác định sức kháng cắt không cố kết - Không thoát nước và cố kết - Thoát nước của đất dính trên thiết bị nén ba trục	TCVN 8868:2011
13.	Đất xây dựng - Phương pháp lấy, bao gói vận chuyển và bảo quản mẫu	TCVN 2683:2012
14.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định các chỉ tiêu cơ lý	TCVN 4195:2012 ÷ TCVN 4197:2012 TCVN 4198:2014 TCVN 4199:2012 TCVN 4200:2012 ÷ TCVN 4202:2012
15.	Quy trình thí nghiệm xác định chỉ số CBR của đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm	TCVN 12792:2020
16.	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor	TCVN 12790:2020

1.3.2. Tiêu chuẩn áp dụng cho công tác thiết kế

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
1. Tiêu chuẩn thiết kế		
1.	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế	TCVN 4054:2005

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
2.	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế	TCCS 38:2012/TCĐBVN
3.	Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nổi trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 39:2022/TCĐBVN
4.	Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ	TCVN 7887:2018
5.	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
6.	Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 5573:2011
7.	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ	QCVN 41:2024/BGTVT
8.	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN

1.3.3. Các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
1.	Tổ chức thi công	TCVN 4055:2012
2.	Công tác hoàn thiện trong xây dựng- Thi công và nghiệm thu	TCVN 9377:2012
3.	An toàn cháy – Yêu cầu chung	TCVN 3254-1989
4.	An toàn nổ – Yêu cầu chung	TCVN 3255-1986
5.	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công.	TCVN 4252:2012
6.	Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012
7.	Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
8.	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu – Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường	TCVN 13567-1:2022
9.	Hỗn hợp bê tông nhựa nóng - Thiết kế theo phương pháp Marshall	TCVN 8820:2011
10.	Bê tông nhựa – Phương pháp thử	TCVN 8860-1:2011 ÷ 8860-12:2011
11.	Mặt đường láng nhựa nóng – Thi công và nghiệm thu	TCVN 8863:2011
12.	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8859:2023
13.	Lớp kết cấu áo đường đá dăm nước – Vật liệu, thi công và nghiệm thu;	TCVN 9504:2012
14.	Thi công và nghiệm thu mặt đường BTXM trong xây dựng công trình giao thông	TCCS 40:2022/TCĐBVN

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
15.	Bitum - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thí nghiệm	TCVN 7493:2005- TCVN 7504:2005
16.	Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8817-1:2011 - 8817-15:2011
17.	Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8818-1:2011 ÷ 8818-5:2011
18.	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
19.	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
20.	Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát	TCVN 8866:2011
21.	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
22.	Mặt đường ô tô xác định bằng phẳng bằng thước 3m	TCVN 8864:2011
23.	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính	TCVN 8862:2011
24.	Thiết kế công trình phụ trợ trong thi công cầu	TCVN 11815:2017
25.	Ống cống BTCT thoát nước	TCVN 9113:2012
26.	Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4085:2011
27.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 9115:2019
28.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì.	TCVN 9343:2012
29.	Bê tông- Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011
30.	Bê tông và vữa xây dựng- Phương pháp xác định PH bằng máy đo PH	TCVN 9339:2012
31.	Bê tông cốt thép - Kiểm tra khả năng cốt thép bị ăn mòn - Phương pháp điện thế.	TCVN 9348:2012
32.	Nước trộn bê tông và vữa -Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
33.	Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền	TCVN 9382:2012
34.	Phụ gia hóa học cho bê tông	TCVN 8826:2011
35.	Đánh giá tải trọng khai thác công trình cầu	TCVN 12882:2020
36.	Quy trình đo áp lực nước lỗ rỗng trong đất	TCVN 8869:2011
37.	Chất lượng đất - Xác định pH	TCVN 5979:2007

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
38.	Đất xây dựng - Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường bằng tấm nén phẳng	TCVN 9354:2012
39.	Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử	TCVN 8871-1:2011 ÷ 8871-6:2011
40.	Xi măng Pooclang	TCVN 2682:2020
41.	Xi măng Pooclang hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2020
42.	Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787:2009
43.	Xi măng Pooclang - Phương pháp phân tích hóa học	TCVN 141:2008
44.	Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn	TCVN 4030:2003
45.	Xi măng - Phương pháp xác định nhiệt thủy hóa	TCVN 6070:2005
46.	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ bền	TCVN 6016:2011
47.	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định	TCVN 6017:2015
48.	Các tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ của xi măng	TCVN 6227:1996
49.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
50.	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử	TCVN 7572-1:2006 ÷ 7572-20:2006
51.	Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4314:2022
52.	Vữa xây dựng - Phương pháp thử	TCVN 3121-1:2022 ÷ 3121-18:2022
53.	Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép thanh tròn trơn	TCVN 1651-1:2018
54.	Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn	TCVN 1651-2:2018
55.	Thép các bon cán nóng dùng cho xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 5709:2009
56.	Hàn cầu thép – Quy định kỹ thuật	TCVN 10309:2014
57.	Thép thanh cốt bê tông - Thử uốn và uốn lại không hoàn toàn	TCVN 6287:1997
58.	Thép có lớp phủ kẽm dùng làm cốt bê tông	TCVN 12514:2018
59.	Vật liệu kim loại - Thử kéo - Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng	TCVN 197-1:2014
60.	Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198:2008
61.	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 5408:2007
62.	Thử không phá hủy mối hàn – Thử siêu âm – Kỹ thuật, mức thử nghiệm và đánh giá	TCVN 6735:2018
63.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử uốn	TCVN 5401:2010

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
64.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử va đập - Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra	TCVN 5402:2010
65.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử kéo ngang	TCVN 8310:2010
66.	Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại - Thử kéo dọc kim loại má hàn trên mối hàn nóng chảy	TCVN 8311:2010
67.	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
68.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ nước - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 8786:2011
69.	Sơn và lớp phủ kim loại - Phương pháp thử trong điều kiện tự nhiên	TCVN 8785:2011
70.	Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước - Quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8788:2011
71.	Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ	TCVN 14182:2024
72.	Vải địa kỹ thuật - Quy định chung về lấy mẫu, thử mẫu và xử lý thống kê	TCVN 8222:2009
73.	Vải địa kỹ thuật phương pháp xác định cường độ chịu kéo của mỗi nối	TCVN 9138:2012
74.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đinh phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12584:2019
75.	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Thiết bị dẫn hướng và tấm phản quang - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử	TCVN 12585:2019
76.	Gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế	TCCS 34:2020/TCĐBVN
77.	Phụ gia hóa học cho bê tông chảy	TCVN 12301:2018
78.	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực	TCVN 12041:2017
79.	Xi măng xây trát	TCVN 9202:2012
80.	Sơn - Phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô	TCVN 9406:2012
81.	Sơn tường dạng nhũ tương - Phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn	TCVN 9405:2012
82.	Vật liệu chống thấm - Sơn nhũ tương bitum	TCVN 9065:2012
83.	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và	TCVN 9377:2012

TT	TÊN TIÊU CHUẨN	MÃ HIỆU
	thử nghiệm.	
84.	Xác định độ chặt của đất tại hiện trường bằng phương pháp dao dai	TCVN 12791:2020

2. CĂN CỨ LẬP CHỈ DẪN KỸ THUẬT

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật sửa đổi, bổ sung Luật Xây dựng số 62/2020/QH14;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Thông tư 50/2015/TT-BGTVT ngày 23/09/2015 của Bộ GTVT và Thông tư số 35/2017/TT-BGTVT ngày 09/10/2017 hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 11/2010/NĐCP ngày 24/02/2010 của Chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;
- Thông tư số 90/2014/TT-BGTVT ngày 31/12/2014 của Bộ Giao thông vận tải Hướng dẫn một số nội dung về quản lý, khai thác và bảo trì công trình đường cao tốc và Thông tư số 45/2018/TT-BGTVT ngày 13/8/2018 của Bộ Giao thông vận tải Sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 90/2014/TT-BGTVT;
- Căn cứ Quyết định số 2772/QĐ-CĐBVN ngày 19 tháng 7 năm 2024 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc cho phép chuẩn bị đầu tư công trình sửa chữa cho Kế hoạch bảo trì năm 2025;
- Căn cứ Quyết định số 1069/QĐ-CĐBVN ngày 08/08/2025 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc cho phép chuẩn bị đầu tư công trình sửa chữa cho Kế hoạch quản lý, vận hành, khai thác và bảo trì kết cấu hạ tầng đường bộ năm 2026;
- Căn cứ Quyết định số 760/QĐ-CĐBVN ngày 29/8/2025 của Khu Quản lý đường bộ I phê duyệt nhiệm vụ, dự toán công tác khảo sát, lập báo cáo KTKT và kế hoạch lựa chọn nhà thầu dự án: Sửa chữa hư hỏng nền, mặt đường và hệ thống ATGT đoạn : Km438+000- Km438+430, Km439+135 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km457+630 - Km458+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; sửa chữa, nâng hộ lan tôn lượn sóng đoạn Km463 - Km503, đường Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Quyết định số 919/QĐ-KQLĐBI ngày 09/10/2025 của Khu Quản lý đường bộ I về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu Gói thầu: Tư vấn Khảo sát, lập Báo cáo KTKT công trình: Sửa chữa hư hỏng nền, mặt đường và hệ thống ATGT đoạn : Km438+000- Km438+430, Km439+135 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km457+630 - Km458+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; sửa chữa, nâng hộ lan tôn lượn sóng đoạn Km463 - Km503, đường Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Hợp đồng số 86/2025/HĐ-TV ngày 10/10/2025 giữa Khu Quản lý đường bộ I và Liên danh Công ty TNHH Xây dựng và Dịch vụ Đức Minh và Trung tâm kỹ thuật đường bộ 1 về việc Tư vấn khảo sát, lập báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: Sửa

chữa hư hỏng nền, mặt đường và hệ thống ATGT đoạn : Km438+000- Km438+430, Km439+135 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km457+630 - Km458+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; sửa chữa, nâng hộ lan tôn lượn sóng đoạn Km463 - Km503, đường Hồ Chí Minh;

- Căn cứ Quyết định số 1646/QĐ-CĐBVN ngày 07/11/2025 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc phê duyệt dự án Sửa chữa hư hỏng nền, mặt đường và hệ thống ATGT đoạn: Km438+000 - Km438+930, Km439+100 - Km439+378, Km439+960 - Km440+620, Km443+300 - Km443+750, Km443+920 - Km444+750, Km451+700 - Km454+600; Km475+630 - Km478+000, Km460+000 - Km460+600, Km464+390 - Km465+000, Km477+100 - Km480+000, Km481+900 - Km482+980, Km491+000 - Km493+400; sửa chữa, nâng hộ lan tôn sóng đoạn Km463 - Km503, đường Hồ Chí Minh, tỉnh Phú Thọ;

- Các văn bản pháp lý có liên quan đến dự án.
- Các văn bản pháp quy khác có liên quan đến đầu tư xây dựng cơ bản và các quy chuẩn, quy trình, quy phạm xây dựng hiện hành.

3. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

3.1 Tổng quát

- Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật này là cơ sở để thực hiện công tác giám sát thi công xây dựng công trình, thi công và nghiệm thu công trình xây dựng. Chỉ dẫn kỹ thuật được phê duyệt là một thành phần của hồ sơ mời thầu thi công xây dựng, làm cơ sở để quản lý thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng và nghiệm thu công trình.

- Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật được viết phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật, khung tiêu chuẩn áp dụng cho dự án đã được phê duyệt và yêu cầu của thiết kế xây dựng công trình. Các phần việc chưa có tiêu chuẩn, quy trình có thể tham khảo theo các quy định của AASHTO và ASTM và phải được sự chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền.

- Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật này được viết thống nhất cho tổng thể các công việc có liên quan đến công tác thi công các hạng mục công trình trên. Trong quá trình triển khai, tùy theo đặc điểm của từng đoạn cụ thể, có thể bổ sung các hạng mục chỉ dẫn cho phù hợp.

3.2 Nội dung của quy định và chỉ dẫn kỹ thuật

Chỉ dẫn kỹ thuật được biên soạn thành 2 phần:

Phần A - Các yêu cầu chung: Là các vấn đề chung liên quan đến quản lý chất lượng, bảo đảm giao thông và các hạng mục công việc ban đầu mà tất cả các Nhà thầu đều phải thực hiện trước khi tiến hành xây dựng Dự án. Phần này có mã số từ 01100-01600.

Phần B - Các yêu cầu kỹ thuật: Là các chỉ dẫn liên quan về yêu cầu kỹ thuật, hướng dẫn về trình tự thi công để xây dựng một dự án. Phần này có mã số từ 02100 đến 09600.

Các chữ & thuật ngữ viết tắt trong tài liệu này:

AASHTO	Hiệp hội đường và giao thông Hoa Kỳ
ASTM	Hội thí nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam

TCXDVN	Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam
TCN	Tiêu chuẩn ngành
BTNC	Bê tông nhựa chặt
BTNR	Bê tông nhựa rỗng
BTXM	Bê tông xi măng
CBR	Chỉ số sức chịu tải
E_{dh}	Mô đun đàn hồi
CPĐĐ	Cấp phối đá dăm
CPĐĐ GCXM	Cấp phối đá dăm gia cố xi măng
ϕ	Đường kính
BTCT	Bê tông cốt thép
TVGS	Tư vấn giám sát
Max., max	Tối đa
Min., min.	Tối thiểu

Và các thuật ngữ sau:

- Kỹ sư tư vấn, Tư vấn giám sát hay kỹ sư TVGS được hiểu là Kỹ sư.
- Chủ đầu tư, Nhà đầu tư được hiểu là Ban QLDA ...
- Nội dung của phần “Chỉ dẫn kỹ thuật” này được biên soạn thành 9 phần riêng theo tính chất công việc và hạng mục công tác liên quan như sau.

- 1 Phần 0100: Các yêu cầu chung.
- 2 Phần 0200: Công tác mặt bằng.
- 3 Phần 0300: Công tác đất và xử lý nền đường.
- 4 Phần 0400: Công tác móng đường.
- 5 Phần 0500: Công tác mặt đường.
- 6 Phần 0600: Công trình thoát nước.
- 7 Phần 0700: Công tác bê tông.
- 8 Phần 0900: An toàn giao thông và các hạng mục khác.

Lưu ý:

- Khi sử dụng các thiết bị đầm, lu rung: Nhà thầu không sử dụng gần nhà cửa, công trình hiện hữu có thể gây nứt vỡ, hư hỏng. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bồi thường nếu để xảy ra sự cố.

- Đối với hệ thống đường ống cấp nước hiện hữu: Căn cứ theo hồ sơ thiết kế bảo vệ đường ống cấp nước sạch hiện hữu, Nhà thầu phải đào thăm dò bằng thủ công một cách cẩn thận để xác định cao độ đường ống nước hiện hữu, Nhà thầu không được làm méo, vỡ, ảnh hưởng đến kết cấu đường ống. Trong quá trình thi công nếu có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế được duyệt thì báo cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát để kịp thời xử lý.

- Đối với hệ thống cống dọc, cống ngang: Trước khi đào hố móng cống dọc và cống ngang, Nhà thầu phải đào thăm cao độ đáy cống ngang hiện hữu, nếu có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế được duyệt thì báo cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát để kịp thời xử lý. Cao độ cống ngang tại các vị trí cửa xả theo hồ sơ thiết kế được duyệt phải được xác định trước khi thi công cống dọc để đảm bảo cao độ, độ dốc cống dọc phù hợp với cao độ cửa xả.

MỤC 01200: QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

(Thực hiện theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng)

A. HỒ SƠ THIẾT KẾ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

Hồ sơ thiết kế xây dựng công trình đã được phê duyệt chỉ được phép thay đổi trong các trường hợp sau:

a) Khi dự án đầu tư xây dựng công trình được điều chỉnh có yêu cầu phải thay đổi thiết kế.

b) Trong quá trình thi công xây dựng công trình phát hiện thấy những yếu tố bất hợp lý nếu không thay đổi thiết kế sẽ ảnh hưởng đến chất lượng công trình, tiến độ thi công xây dựng và hiệu quả đầu tư của dự án.

Trường hợp thay đổi **thiết kế bản vẽ thi công mà không làm thay đổi thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế cơ sở** được duyệt thì Chủ đầu tư hoặc nhà thầu giám sát thi công xây dựng của Chủ đầu tư được sửa đổi thiết kế. Những người sửa đổi thiết kế phải ký tên và chịu trách nhiệm về việc sửa đổi của mình.

B. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

1. Trình tự quản lý chất lượng thi công xây dựng

Chất lượng thi công xây dựng công trình phải được kiểm soát từ công đoạn mua sắm, sản xuất, chế tạo các sản phẩm xây dựng, vật liệu xây dựng, cấu kiện và thiết bị được sử dụng vào công trình cho tới công đoạn thi công xây dựng, chạy thử và nghiệm thu đưa hạng mục công trình, công trình hoàn thành vào sử dụng. Trình tự và trách nhiệm thực hiện của các chủ thể được quy định như sau:

1. Tiếp nhận mặt bằng thi công xây dựng; thực hiện việc quản lý công trường xây dựng.
2. Quản lý vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình xây dựng.
3. Quản lý thi công xây dựng công trình của nhà thầu.
4. Giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư, kiểm tra và nghiệm thu công việc xây dựng trong quá trình thi công xây dựng công trình.
5. Giám sát tác giả của nhà thầu thiết kế trong quá trình thi công xây dựng công trình.
6. Thí nghiệm đối chứng, thử nghiệm khả năng chịu lực của kết cấu công trình và kiểm định xây dựng trong quá trình thi công xây dựng công trình.
7. Nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng, bộ phận công trình xây dựng (nếu có).
8. Nghiệm thu hạng mục công trình, công trình hoàn thành để đưa vào khai thác, sử dụng.
9. Kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng của cơ quan nhà nước có thẩm quyền (nếu có).
10. Lập và lưu trữ hồ sơ hoàn thành công trình.
11. Hoàn trả mặt bằng.
12. Bàn giao công trình xây dựng.

2. Quản lý chất lượng đối với vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công

trình xây dựng

2.1 Trách nhiệm của nhà thầu cung ứng sản phẩm xây dựng, vật liệu xây dựng đã là hàng hóa trên thị trường:

a) Tổ chức thực hiện thí nghiệm kiểm tra chất lượng và cung cấp cho bên giao thầu (bên mua sản phẩm xây dựng) các chứng chỉ, chứng nhận, các thông tin, tài liệu có liên quan tới sản phẩm xây dựng, vật liệu xây dựng theo quy định của hợp đồng xây dựng và quy định khác của pháp luật có liên quan;

b) Kiểm tra chất lượng, số lượng, chủng loại của sản phẩm xây dựng, vật liệu xây dựng theo yêu cầu của hợp đồng trước khi bàn giao cho bên giao thầu;

c) Thông báo cho bên giao thầu các yêu cầu về vận chuyển, lưu giữ, bảo quản sản phẩm xây dựng, vật liệu xây dựng;

d) Thực hiện sửa chữa hoặc thay thế sản phẩm xây dựng không đạt yêu cầu về chất lượng theo cam kết bảo hành sản phẩm xây dựng và quy định của hợp đồng xây dựng.

2.2 Trách nhiệm của nhà thầu chế tạo, sản xuất vật liệu xây dựng, cấu kiện và thiết bị sử dụng cho công trình xây dựng theo yêu cầu riêng của thiết kế:

a) Trình bên giao thầu (bên mua) quy trình sản xuất, thí nghiệm, thử nghiệm theo yêu cầu của thiết kế và quy trình kiểm soát chất lượng trong quá trình sản xuất, chế tạo đối với vật liệu xây dựng, cấu kiện và thiết bị;

b) Tổ chức chế tạo, sản xuất và thí nghiệm, thử nghiệm theo quy trình đã được bên giao thầu chấp thuận, đáp ứng yêu cầu thiết kế; tự kiểm soát chất lượng và phối hợp với bên giao thầu trong việc kiểm soát chất lượng trong quá trình chế tạo, sản xuất, vận chuyển và lưu giữ tại công trình;

c) Tổ chức kiểm tra và nghiệm thu trước khi bàn giao cho bên giao thầu;

d) Vận chuyển, bàn giao cho bên giao thầu theo quy định của hợp đồng;

đ) Cung cấp cho bên giao thầu các chứng chỉ, chứng nhận, thông tin, tài liệu có liên quan theo quy định của hợp đồng và quy định của pháp luật có liên quan.

2.3 Nhà thầu quy định tại khoản 1, khoản 2 Điều này chịu trách nhiệm về chất lượng vật liệu xây dựng, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị do mình cung ứng, sản xuất, chế tạo so với yêu cầu của bên giao thầu và tính chính xác, trung thực của các tài liệu cung cấp cho bên giao thầu; việc nghiệm thu của bên giao thầu không làm giảm trách nhiệm nêu trên của các nhà thầu này.

2.4 Bên giao thầu có trách nhiệm:

a) Quy định số lượng, chủng loại, các yêu cầu kỹ thuật của vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị trong hợp đồng với nhà thầu cung ứng, nhà thầu sản xuất, chế tạo phù hợp với yêu cầu của thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật áp dụng cho công trình;

b) Kiểm tra số lượng, chủng loại, các yêu cầu kỹ thuật của vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị theo quy định trong hợp đồng; yêu cầu các nhà thầu cung ứng, sản xuất, chế tạo thực hiện trách nhiệm quy định tại khoản 1, khoản 2 Điều này trước khi nghiệm thu đưa vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị vào sử dụng cho công trình;

c) Thực hiện kiểm soát chất lượng trong quá trình chế tạo, sản xuất theo quy trình đã

thống nhất với nhà thầu;

d) Lập hồ sơ quản lý chất lượng vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình theo quy định tại khoản 5 Điều này.

2.5 Hồ sơ quản lý chất lượng vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình, bao gồm:

a) Chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất theo yêu cầu của hợp đồng và quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm hàng hóa;

b) Chứng chỉ xuất xứ phải phù hợp với quy định của hợp đồng giữa nhà thầu cung ứng, bên mua hàng và phù hợp với danh mục vật tư, vật liệu đã được chủ đầu tư chấp thuận, phê duyệt đối với trường hợp nhập khẩu theo quy định của pháp luật về xuất xứ hàng hóa;

c) Giấy chứng nhận hợp quy theo quy định của các quy chuẩn kỹ thuật và pháp luật có liên quan đối với vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị thuộc đối tượng phải thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm hàng hóa;

d) Các thông tin, tài liệu có liên quan tới vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình theo quy định của hợp đồng xây dựng;

đ) Các kết quả thí nghiệm, thử nghiệm, kiểm định vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình theo quy định của quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng và yêu cầu của thiết kế được thực hiện trong quá trình thi công xây dựng công trình;

e) Các biên bản nghiệm thu vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình theo quy định;

g) Các tài liệu khác có liên quan theo quy định của hợp đồng xây dựng.

2.6 Thay đổi chủng loại, nguồn gốc xuất xứ vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình xây dựng:

a) Các vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị được thay thế phải đáp ứng được yêu cầu thiết kế, phù hợp với các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng và được chủ đầu tư chấp thuận, phê duyệt theo quy định của hợp đồng;

b) Đối với công trình sử dụng vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công, nếu việc thay đổi dẫn đến điều chỉnh dự án thì thực hiện theo quy định của pháp luật về quản lý dự án đầu tư xây dựng.

3. Quản lý chất lượng của nhà thầu thi công xây dựng công trình

3.1. Tiếp nhận và quản lý mặt bằng xây dựng, bảo quản mốc định vị và mốc giới công trình, quản lý công trường xây dựng theo quy định.

3.2. Lập và thông báo cho chủ đầu tư và các chủ thể có liên quan về hệ thống quản lý thi công xây dựng của nhà thầu. Hệ thống quản lý thi công xây dựng phải phù hợp với quy mô, tính chất của công trình, trong đó nêu rõ sơ đồ tổ chức và trách nhiệm của từng cá nhân đối với công tác quản lý thi công xây dựng, bao gồm: chỉ huy trưởng công trường hoặc giám đốc dự án của nhà thầu; các cá nhân phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp và thực hiện công tác quản lý chất lượng, an toàn trong thi công xây dựng, quản lý khối lượng, tiến độ thi công xây dựng, quản lý hồ sơ thi công xây dựng công trình.

3.3. Trình chủ đầu tư chấp thuận các nội dung sau:

a) Kế hoạch tổ chức thí nghiệm, kiểm tra, kiểm định, thử nghiệm, chạy thử, quan trắc, đo đạc các thông số kỹ thuật của công trình theo yêu cầu thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật;

b) Biện pháp kiểm tra, kiểm soát chất lượng vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị được sử dụng cho công trình; biện pháp thi công;

c) Tiến độ thi công xây dựng công trình;

d) Kế hoạch kiểm tra, nghiệm thu công việc xây dựng, nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận (hạng mục) công trình xây dựng, nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng;

đ) Kế hoạch tổng hợp về an toàn theo các nội dung quy định tại Phụ lục III Nghị định này; các biện pháp đảm bảo an toàn chi tiết đối với những công việc có nguy cơ mất an toàn lao động cao đã được xác định trong kế hoạch tổng hợp về an toàn;

e) Các nội dung cần thiết khác theo yêu cầu của chủ đầu tư và quy định của hợp đồng xây dựng.

3.4. Xác định vùng nguy hiểm trong thi công xây dựng công trình.

3.5. Bố trí nhân lực, thiết bị thi công theo quy định của hợp đồng xây dựng và quy định của pháp luật có liên quan. Tổ chức thực hiện kế hoạch tổng hợp về an toàn lao động đối với phần việc do mình thực hiện. Người thực hiện công tác quản lý an toàn lao động của nhà thầu thi công xây dựng phải được đào tạo về chuyên ngành an toàn lao động hoặc chuyên ngành kỹ thuật xây dựng và đáp ứng quy định khác của pháp luật về an toàn, vệ sinh lao động.

3.6. Thực hiện trách nhiệm của bên giao thầu trong việc mua sắm, chế tạo, sản xuất vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị được sử dụng cho công trình theo quy định tại Điều 12 Nghị định này và quy định của hợp đồng xây dựng.

3.7. Tổ chức thực hiện các công tác thí nghiệm, kiểm tra, thử nghiệm, kiểm định vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị công trình, thiết bị công nghệ trước và trong khi thi công xây dựng theo yêu cầu của thiết kế và quy định của hợp đồng xây dựng. Phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng của nhà thầu hoặc do nhà thầu thuê theo quy định của hợp đồng xây dựng phải đủ điều kiện năng lực để thực hiện công tác thí nghiệm và phải trực tiếp thực hiện công tác này để đảm bảo kết quả thí nghiệm đánh giá đúng chất lượng của vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị công trình, thiết bị công nghệ được sử dụng cho công trình.

3.8. Thi công xây dựng theo đúng hợp đồng xây dựng, giấy phép xây dựng (nếu có), thiết kế xây dựng công trình. Kịp thời thông báo cho chủ đầu tư nếu phát hiện sai khác giữa hồ sơ thiết kế, hợp đồng xây dựng so với điều kiện thực tế trong quá trình thi công. Kiểm soát chất lượng thi công xây dựng do mình thực hiện theo yêu cầu của thiết kế và quy định của hợp đồng xây dựng. Hồ sơ quản lý chất lượng của các công việc xây dựng phải phù hợp với thời gian thực hiện thực tế tại công trường.

3.9. Dừng thi công xây dựng đối với công việc xây dựng, bộ phận, hạng mục công trình khi phát hiện có sai sót, khiếm khuyết về chất lượng hoặc xảy ra sự cố công trình và khắc phục các sai sót, khiếm khuyết, sự cố này. Dừng thi công xây dựng khi phát hiện nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động và có biện pháp khắc phục để đảm

bảo an toàn trước khi tiếp tục thi công; khắc phục hậu quả tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động xảy ra trong quá trình thi công xây dựng công trình.

3.10. Thực hiện trắc đạc, quan trắc công trình theo yêu cầu thiết kế. Thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chạy thử đơn động và chạy thử liên động theo kế hoạch trước khi đề nghị nghiệm thu.

3.11. Nhà thầu chính hoặc tổng thầu có trách nhiệm kiểm tra công tác thi công xây dựng đối với các phần việc do nhà thầu phụ thực hiện.

3.12. Sử dụng chi phí về an toàn lao động trong thi công xây dựng đúng mục đích.

3.13. Lập nhật ký thi công xây dựng công trình và bản vẽ hoàn công theo quy định tại Phụ lục II Nghị định này.

3.14. Yêu cầu chủ đầu tư tổ chức thực hiện các công tác nghiệm thu theo quy định tại các Điều 21, 22 và 23 Nghị định này.

3.15. Báo cáo chủ đầu tư về tiến độ, chất lượng, khối lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường thi công xây dựng theo quy định của hợp đồng xây dựng và quy định của pháp luật khác có liên quan hoặc báo cáo đột xuất theo yêu cầu của chủ đầu tư.

3.16. Hoàn trả mặt bằng, di chuyển vật tư, máy móc, thiết bị và những tài sản khác của mình ra khỏi công trường sau khi công trình đã được nghiệm thu, bàn giao, trừ trường hợp trong hợp đồng xây dựng có thỏa thuận khác.

3.17. Tổ chức lập và lưu trữ hồ sơ quản lý thi công xây dựng công trình đối với phần việc do mình thực hiện.

3.18. Người thực hiện công tác quản lý an toàn lao động của nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm:

a) Triển khai thực hiện kế hoạch tổng hợp về an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình đã được chủ đầu tư chấp thuận; phối hợp với các bên liên quan thường xuyên rà soát kế hoạch tổng hợp về an toàn, biện pháp đảm bảo an toàn và đề xuất điều chỉnh kịp thời, phù hợp với thực tế thi công xây dựng;

b) Hướng dẫn người lao động nhận diện các yếu tố nguy hiểm có thể xảy ra tai nạn và các biện pháp ngăn ngừa tai nạn trên công trường; yêu cầu người lao động sử dụng đúng và đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân trong quá trình làm việc; kiểm tra, giám sát việc tuân thủ các yêu cầu về an toàn lao động của người lao động; quản lý số lượng người lao động làm việc trên công trường;

c) Khi phát hiện vi phạm các quy định về quản lý an toàn lao động hoặc các nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động phải có biện pháp xử lý, chấn chỉnh kịp thời; quyết định việc tạm dừng thi công xây dựng đối với công việc có nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động; đình chỉ tham gia lao động đối với người lao động không tuân thủ biện pháp kỹ thuật an toàn hoặc vi phạm các quy định về sử dụng dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân trong thi công xây dựng và báo cáo cho chỉ huy trưởng công trường hoặc giám đốc dự án;

d) Tham gia ứng cứu, khắc phục tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động.

4. Giám sát thi công xây dựng công trình

4.1 Công trình xây dựng phải được giám sát trong quá trình thi công xây dựng theo quy

định tại khoản 1 Điều 120 Luật số 50/2014/QH13. Nội dung thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình gồm:

a) Kiểm tra sự phù hợp năng lực của nhà thầu thi công xây dựng công trình so với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng, bao gồm: nhân lực, thiết bị thi công, phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng, hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu thi công xây dựng công trình;

b) Kiểm tra biện pháp thi công xây dựng của nhà thầu so với thiết kế biện pháp thi công đã được phê duyệt. Chấp thuận kế hoạch tổng hợp về an toàn, các biện pháp đảm bảo an toàn chi tiết đối với những công việc đặc thù, có nguy cơ mất an toàn lao động cao trong thi công xây dựng công trình;

c) Xem xét và chấp thuận các nội dung quy định tại khoản 3 Điều 13 Nghị định này do nhà thầu trình và yêu cầu nhà thầu thi công chỉnh sửa các nội dung này trong quá trình thi công xây dựng công trình cho phù hợp với thực tế và quy định của hợp đồng. Trường hợp cần thiết, chủ đầu tư thỏa thuận trong hợp đồng xây dựng với các nhà thầu về việc giao nhà thầu giám sát thi công xây dựng lập và yêu cầu nhà thầu thi công xây dựng thực hiện đối với các nội dung nêu trên;

d) Kiểm tra và chấp thuận vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình;

đ) Kiểm tra, đôn đốc nhà thầu thi công xây dựng công trình và các nhà thầu khác thực hiện công việc xây dựng tại hiện trường theo yêu cầu của thiết kế xây dựng và tiến độ thi công của công trình;

e) Giám sát việc thực hiện các quy định về quản lý an toàn trong thi công xây dựng công trình; giám sát các biện pháp đảm bảo an toàn đối với công trình lân cận, công tác quan trắc công trình;

g) Đề nghị chủ đầu tư tổ chức điều chỉnh thiết kế khi phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế;

h) Yêu cầu nhà thầu tạm dừng thi công khi xét thấy chất lượng thi công xây dựng không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, biện pháp thi công không đảm bảo an toàn, vi phạm các quy định về quản lý an toàn lao động làm xảy ra hoặc có nguy cơ xảy ra tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động; chủ trì, phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong quá trình thi công xây dựng công trình và phối hợp xử lý, khắc phục sự cố theo quy định của Nghị định này;

i) Kiểm tra, đánh giá kết quả thí nghiệm kiểm tra vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng trong quá trình thi công xây dựng và các tài liệu khác có liên quan phục vụ nghiệm thu; kiểm tra và xác nhận bản vẽ hoàn công;

k) Tổ chức thí nghiệm đối chứng, kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình, công trình xây dựng theo quy định tại Điều 5 Nghị định này (nếu có);

l) Thực hiện các công tác nghiệm thu theo quy định tại các Điều 21, 22, 23 Nghị định này; kiểm tra và xác nhận khối lượng thi công xây dựng hoàn thành;

m) Thực hiện các nội dung khác theo quy định của hợp đồng xây dựng.

4.2 Chủ đầu tư được quyền tự thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình nếu đủ điều kiện năng lực hoặc thuê tổ chức tư vấn đủ điều kiện năng lực theo quy định thực hiện giám

sát một, một số hoặc toàn bộ các nội dung quy định tại khoản 1 Điều này.

4.3 Tổ chức thực hiện giám sát quy định tại khoản 2 và điểm a khoản 3 Điều này phải xây dựng hệ thống quản lý chất lượng và có đủ nhân sự thực hiện giám sát tại công trường phù hợp với quy mô, yêu cầu của công việc thực hiện giám sát. Tùy theo quy mô, tính chất, kỹ thuật của công trình, cơ cấu nhân sự của tổ chức giám sát thi công xây dựng công trình bao gồm giám sát trưởng và các giám sát viên. Người thực hiện việc giám sát thi công xây dựng của tổ chức nêu trên phải có chứng chỉ hành nghề giám sát thi công xây dựng phù hợp với chuyên ngành được đào tạo và cấp công trình.

4.4 Tổ chức, cá nhân thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình phải lập báo cáo về công tác giám sát thi công xây dựng công trình theo nội dung quy định tại Phụ lục IV Nghị định này gửi chủ đầu tư và chịu trách nhiệm về tính chính xác, trung thực, khách quan đối với những nội dung trong báo cáo này. Báo cáo được lập trong các trường hợp sau:

a) Báo cáo định kỳ hoặc báo cáo theo giai đoạn thi công xây dựng theo quy định tại Phụ lục IVa Nghị định này. Chủ đầu tư quy định việc lập báo cáo định kỳ hoặc báo cáo theo giai đoạn thi công xây dựng và thời điểm lập báo cáo;

b) Báo cáo khi tổ chức nghiệm thu giai đoạn, nghiệm thu hoàn thành gói thầu, hạng mục công trình, công trình xây dựng theo quy định tại Phụ lục IVb Nghị định này.

4.5 Trường hợp chủ đầu tư, tổng thầu EPC, tổng thầu theo hình thức chìa khóa trao tay tự thực hiện đồng thời việc giám sát và thi công xây dựng công trình thì chủ đầu tư, tổng thầu phải thành lập bộ phận giám sát thi công xây dựng độc lập với bộ phận trực tiếp thi công xây dựng công trình.

4.6 Đối với các công trình đầu tư xây dựng bằng nguồn vốn đầu tư công và vốn nhà nước ngoài đầu tư công:

a) Tổ chức giám sát thi công xây dựng công trình phải độc lập với các nhà thầu thi công xây dựng và các nhà thầu chế tạo, sản xuất, cung ứng vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình;

b) Tổ chức giám sát thi công xây dựng không được tham gia kiểm định chất lượng công trình xây dựng do mình giám sát;

c) Nhà thầu chế tạo, sản xuất, cung ứng vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình không được tham gia kiểm định chất lượng sản phẩm có liên quan đến vật tư, thiết bị do mình cung cấp.

5. Nghiệm thu công việc xây dựng

5.1 Căn cứ vào kế hoạch thí nghiệm, kiểm tra đối với các công việc xây dựng và tiến độ thi công thực tế trên công trường, người trực tiếp giám sát thi công xây dựng công trình và người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của nhà thầu thi công xây dựng công trình thực hiện nghiệm thu công việc xây dựng và chịu trách nhiệm về kết quả đánh giá chất lượng công việc xây dựng đã được thi công, nghiệm thu; kết quả nghiệm thu được xác nhận bằng biên bản.

5.2 Người giám sát thi công xây dựng công trình phải căn cứ hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, chỉ dẫn kỹ thuật được phê duyệt, quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn được áp dụng, các kết quả kiểm tra, thí nghiệm chất lượng vật liệu, thiết bị được thực hiện trong quá trình thi công xây dựng có liên quan đến đối tượng nghiệm thu để kiểm tra các công việc xây dựng

được yêu cầu nghiệm thu.

5.3 Người giám sát thi công xây dựng phải thực hiện nghiệm thu công việc xây dựng trong khoảng thời gian không quá 24 giờ kể từ khi nhận được đề nghị nghiệm thu công việc xây dựng của nhà thầu thi công xây dựng. Trường hợp không đồng ý nghiệm thu phải thông báo lý do bằng văn bản cho nhà thầu thi công xây dựng.

5.4 Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng được lập cho từng công việc xây dựng hoặc lập chung cho nhiều công việc xây dựng của một hạng mục công trình theo trình tự thi công, bao gồm các nội dung chủ yếu sau:

- a) Tên công việc được nghiệm thu;
- b) Thời gian và địa điểm nghiệm thu;
- c) Thành phần ký biên bản nghiệm thu;
- d) Kết luận nghiệm thu, trong đó nêu rõ chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu; đồng ý cho triển khai các công việc tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện công việc đã thực hiện và các yêu cầu khác (nếu có);
- đ) Chữ ký, họ và tên, chức vụ của người ký biên bản nghiệm thu;
- e) Phụ lục kèm theo (nếu có).

5.5 Thành phần ký biên bản nghiệm thu:

- a) Người trực tiếp giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư;
- b) Người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của nhà thầu thi công xây dựng hoặc của tổng thầu, nhà thầu chính;
- c) Người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của nhà thầu phụ đối với trường hợp có tổng thầu, nhà thầu chính.

5.6 Thành phần ký biên bản nghiệm thu trong trường hợp áp dụng hợp đồng EPC:

- a) Người trực tiếp giám sát thi công xây dựng của tổng thầu EPC hoặc người trực tiếp giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư đối với phần việc do mình giám sát theo quy định của hợp đồng;
- b) Người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của tổng thầu EPC.

Trường hợp tổng thầu EPC thuê nhà thầu phụ thì người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của tổng thầu EPC và người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của nhà thầu phụ ký biên bản nghiệm thu;

- c) Đại diện chủ đầu tư theo thỏa thuận với tổng thầu (nếu có).

5.7 Thành phần ký biên bản nghiệm thu trong trường hợp áp dụng hợp đồng chìa khóa trao tay:

- a) Người trực tiếp giám sát thi công xây dựng của tổng thầu;
- b) Người trực tiếp phụ trách kỹ thuật thi công của tổng thầu.

5.8 Trường hợp nhà thầu là liên danh thì người phụ trách trực tiếp thi công của từng thành viên trong liên danh ký biên bản nghiệm thu công việc xây dựng do mình thực hiện.

6. Giám sát tác giả của nhà thầu thiết kế trong quá trình thi công xây dựng công trình

6.1 Nhà thầu lập thiết kế xây dựng công trình có trách nhiệm thực hiện giám sát tác giả theo yêu cầu của chủ đầu tư và quy định trong hợp đồng xây dựng.

6.2 Nội dung thực hiện giám sát tác giả:

a) Giải thích và làm rõ các tài liệu thiết kế công trình khi có yêu cầu của chủ đầu tư, nhà thầu thi công xây dựng và nhà thầu giám sát thi công xây dựng công trình;

b) Phối hợp với chủ đầu tư khi được yêu cầu để giải quyết các vướng mắc, phát sinh về thiết kế trong quá trình thi công xây dựng; điều chỉnh thiết kế phù hợp với thực tế thi công xây dựng công trình, xử lý những bất hợp lý trong thiết kế theo yêu cầu của chủ đầu tư;

c) Thông báo kịp thời cho chủ đầu tư và kiến nghị biện pháp xử lý khi phát hiện việc thi công sai với thiết kế được duyệt của nhà thầu thi công xây dựng;

d) Tham gia nghiệm thu công trình xây dựng khi có yêu cầu của chủ đầu tư. Trường hợp phát hiện hạng mục công trình, công trình xây dựng không đủ điều kiện nghiệm thu phải có ý kiến kịp thời bằng văn bản gửi chủ đầu tư.

7. Thí nghiệm đối chứng, kiểm định chất lượng, thí nghiệm khả năng chịu lực của kết cấu công trình trong quá trình thi công xây dựng

7.1 Thí nghiệm đối chứng trong quá trình thi công xây dựng được thực hiện trong các trường hợp sau:

a) Được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật, hợp đồng xây dựng;

b) Khi vật liệu, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình hoặc công trình được thi công xây dựng có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế;

c) Theo yêu cầu của cơ quan chuyên môn về xây dựng.

7.2 Kiểm định xây dựng, thử nghiệm khả năng chịu lực của kết cấu công trình được thực hiện trong các trường hợp sau:

a) Được quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật, hợp đồng xây dựng;

b) Khi công trình đã được thi công xây dựng có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu của thiết kế hoặc không đủ các căn cứ để đánh giá chất lượng, nghiệm thu;

c) Theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền ký hợp đồng dự án đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP);

d) Theo yêu cầu của các cơ quan có thẩm quyền kiểm tra công tác nghiệm thu theo quy định tại khoản 2 Điều 24 Nghị định này;

đ) Khi công trình hết tuổi thọ thiết kế mà chủ sở hữu công trình có nhu cầu tiếp tục sử dụng;

e) Khi công trình đang khai thác, sử dụng có dấu hiệu nguy hiểm, không đảm bảo an toàn;

g) Kiểm định xây dựng công trình phục vụ công tác bảo trì.

7.3 Nội dung kiểm định xây dựng:

- a) Kiểm định chất lượng bộ phận công trình, công trình xây dựng;
- b) Kiểm định xác định nguyên nhân hư hỏng, xác định nguyên nhân sự cố, thời hạn sử dụng của bộ phận công trình, công trình xây dựng;
- c) Kiểm định chất lượng vật liệu xây dựng, cấu kiện xây dựng, sản phẩm xây dựng.

7.4 Chi phí kiểm định xây dựng:

a) Chi phí kiểm định xây dựng được xác định bằng cách lập dự toán theo quy định của pháp luật về quản lý chi phí đầu tư xây dựng và các quy định khác của pháp luật có liên quan phù hợp với nội dung, khối lượng công việc theo hợp đồng được ký kết giữa các bên hoặc đề cương kiểm định được phê duyệt;

b) Trong quá trình thi công xây dựng, nhà thầu thiết kế xây dựng, nhà thầu thi công xây dựng, nhà thầu cung ứng, sản xuất sản phẩm xây dựng và các nhà thầu khác có liên quan phải chịu chi phí thực hiện kiểm định nếu kết quả kiểm định liên quan đến công việc do mình thực hiện chứng minh được lỗi của các nhà thầu này. Đối với các trường hợp còn lại, chi phí thực hiện kiểm định được tính vào tổng mức đầu tư xây dựng công trình;

c) Chủ sở hữu hoặc người quản lý, sử dụng công trình có trách nhiệm chi trả chi phí thực hiện kiểm định trong quá trình khai thác, sử dụng. Trường hợp kết quả kiểm định chứng minh được lỗi thuộc trách nhiệm của tổ chức, cá nhân nào có liên quan thì các tổ chức, cá nhân đó phải chịu chi phí kiểm định tương ứng với lỗi do mình gây ra.

8. Nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng

8.1 Căn cứ vào điều kiện cụ thể của từng công trình, chủ đầu tư và các nhà thầu có liên quan được tự thỏa thuận về việc tổ chức nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng trong các trường hợp sau:

a) Khi kết thúc một giai đoạn thi công hoặc một bộ phận công trình cần phải thực hiện kiểm tra, nghiệm thu để đánh giá chất lượng trước khi chuyển sang giai đoạn thi công tiếp theo;

b) Khi kết thúc một gói thầu xây dựng.

8.2 Việc nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng được thực hiện trên cơ sở xem xét kết quả các công việc đã được nghiệm thu theo quy định tại Điều 21 Nghị định này, các kết quả thí nghiệm, kiểm tra, kiểm định, thử nghiệm, chạy thử đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo quy định của thiết kế xây dựng và các văn bản pháp lý theo quy định của pháp luật có liên quan trong giai đoạn thi công xây dựng để đánh giá các điều kiện nghiệm thu theo thỏa thuận giữa các bên.

8.3 Chủ đầu tư và các nhà thầu có liên quan được tự thỏa thuận về thời điểm tổ chức nghiệm thu, trình tự, nội dung, điều kiện và thành phần tham gia nghiệm thu; kết quả nghiệm thu được xác nhận bằng biên bản.

9. Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng đưa vào sử dụng

9.1 Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng:

Trước khi đưa vào sử dụng, chủ đầu tư có trách nhiệm tổ chức và trực tiếp tham gia

nghiệm thu hoàn thành toàn bộ hạng mục công trình, công trình xây dựng khi đáp ứng các điều kiện sau:

- a) Các công việc xây dựng đã được thi công đầy đủ theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt;
- b) Công tác nghiệm thu công việc xây dựng, bộ phận, giai đoạn trong quá trình thi công được thực hiện đầy đủ theo quy định tại Điều 21, Điều 22 Nghị định này;
- c) Kết quả thí nghiệm, kiểm tra, kiểm định, thử nghiệm, chạy thử đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo quy định của thiết kế xây dựng;
- d) Tuân thủ các quy định của pháp luật về phòng cháy, chữa cháy, bảo vệ môi trường và quy định của pháp luật khác có liên quan.

9.2 Nghiệm thu có điều kiện, nghiệm thu từng phần công trình xây dựng:

a) Chủ đầu tư được quyết định tổ chức nghiệm thu có điều kiện đưa hạng mục công trình, công trình xây dựng vào khai thác tạm trong trường hợp việc thi công xây dựng cơ bản đã hoàn thành theo yêu cầu thiết kế, nhưng còn một số tồn tại về chất lượng mà không làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực, tuổi thọ, công năng của công trình và đảm bảo công trình đủ điều kiện khai thác an toàn và đáp ứng quy định của pháp luật chuyên ngành có liên quan. Kết quả nghiệm thu được xác nhận bằng biên bản theo các nội dung quy định tại khoản 6 Điều này trong đó phải nêu rõ các tồn tại về chất lượng cần được khắc phục hoặc các công việc xây dựng cần được tiếp tục thực hiện và thời gian hoàn thành các nội dung này, yêu cầu về giới hạn phạm vi sử dụng công trình (nếu có). Chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành công trình sau khi các tồn tại về chất lượng đã được khắc phục hoặc các công việc xây dựng còn lại đã được hoàn thành;

b) Trường hợp một phần công trình xây dựng đã được thi công hoàn thành và đáp ứng các điều kiện quy định tại khoản 1 Điều này, chủ đầu tư được quyết định việc tổ chức nghiệm thu phần công trình xây dựng này để đưa vào khai thác tạm. Kết quả nghiệm thu được xác nhận bằng biên bản theo các nội dung quy định tại khoản 6 Điều này trong đó phải nêu rõ về phần công trình được tổ chức nghiệm thu. Chủ đầu tư có trách nhiệm tiếp tục tổ chức thi công và nghiệm thu đối với các phần công trình, hạng mục công trình xây dựng còn lại theo thiết kế; quá trình tiếp tục thi công phải đảm bảo an toàn và không ảnh hưởng đến việc khai thác, vận hành bình thường của phần công trình xây dựng đã được nghiệm thu.

9.3 Điều kiện để đưa công trình, hạng mục công trình vào khai thác, sử dụng:

a) Công trình, hạng mục công trình được nghiệm thu theo quy định tại khoản 1, khoản 2 Điều này;

b) Đối với các công trình quy định tại khoản 1 Điều 24 Nghị định này, phải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều 24 Nghị định này kiểm tra công tác nghiệm thu và ra văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu quy định tại điểm a khoản này của chủ đầu tư. Đối với công trình sử dụng vốn đầu tư công hoặc vốn nhà nước ngoài đầu tư công, chủ đầu tư chỉ được phép quyết toán hợp đồng thi công xây dựng sau khi có văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu nêu trên. Đối với công trình thuộc dự án PPP, văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu nêu trên là căn cứ để doanh nghiệp dự án PPP lập hồ sơ đề nghị xác nhận hoàn thành công trình.

9.4 Trường hợp công trình đã hoàn thành thi công xây dựng nhưng có một số chỉ tiêu, thông số kỹ thuật chủ yếu không đáp ứng được yêu cầu thiết kế và không hoặc chưa đủ điều

kiện để nghiệm thu hoàn thành hoặc nghiệm thu có điều kiện theo quy định tại khoản 1, khoản 2 Điều này, việc xử lý được thực hiện như sau:

a) Chủ đầu tư cùng với các nhà thầu phải làm rõ các chỉ tiêu, thông số kỹ thuật không đáp ứng yêu cầu thiết kế; xác định trách nhiệm của tổ chức, cá nhân có liên quan và xử lý vi phạm theo quy định của hợp đồng xây dựng;

b) Việc đưa công trình vào khai thác, sử dụng trong trường hợp này chỉ được xem xét đối với các công trình giao thông, công trình cung cấp tiện ích hạ tầng kỹ thuật thiết yếu phục vụ lợi ích cộng đồng trên cơ sở xác định lại các thông số kỹ thuật, các điều kiện để đưa vào khai thác, sử dụng và phải được người quyết định đầu tư chấp thuận và được các cơ quan nhà nước có thẩm quyền cho ý kiến theo quy định của pháp luật có liên quan.

9.5 Chủ đầu tư và các nhà thầu có liên quan thỏa thuận về thời điểm nghiệm thu, trình tự và nội dung nghiệm thu; kết quả nghiệm thu được xác nhận bằng biên bản. Nội dung biên bản và thành phần ký biên bản nghiệm thu được quy định tại các khoản 2, 6, và 7 Điều này.

9.6 Biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng bao gồm các nội dung:

a) Tên hạng mục công trình, công trình xây dựng được nghiệm thu;

b) Thời gian và địa điểm nghiệm thu;

c) Thành phần ký biên bản nghiệm thu;

d) Đánh giá về việc đáp ứng các điều kiện nghiệm thu theo quy định tại khoản 1 Điều này và sự phù hợp của hạng mục công trình, công trình đã được thi công xây dựng so với yêu cầu thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật và các yêu cầu khác của hợp đồng xây dựng;

đ) Kết luận nghiệm thu (chấp thuận hay không chấp thuận nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bổ sung và các ý kiến khác nếu có);

e) Chữ ký, họ và tên, chức vụ và đóng dấu pháp nhân của người ký biên bản nghiệm thu;

g) Phụ lục kèm theo (nếu có).

9.7 Thành phần ký biên bản nghiệm thu:

a) Người đại diện theo pháp luật của chủ đầu tư hoặc người được ủy quyền;

b) Người đại diện theo pháp luật của nhà thầu giám sát thi công xây dựng, giám sát trưởng;

c) Người đại diện theo pháp luật, chỉ huy trưởng hoặc giám đốc dự án của các nhà thầu chính thi công xây dựng hoặc tổng thầu trong trường hợp áp dụng hợp đồng tổng thầu; trường hợp nhà thầu là liên danh thì phải có đầy đủ người đại diện theo pháp luật, chỉ huy trưởng hoặc giám đốc dự án của từng thành viên trong liên danh;

d) Người đại diện theo pháp luật và chủ nhiệm thiết kế của nhà thầu thiết kế khi có yêu cầu của chủ đầu tư;

đ) Người đại diện theo pháp luật của cơ quan có thẩm quyền ký hợp đồng dự án hoặc người được ủy quyền trong trường hợp thực hiện đầu tư theo phương thức đối tác công tư.

10. Kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng

10.1 Công trình xây dựng phải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều này kiểm tra công tác nghiệm thu trong quá trình thi công và khi hoàn thành thi công xây dựng công trình theo quy định tại khoản 45 Điều 1 Luật số 62/2020/QH14 bao gồm:

a) Công trình xây dựng thuộc dự án quan trọng quốc gia; công trình có quy mô lớn, kỹ thuật phức tạp theo quy định tại Phụ lục VIII Nghị định này;

b) Công trình xây dựng sử dụng vốn đầu tư công;

c) Công trình có ảnh hưởng lớn đến an toàn, lợi ích cộng đồng theo quy định của pháp luật về quản lý dự án đầu tư xây dựng ngoài các công trình đã nêu tại điểm a, điểm b khoản này.

10.2 Thẩm quyền kiểm tra:

a) Hội đồng theo quy định tại Điều 25 Nghị định này thực hiện kiểm tra đối với công trình quy định tại điểm a khoản 1 Điều này;

b) Cơ quan chuyên môn về xây dựng thuộc Bộ quản lý công trình xây dựng chuyên ngành kiểm tra các loại công trình không phân biệt nguồn vốn đầu tư thuộc trách nhiệm quản lý của bộ theo quy định tại khoản 3 Điều 52 Nghị định này bao gồm: công trình cấp I, công trình cấp đặc biệt, công trình do Thủ tướng Chính phủ giao, công trình theo tuyến đi qua 2 tỉnh trở lên; công trình thuộc dự án do cơ quan trung ương của tổ chức chính trị, Viện kiểm sát nhân dân tối cao, Tòa án nhân dân tối cao, Kiểm toán nhà nước, Văn phòng Chủ tịch nước, Văn phòng Quốc hội, bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, cơ quan trung ương của Mặt trận Tổ quốc Việt Nam và của tổ chức chính trị - xã hội (sau đây gọi là bộ, cơ quan trung ương) quyết định đầu tư hoặc phân cấp, ủy quyền quyết định đầu tư; công trình thuộc dự án do các tập đoàn kinh tế nhà nước quyết định đầu tư hoặc làm chủ đầu tư; trừ các công trình quy định tại điểm a khoản này;

c) Cơ quan chuyên môn về xây dựng thuộc Ủy ban nhân dân cấp tỉnh kiểm tra các loại công trình xây dựng trên địa bàn thuộc trách nhiệm quản lý theo quy định tại khoản 4 Điều 52 Nghị định này, trừ các công trình quy định tại điểm a, điểm b khoản này; Ủy ban nhân dân cấp tỉnh có thể phân cấp thực hiện kiểm tra công tác nghiệm thu cho cơ quan chuyên môn thuộc Ủy ban nhân dân cấp huyện;

d) Bộ trưởng Bộ Quốc phòng, Bộ trưởng Bộ Công an quy định về thẩm quyền thực hiện kiểm tra đối với các công trình phục vụ quốc phòng, an ninh;

đ) Trong trường hợp dự án đầu tư xây dựng công trình gồm nhiều công trình, hạng mục công trình có loại và cấp khác nhau thuộc đối tượng quy định tại khoản 1 Điều này thì cơ quan chủ trì tổ chức thực hiện kiểm tra là cơ quan có trách nhiệm thực hiện kiểm tra đối với công trình, hạng mục công trình chính có cấp cao nhất của dự án đầu tư xây dựng công trình.

10.3 Nội dung, trình tự kiểm tra công tác nghiệm thu trong quá trình thi công và khi hoàn thành thi công xây dựng đối với công trình quy định tại điểm a khoản 1 Điều này được thực hiện theo chế độ làm việc của Hội đồng quy định tại khoản 1 Điều 25 Nghị định này.

10.4 Nội dung kiểm tra của cơ quan chuyên môn về xây dựng:

a) Kiểm tra sự tuân thủ các quy định về công tác quản lý chất lượng, an toàn trong thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư và các nhà thầu tham gia hoạt động xây dựng theo quy định của Nghị định này và quy định của pháp luật có liên quan;

b) Kiểm tra các điều kiện nghiệm thu hoàn thành công trình đưa vào khai thác, sử dụng.

10.5 Trình tự kiểm tra công tác nghiệm thu trong quá trình thi công xây dựng công trình của cơ quan chuyên môn về xây dựng:

a) Sau khi nhận được thông báo khởi công xây dựng công trình của chủ đầu tư quy định tại Phụ lục V Nghị định này, cơ quan chuyên môn về xây dựng thực hiện kiểm tra không quá 03 lần đối với công trình cấp đặc biệt và công trình cấp I, không quá 02 lần đối với các công trình còn lại trong quá trình từ khi khởi công xây dựng đến khi hoàn thành công trình, trừ trường hợp công trình có sự cố về chất lượng trong quá trình thi công xây dựng hoặc trường hợp chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu theo quy định tại khoản 2 Điều 23 Nghị định này;

b) Căn cứ báo cáo thông tin công trình của chủ đầu tư, cơ quan chuyên môn về xây dựng quyết định thời điểm tổ chức kiểm tra và thông báo cho chủ đầu tư kế hoạch kiểm tra; tổ chức thực hiện kiểm tra theo nội dung quy định tại điểm a khoản 4 Điều này và ra văn bản thông báo kết quả kiểm tra trong quá trình thi công xây dựng công trình gửi chủ đầu tư; thời hạn ra văn bản không quá 14 ngày đối với công trình cấp I, cấp đặc biệt và không quá 7 ngày đối với các công trình còn lại kể từ ngày tổ chức kiểm tra.

10.6 Trình tự kiểm tra công tác nghiệm thu hoàn thành công trình:

a) Trước 15 ngày đối với công trình cấp đặc biệt, cấp I hoặc trước 10 ngày đối với công trình còn lại so với ngày chủ đầu tư dự kiến tổ chức nghiệm thu hoàn thành công trình theo quy định tại Điều 23 Nghị định này, chủ đầu tư phải gửi 01 bộ hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu theo quy định tại Phụ lục VI Nghị định này tới cơ quan chuyên môn về xây dựng;

b) Cơ quan chuyên môn về xây dựng thực hiện kiểm tra theo nội dung quy định tại điểm b khoản 4 Điều này, trường hợp công trình không được kiểm tra trong quá trình thi công theo quy định tại khoản 5 Điều này thì thực hiện kiểm tra theo các nội dung quy định tại khoản 4 Điều này; ra văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu của chủ đầu tư theo quy định tại Phụ lục VII Nghị định này hoặc ra văn bản không chấp thuận kết quả nghiệm thu của chủ đầu tư trong đó nêu rõ các nội dung còn tồn tại cần được khắc phục. Thời hạn ra văn bản của cơ quan chuyên môn về xây dựng không quá 30 ngày đối với công trình cấp I, cấp đặc biệt và 20 ngày đối với công trình còn lại kể từ khi nhận được hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu;

c) Trong quá trình kiểm tra, cơ quan có thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều này được quyền yêu cầu chủ đầu tư và các bên có liên quan giải trình, khắc phục các tồn tại (nếu có) và yêu cầu thực hiện thí nghiệm đối chứng, kiểm định xây dựng, thí nghiệm khả năng chịu lực của kết cấu công trình theo quy định tại Điều 5 Nghị định này;

d) Cơ quan có thẩm quyền được mời các tổ chức, cá nhân có năng lực phù hợp tham gia thực hiện việc kiểm tra công tác nghiệm thu.

10.7 Việc kiểm tra công tác nghiệm thu của cơ quan có thẩm quyền quy định tại khoản 2 Điều này không thay thế, không làm giảm trách nhiệm của chủ đầu tư về công tác quản lý chất lượng công trình xây dựng và trách nhiệm của các nhà thầu tham gia hoạt động xây dựng về chất lượng công trình xây dựng đối với phần việc do mình thực hiện theo quy định của pháp luật.

10.8 Chi phí cho việc kiểm tra công tác nghiệm thu trong quá trình thi công và khi hoàn thành thi công xây dựng do chủ đầu tư lập dự toán, thẩm định, phê duyệt và được tính trong tổng mức đầu tư xây dựng công trình.

10.9 Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn về chi phí kiểm tra công tác nghiệm thu trong quá trình thi công và khi hoàn thành thi công xây dựng công trình.

11. Lập và lưu trữ hồ sơ hoàn thành công trình xây dựng

1. Chủ đầu tư phải tổ chức lập hồ sơ hoàn thành công trình xây dựng theo quy định tại Phụ lục VIb Nghị định này trước khi đưa hạng mục công trình hoặc công trình vào khai thác, vận hành.

2. Hồ sơ hoàn thành công trình xây dựng được lập một lần chung cho toàn bộ dự án đầu tư xây dựng công trình nếu các công trình (hạng mục công trình) thuộc dự án được đưa vào khai thác, sử dụng cùng một thời điểm. Trường hợp các công trình (hạng mục công trình) của dự án được đưa vào khai thác, sử dụng ở thời điểm khác nhau thì có thể lập hồ sơ hoàn thành công trình cho riêng từng công trình (hạng mục công trình) này.

3. Chủ đầu tư tổ chức lập và lưu trữ một bộ hồ sơ hoàn thành công trình xây dựng; các chủ thể tham gia hoạt động đầu tư xây dựng công trình lưu trữ các hồ sơ liên quan đến phần việc do mình thực hiện. Trường hợp không có bản gốc thì được thay thế bằng bản chính hoặc bản sao hợp pháp. Riêng công trình nhà ở và công trình di tích, việc lưu trữ hồ sơ còn phải tuân thủ theo quy định của pháp luật về nhà ở và pháp luật về di sản văn hóa.

4. Thời gian lưu trữ hồ sơ tối thiểu là 10 năm đối với công trình thuộc dự án nhóm A, 07 năm đối với công trình thuộc dự án nhóm B và 05 năm đối với công trình thuộc dự án nhóm C kể từ khi đưa hạng mục công trình, công trình xây dựng vào sử dụng.

5. Hồ sơ nộp Lưu trữ lịch sử của công trình thực hiện theo quy định của pháp luật về lưu trữ.

12. Bàn giao hạng mục công trình, công trình xây dựng

1. Việc bàn giao hạng mục công trình, công trình xây dựng được thực hiện theo quy định tại Điều 124 Luật số 50/2014/QH13 được sửa đổi, bổ sung tại khoản 46 Điều 1 Luật số 62/2020/QH14.

2. Tùy theo điều kiện cụ thể của công trình, từng phần công trình, hạng mục công trình đã hoàn thành và được nghiệm thu theo quy định có thể được bàn giao đưa vào khai thác theo yêu cầu của chủ đầu tư hoặc đơn vị khai thác, sử dụng.

3. Chủ đầu tư tổ chức lập 01 bộ hồ sơ phục vụ quản lý, vận hành và bảo trì công trình theo quy định tại Phụ lục IX Nghị định này, bàn giao cho chủ sở hữu hoặc người quản lý, sử dụng công trình khi tổ chức bàn giao hạng mục công trình, công trình xây dựng. Chủ sở hữu hoặc người quản lý, sử dụng công trình có trách nhiệm lưu trữ hồ sơ này trong suốt quá trình khai thác, sử dụng.

4. Trường hợp đưa hạng mục công trình, công trình xây dựng vào sử dụng từng phần thì chủ đầu tư có trách nhiệm tổ chức lập hồ sơ hoàn thành công trình, lập và bàn giao hồ sơ phục vụ quản lý, vận hành, bảo trì công trình đối với phần công trình được đưa vào sử dụng.

C. BẢO HÀNH CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Nhà thầu thi công xây dựng, nhà thầu cung ứng thiết bị chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư về việc bảo hành đối với phần công việc do mình thực hiện theo Hợp đồng.

MỤC 01300 - CHỈ DẪN CHUNG

1. ĐỊNH NGHĨA VÀ CÁCH HIỂU

Chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu này đưa ra các yêu cầu chủ yếu cho các hạng mục được xây dựng trên công trường, trình tự thực hiện các bước của hạng mục công việc. Tập “**Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật**” cũng được hiểu dưới tên gọi và định nghĩa tương đương khác là “**Yêu cầu kỹ thuật**” hoặc “**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu**” như được thể hiện ở các phần khác nhau của tài liệu.

2. VẬT LIỆU

Trước khi đưa các loại vật liệu vào thi công các hạng mục công trình, Nhà thầu phải xuất trình được các tài liệu và chứng chỉ liên quan đến vật liệu đó. Các tài liệu chứng chỉ này phải phù hợp với quy định hiện hành và các yêu cầu chỉ ra trong điều kiện hợp đồng, Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu của dự án.

Ngoài ra tất cả các loại vật tư hoặc vật liệu bán thành phẩm như: Gối cầu, khe co giãn, cáp dự ứng lực, thép, vật liệu chống thấm ... chất lượng sản phẩm phải được thí nghiệm kiểm chứng kết hợp với việc kiểm tra các thủ tục công bố chất lượng hàng hóa theo quy định phải đáp ứng **theo QCVN 16:2023/BXD** Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng, và phải tuân thủ theo Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý vật liệu xây dựng, đồng thời có cam kết của Nhà thầu về việc đảm bảo chất lượng sản phẩm đối với công trình.

Đối với các mẫu vật liệu thí nghiệm không đáp ứng các yêu cầu của chất lượng, thì nhà thầu phải cung cấp mẫu vật liệu khác để phục vụ công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng. Nhà thầu phải chịu chi phí tất cả mẫu vật liệu thí nghiệm theo yêu cầu.

3. KHO BÃI CHỨA VẬT LIỆU

Vật liệu phải được cất giữ trong những kho, bãi ở các vị trí đảm bảo các yêu cầu theo quy định. Vật liệu cần để ở mặt bằng sạch, ổn định, bằng phẳng, cách ẩm và có hệ thống thoát nước, phòng chống cháy nổ và phải được sự đồng ý của Tư vấn giám sát.

Việc sắp xếp các vật liệu như xi măng, sắt thép, các phụ kiện dễ bị ăn mòn, gỉ sét trong điều kiện tự nhiên phải được cất giữ trong kho dùng để chứa các vật liệu sắt thép và phụ kiện quan trọng khác và phải theo đúng quy định. Kho chứa phải có khóa, phân khu khoa học, vật liệu trong kho phải được bố trí thuận lợi cho việc kiểm tra.

Cát, sỏi, đá dăm, gạch, các vật tư và phụ kiện không bị ăn mòn v.v... được chứa tại bãi. Nơi chứa vật liệu phải cao ráo, được tạo dốc theo yêu cầu để thoát nước tốt, xung quanh phải làm rãnh thoát nước. Các bãi, đống chứa cốt liệu thô phải được xếp và rải thành những lớp cao không quá 1,0m. Chiều cao của các đống đó không quá 5,0m.

Hàng tháng nhà thầu phải kiểm tra và thống kê các vật liệu hiện có trong kho, bãi tập kết vật liệu, công tác kiểm kho được thực hiện thường xuyên trong suốt quá trình thi công và trình Tư vấn giám sát nếu có yêu cầu.

4. KIỂM TRA VẬT LIỆU

Tất cả vật liệu phải qua kiểm tra, lấy mẫu, thí nghiệm, thử lại, và loại bỏ tại bất kỳ thời điểm nào trước khi thi công và nghiệm thu Công trình.

Bất kỳ công việc nào dùng vật liệu chưa thí nghiệm mà không được phép thì đây là sự thực hiện mạo hiểm của Nhà thầu. Vật liệu được phát hiện ra là không thể chấp nhận

được và chưa được phép sẽ không được thanh toán và Nhà thầu phải loại bỏ bằng tiền của mình.

5. THUẾ

Nhà thầu phải có trách nhiệm thực hiện đầy đủ các nghĩa vụ thuế theo quy định của Nhà nước như: Thuế tài nguyên, thuế nhập khẩu, thuế VAT ...

6. CÁC CUỘC HỌP

Nhà thầu chịu trách nhiệm về việc bố trí và các thủ tục liên quan cho việc chuẩn bị và hỗ trợ các cuộc họp liên quan đến công việc bao gồm:

- Hợp trước khi thi công sẽ được tổ chức tại địa điểm và thời gian do Chủ đầu tư quyết định trước ngày bắt đầu theo điều kiện ghi trong Hợp đồng.
- Các cuộc họp về tiến độ: Tư vấn giám sát phải lên kế hoạch và tổ chức các cuộc họp tiến độ theo tháng, theo tuần hoặc vào bất cứ thời điểm nào theo yêu cầu của Tư vấn giám sát hoặc của Nhà thầu.
- Các cuộc họp với các cơ quan liên quan.

7. CÁC CÔNG TRÌNH KHÁC TRONG CÔNG TRƯỜNG

Nhà thầu phải lựa chọn vị trí, chuẩn bị nơi đặt trạm trộn bê tông xi măng, trạm trộn bê tông nhựa, bãi tập kết và kho chứa vật liệu, văn phòng của chính Nhà thầu, nhà ở và những khu dịch vụ cần thiết khác để đảm bảo tiến độ thi công. Trong quá trình triển khai có thể Nhà thầu phải làm đường công vụ hoặc đường tránh đảm bảo giao thông hoặc các công trình phục vụ thi công, các công việc này có thể sẽ chiếm dụng một số diện tích đất của một hoặc nhiều chủ sở hữu khác nhau.

Sau khi hoàn thành hợp đồng, mọi máy móc và chướng ngại vật phải được dỡ đi, công trường phải được dọn sạch, sửa sang các hư hỏng và:

- Nếu phải sử dụng mặt bằng ngoài phạm vi mặt bằng thi công được giao thì phải thanh toán cho chủ sở hữu khoản tiền sử dụng đất.
- Nếu Nhà thầu có gây thiệt hại khác ngoài việc sử dụng đất thì tùy mức độ thiệt hại, Nhà thầu phải bồi thường cho chủ sở hữu. Mức độ thiệt hại, hình thức và thời hạn chi trả được xác định theo sự thỏa thuận giữa hai bên. Trong trường hợp không thống nhất sẽ được xử lý theo pháp luật.

Nhà thầu phải luôn đảm bảo các đường giao thông không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của mình, không bị đất và vật liệu bị rơi vãi.

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 Tư vấn giám sát. Các thiết bị điều khiển giao thông chỉ được vận hành khi cần và chỉ vận hành các thiết bị được áp dụng một cách phù hợp với các điều kiện hiện có trên thực tế.

8. NHÀ Ở, LÁN TRẠI VÀ KHO TÀNG

Trong toàn bộ thời gian thi công công trình, Nhà thầu phải tự lo liệu cung cấp trang thiết bị văn phòng, sinh hoạt và duy trì bảo quản toàn bộ chỗ ở cho chính Nhà thầu, nhà để xe, kho bãi chứa cần thiết để thi công và tự thu xếp bàn bạc với chủ sở hữu đất.

9. PHÒNG THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG

Các quy định về quản lý, vận hành, nhân lực và thiết bị của phòng thí nghiệm tuân

thủ theo Văn bản hợp nhất số 04/VBHN-BXD ngày 07/07/2023 quy định về điều kiện hoạt động giám định tư pháp xây dựng và thí nghiệm chuyên ngành xây dựng; Thông tư số 06/2017/TT-BXD ngày 25/04/2017 của Bộ xây dựng, về việc hướng dẫn hoạt động phòng thí nghiệm chuyên ngành;

Phòng thí nghiệm hiện trường phải được đơn vị quản lý phòng thí nghiệm ban hành bằng Quyết định thành lập. Quyết định thành lập phòng thí nghiệm hiện trường phải ghi rõ địa chỉ, kèm theo danh sách nhân sự, các thiết bị thí nghiệm được điều chuyển.

Căn cứ vào hồ sơ thiết kế thi công được duyệt và các điều kiện Hợp đồng đã ký với Chủ đầu tư/ Đại diện chủ đầu tư để có kế hoạch thực hiện khối lượng công việc phù hợp với các tiêu chuẩn và hướng dẫn thí nghiệm được liệt kê tại mục 0140 “Phòng thí nghiệm và thử nghiệm”. Công tác thí nghiệm phục vụ quản lý chất lượng đối với vật liệu, sản phẩm, cấu kiện, thiết bị sử dụng cho công trình xây dựng, chất lượng thi công các hạng mục công trình và trách nhiệm của các bên liên quan tuân thủ theo các nội dung quy định tại Chương IV. Quản lý chất lượng thi công xây dựng công trình - Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

10. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Nhà thầu phải tuân thủ tất cả các quy định của pháp luật về công tác đảm bảo an toàn lao động trên công trường theo luật Lao động ngày 18/6/2012; Luật An toàn, vệ sinh lao động ngày 25/6/2015 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam; điều 115 Luật xây dựng; Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia an toàn trong xây dựng QCVN 18:2021/BXD, Văn bản số 14662/BGTVT-CQLXD ngày 19/11/2014 của Bộ GTVT về việc tăng cường kiểm tra, tuân thủ các quy định kỹ thuật an toàn trong thi công xây dựng; Nghị định số 39/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của luật An toàn, vệ sinh lao động; Chỉ thị số 02/CT-BXD ngày 20/6/2017 của Bộ xây dựng về việc đổi mới, tăng cường công tác đảm bảo an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình; Thông tư số 04/2017/TT-BXD ngày 30/03/2017 của Bộ xây dựng Quy định về quản lý an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình.

Nhà thầu chịu mọi trách nhiệm về toàn bộ công tác đảm bảo an toàn lao động trên công trường cho cán bộ, công nhân và bên thứ ba. Như là một ưu tiên trong tất cả các hoạt động, cam kết và nỗ lực của mình, Nhà thầu phải đảm bảo tiếp tục và liên tục thực hiện các biện pháp an toàn nơi công cộng và cho tất cả mọi người có liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp tới Công trình.

10.1. Tuân thủ luật pháp

Nhà thầu phải tuân thủ tất cả các quy định của pháp luật về đảm bảo an toàn và sức khỏe công nghiệp bao gồm, nhưng không hạn chế, các quy định và luật lệ của Nước Cộng Hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam và các cơ quan có quyền hạn pháp luật.

10.2. An toàn

Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về an toàn trong khu vực công trường. Tất cả các hố đào, máy móc hoặc các hạng mục có thể gây nguy hiểm cho dân cư nơi công cộng phải được rào chắn và cấm biển báo phù hợp với yêu cầu của Tư vấn giám sát và Nhà thầu phải cung cấp đủ các nhân viên bảo vệ để đảm bảo an toàn công cộng vào bất cứ lúc nào. Tất cả các tuyến đường đi hiện có phải được duy trì trong điều kiện an toàn trừ phi cung cấp một tuyến đường thay thế đáp ứng yêu cầu của Tư vấn giám sát.

10.3. Có sẵn các tài liệu có liên quan đến công trình

Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu của Tư vấn giám sát về việc trưng bày ở mỗi văn phòng công trường, nhà xưởng và căng tin một bộ bản sao các áp phích về an toàn và bảo vệ sức khỏe công nghiệp và phải luôn giữ trên công trường các quy định và tài liệu về sự an toàn và sức khỏe công nghiệp. Tất cả các quy định và tài liệu này phải được dịch ra các ngôn ngữ mà những người vận hành do Nhà thầu hoặc Nhà thầu phụ tuyển dụng hiểu được và các bản dịch đó phải được trưng bày hoặc cất giữ cùng với bản Tiếng Việt.

10.4. Kế hoạch đảm bảo an toàn

Trong vòng 07 ngày kể từ ngày có Thông báo thực hiện, Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình cho Tư vấn giám sát xem xét và phê chuẩn một bản Kế hoạch bảo đảm an toàn bao gồm, nhưng không hạn chế, những chi tiết sau đây:

- Mô hình tổ chức của các nhân viên kiểm soát an toàn, mô hình này cần xác định rõ những nhân viên này sẽ chỉ làm việc trong lĩnh vực bảo đảm an toàn (bao gồm một Trưởng ban an toàn của Nhà thầu chịu trách nhiệm về toàn bộ các vấn đề an toàn trên Công trường), trách nhiệm của những người tham gia và việc phân chia các nhiệm vụ bảo đảm an toàn của dự án thành các yếu tố có thể kiểm soát được một cách hiệu quả, có kỹ thuật và có tính chất quản lý.

- Ghi rõ tên, địa chỉ, số điện thoại và số fax của tất cả các thành viên tham gia nếu biết.

- Các quy trình liên lạc và phối hợp hoạt động dự kiến giữa nhân sự thi công của Nhà thầu và các nhân viên bảo đảm an toàn, bao gồm cả các đề xuất về phương tiện liên lạc bằng vô tuyến. Đặc biệt là việc thiết lập một hệ thống báo cáo và liên lạc thường xuyên.

- Các biện pháp để giám sát, theo dõi và đánh giá hệ thống bảo đảm an toàn để đảm bảo việc tuân thủ đúng các nguyên tắc và mục tiêu của Kế hoạch Bảo đảm An toàn ở mọi cấp độ thi công. Các quy trình để cập nhật Kế hoạch Bảo đảm An toàn.

- Các biện pháp nâng cao sự nhận thức về sự an toàn tại công trường và sức khỏe công nghiệp của những người trực tiếp hoặc gián tiếp tham gia Công trình

- Hoạt động và trang thiết bị của trạm sơ cứu theo quy định.

- Quy trình và các thiết bị cần thiết trong trường hợp khẩn cấp và cấp cứu.

- Một cam kết do Giám đốc điều hành của Nhà thầu ký với nội dung Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng sự an toàn, sức khỏe công nghiệp sẽ được ưu tiên cao nhất trong mọi lĩnh vực của Công trình và trong việc thực hiện các trách nhiệm theo hợp đồng của mình.

- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các cuộc họp về an toàn công trường cùng với thành phần người tham gia.

- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các báo cáo định kỳ về sự an toàn công trường.

- **Đề xuất để đảm bảo rằng các phương pháp thi công không ảnh hưởng tới cam kết của Nhà thầu về Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc sự tuân thủ các quy định pháp luật của họ.**

10.5. Các báo cáo về an toàn

Theo như yêu cầu của Kế hoạch Bảo đảm An toàn, Nhà thầu phải đệ trình các báo cáo định kỳ về an toàn công trường cho Tư vấn giám sát. Phải đệ trình một báo cáo tóm tắt như là một phần của Báo cáo Tiến độ tháng. Trước khi đệ trình, Giám đốc dự án của Nhà thầu phải chấp thuận Báo cáo này. Các báo cáo về an toàn phải đề cập tới toàn bộ mọi vấn đề về an toàn công trường, quy định về sức khỏe công nghiệp và đặc biệt là báo cáo về các công việc đánh giá an toàn công trường đã được thực hiện trong thời gian làm báo cáo.

10.6. Vi phạm kế hoạch bảo đảm an toàn công trường

Chủ đầu tư hoặc Tư vấn giám sát có thể dùng quyền của mình để yêu cầu nhân viên của Nhà thầu, của Nhà thầu phụ và/hoặc của Giám đốc dự án của Nhà thầu rời khỏi Công trường nếu có bất cứ sự vi phạm Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc quy định của pháp luật hoặc không thực hiện các biện pháp an toàn của bất kỳ cá nhân nào.

10.7. Kế hoạch đảm bảo an toàn của nhà thầu phụ

Nhà thầu phải cung cấp cho các Nhà thầu phụ các bản sao của Kế hoạch Bảo đảm An toàn và phải đưa vào tất cả tài liệu hợp đồng phụ các điều khoản đảm bảo việc tuân thủ kế hoạch đối với mọi công việc của hợp đồng phụ đó.

10.8. Các cuộc họp về an toàn

Nhà thầu phải triệu tập các cuộc họp thường kỳ về an toàn phù hợp với Kế hoạch Bảo đảm An toàn và phải yêu cầu Trưởng ban an toàn và các đại diện phụ trách an toàn của các Nhà thầu phụ tham dự, trừ phi có sự chấp thuận khác của Tư vấn giám sát. Các cuộc họp về an toàn phải được thông báo trước cho Tư vấn giám sát biết để có thể đích thân hoặc cử đại diện tham dự tùy theo quyết định của mình. Biên bản các cuộc họp về an toàn phải được ghi chép và gửi cho Tư vấn giám sát trong vòng 7 ngày kể từ ngày họp.

10.9. Thiết bị và quần áo bảo hộ lao động

Nhà thầu phải bảo đảm rằng các thiết bị an toàn và quần áo bảo hộ lao động như đã được miêu tả trong Kế hoạch An toàn phải luôn sẵn có trên công trường.

Nhà thầu phải cung cấp cho tất cả những người có mặt hợp pháp trên công trường quần áo bảo hộ, tối thiểu như dưới đây:

- Mũ bảo hộ (mũ cứng hoặc tương tự),
- Một áo phản quang,
- Giày an toàn.
- Các hạng mục khác như kính an toàn, bao tay, thích hợp cho các hoạt động đang tiến hành.

10.10. Thanh tra về an toàn

Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra, thử nghiệm và duy trì tất cả các thiết bị an toàn, giàn giáo, rào bảo vệ, sàn làm việc, cần trục, thang và các phương tiện tiếp cận, nâng hạ, thấp sáng, báo hiệu và bảo vệ khác. Đèn và các biển báo không bị chướng ngại vật chắn và dễ đọc. Các thiết bị bị hư hỏng, bị bẩn, đặt không đúng vị trí hoặc không hoạt động phải được sửa chữa hoặc thay thế ngay lập tức.

10.11. Thông tin và tập huấn về an toàn

Nhà thầu phải đảm bảo rằng các vấn đề an toàn, cứu hộ và sức khỏe công nghiệp được công bố rộng rãi cho mọi người biết thường kỳ hoặc đột xuất trên công trường. Các áp phích (bằng tiếng Việt và bằng tiếng Anh nếu có sự tham gia của Nhà thầu nước ngoài) lôi kéo sự chú ý về an toàn công trường, cứu hộ và sức khỏe công nghiệp phải được vẽ hoặc lấy từ các nguồn thích hợp và được trưng bày rõ ràng ở những nơi liên quan trên Công trường.

Nhà thầu phải tiến hành các khoá tập huấn thường kỳ về an toàn, chu kỳ, nội dung và ứng dụng của các khóa học này phải phù hợp với Kế hoạch An toàn Công trường. Nhà thầu phải yêu cầu tất cả các nhân viên của Nhà thầu phụ tham gia các khóa học liên quan phù

hợp với tính chất, quy mô và thời gian của công việc theo hợp đồng thầu phụ.

10.12. Máy móc và thiết bị

Tất cả các máy móc, thiết bị quá hạn sử dụng, không đảm bảo chất lượng thì không được phép sử dụng cho dự án (mục 2 Quyết định số 9565/BGTVT-CQLXD).

Trạm trộn, máy rải bê tông nhựa, thiết bị lu lèn phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu trong các văn bản chỉ đạo của Bộ giao thông vận tải.

Máy móc thiết bị, xe máy thi công phải có đăng ký và đăng kiểm chất lượng, trạm trộn bê tông xi măng, bê tông nhựa phải có chứng chỉ kiểm nghiệm theo đúng các quy định hiện hành.

10.13. Nhân sự có trình độ

Các nhân viên có trình độ thích hợp sẽ vận hành tất cả các máy móc xây dựng và thiết bị trên hoặc xung quanh Công trường.

10.14. Thông báo về các tai nạn

Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn giám sát biết ngay khi tai nạn xảy ra cho dù ở công trường hay ngoài công trường mà Nhà thầu, nhân sự hay máy móc xây dựng của họ hoặc của Nhà thầu phụ trực tiếp hoặc gián tiếp gây ra và dẫn tới thương vong cho bất kỳ ai. Thông báo ban đầu này có thể bằng lời và sau đó phải gửi một báo cáo đầy đủ bằng văn bản trong vòng 24 giờ kể từ khi xảy ra tai nạn.

10.15. Trợ giúp kỹ sư

Nhà thầu phải hợp tác và giúp đỡ hoàn toàn trong mọi việc giám sát bảo đảm an toàn do Tư vấn giám sát hoặc Chủ đầu tư tiến hành.

10.16. Thanh toán

Tất cả các yêu cầu liên quan tới việc tổ chức và chương trình Bảo đảm An toàn của Nhà thầu, bao gồm việc cung cấp các thiết bị, thực tập và nhân sự phù hợp với các yêu cầu của Văn kiện Hợp đồng là nghĩa vụ của Nhà thầu, được thanh toán trong Chi phí chung và các chi phí trực tiếp có liên quan.

Lúc nào Chủ đầu tư cũng có thể giữ lại các khoản thanh toán cho việc bảo đảm An toàn của Nhà thầu, nếu (theo ý kiến của Tư vấn giám sát) hoạt động của Nhà thầu không phù hợp với các yêu cầu đã nêu.

11. ĐIỀU TIẾT GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

Nhà thầu phải thực hiện theo quy định của cơ quan quản lý chuyên ngành. Nhà thầu phải thể hiện bằng hồ sơ thiết kế các trạm điều hành và các biển báo, tín hiệu giao thông, rào chắn và các phương tiện khác.

Đối với các Đường tỉnh và các Quốc lộ, ... mà Nhà thầu sử dụng phục vụ thi công phải tuân thủ theo luật giao thông đường bộ. Nhà thầu cần căn cứ các nội dung của hồ sơ mời thầu để cân đối chi phí nâng cấp sửa chữa các tuyến đường quốc lộ, tỉnh lộ sẽ được sử dụng phục vụ thi công (đường công vụ ngoại tuyến) trong giá bỏ thầu.

Để giảm thiểu tối đa ảnh hưởng do công tác thi công gây ra đối với người và các phương tiện tham gia giao thông trong khu vực liền kề với công trường, Nhà thầu phải bố trí hàng rào xung quanh khu vực công trường, lối ra vào có chắn barie, hàng rào phải cao > 2m. Việc ra vào khu vực công trường của người, phương tiện vận chuyển vật liệu và máy móc phải do các hướng dẫn viên kiểm soát.

Tại vị trí cần thiết, hoặc tại vị trí Tư vấn giám sát chỉ dẫn, Nhà thầu phải bố trí nhân viên cầm cờ có kinh nghiệm đứng túc trực, những người này có nhiệm vụ duy nhất là chỉ hướng giao thông đi qua hoặc đi quanh Công trình.

12. DUY TRÌ VÀ BẢO ĐẢM GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

Công tác duy trì và đảm bảo giao thông khi thi công công trình trên đường bộ đang khai thác nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu theo các văn bản quy định sau:

- Văn bản hợp nhất số 54/VBHN-BGTVT ngày 29/9/2022 của Bộ giao thông vận tải về việc Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.
- Hệ thống biển báo hiệu ATGT biển báo công trường tuân thủ theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ **QCVN 41:2024/BGTVT**.
- **TCCS 14:2016/TCDBVN** - Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và rào chắn vị trí thi công trên đường bộ đang khai thác.

13. BIỂN BÁO CÔNG TRƯỜNG

Trong thời gian thi công: Nhà thầu phải dựng các biển báo công trường ở tất cả các đường lớn đi qua hay tiếp giáp với khu vực thi công, kể từ khi bắt đầu đến khi kết thúc dự án. Quy định về biển báo công trường và thông tin trên đó theo các quy định hiện hành, được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.

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.

Tấm 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 thiết bị, biển báo phục vụ cho quá trình thi công không được thanh toán riêng, tất cả các mục này được thanh toán chung trong khoản trọn gói trong mục chi phí đảm bảo giao thông.

14. SAN ỦI MẶT BẰNG

Nhà thầu phải có nhiệm vụ san lấp hoàn trả các hố và rãnh được tạo ra do quá trình thi công hoặc được sử dụng cho các công trình phụ tạm phục vụ thi công khi không còn cần thiết cho công trình.

Nhà thầu phải dọn sạch tất cả các loại rác và các đồng vật liệu không cần sử dụng để thi công công trình nữa.

15. CÁC TIÊU CHUẨN VỀ TAY NGHỀ

Tất cả cán bộ, công nhân và lao động thủ công được huy động tham gia thi công đều phải có tay nghề tốt nhất, đáp ứng với yêu cầu của hạng mục công việc và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

16. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ DÒNG CHẢY HOẶC KHU VỰC NGẬP NƯỚC

Nhà thầu phải chuẩn bị và tổ chức thi công bằng những biện pháp hợp lý, giữ được an toàn trên cơ sở năng lực thiết bị, vật tư sẵn có của mình. Các biện pháp thi công đó phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Các biện pháp như lấp đặt và duy trì trạm bơm thường trực, xây dựng bờ vây ngăn

nước, dẫn dòng chảy ra khỏi khu vực thi công v.v... hoặc kết hợp của nhiều biện pháp để đảm bảo thi công liên tục, tránh được ảnh hưởng của điều kiện thời tiết.

Nhà thầu phải tiến hành mọi biện pháp cần thiết để khắc phục dòng nước kể cả nước ngầm dưới đất khỏi khu vực làm việc khi cần thiết và/ hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát nhằm thực hiện công việc đúng tiến độ hoặc để bảo vệ công việc đã hoàn thành.

17. THI CÔNG TRONG ĐIỀU KIỆN CÓ MƯA BÃO THIÊN TAI

Nhà thầu phải sử dụng toàn bộ khả năng của mình để thực hiện các biện pháp bảo vệ cẩn thận mọi hạng mục công việc, trang thiết bị và vật liệu khỏi bị hư hại trong mọi điều kiện thời tiết.

Các công trình tạm, kho tàng bên bãi, các trang thiết bị khó di dời phải đặt ở nơi an toàn.

18. ĐIỀU TRA CÔNG TRÌNH NGẦM VÀ NỘI CỐ LIÊN QUAN

Trước khi triển khai thi công, Nhà thầu căn cứ vào hồ sơ về các công trình ngầm của dự án và phải khảo sát kỹ hơn để xác định vị trí cụ thể các công trình ngầm và nội, công trình công cộng liên quan đến việc thi công toàn bộ công trình. Các kết quả khảo sát nếu có sai khác so với hồ sơ thiết kế sẽ được ghi lại sau đó báo cáo các cấp có thẩm quyền.

Nhà thầu phải đánh dấu trên mặt đất vị trí các mạng công trình công cộng ngầm dưới đất. Những hệ thống định vị này phải được duy trì trong suốt thời gian thi công công trình. Nhà thầu phải chịu chi phí đền bù mọi hư hỏng mà họ trực tiếp hoặc gián tiếp gây ra đối với công trình công cộng trong khu vực.

Lưu ý đặc biệt:

- Đối với hệ thống đường ống cấp nước hiện hữu: Căn cứ theo hồ sơ thiết kế bảo vệ đường ống cấp nước sạch hiện hữu, Nhà thầu phải đào thăm dò bằng thủ công một cách cẩn thận đối với hệ thống để xác định cao độ đường ống nước hiện hữu, Nhà thầu không được làm méo, vỡ, ảnh hưởng đến kết cấu cống, đường ống. Trong quá trình thi công nếu có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế được duyệt thì báo cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát để kịp thời xử lý.

- Đối với hệ thống cống dọc, cống ngang: Trước khi đào hố móng cống dọc và cống ngang, Nhà thầu phải đào thăm cao độ đáy cống ngang hiện hữu, nếu có sự sai khác so với hồ sơ thiết kế được duyệt thì báo cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát để kịp thời xử lý. Cao độ cống ngang tại các vị trí cửa xả theo hồ sơ thiết kế được duyệt phải được xác định trước khi thi công cống dọc để đảm bảo cao độ, độ dốc cống dọc phù hợp với cao độ cửa xả.

19. THIẾT BỊ CÂN ĐONG, ĐO LƯỜNG

Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị cân đong đo lường đủ năng lực phục vụ cho công tác định lượng của gói thầu, thiết bị phải được kiểm định và xác nhận của cơ quan có thẩm quyền và được Tư vấn giám sát kiểm tra, chấp thuận.

Thiết bị cân, đo phải có độ chính xác theo quy định hiện hành trong toàn bộ quá trình sử dụng và sẽ được xem xét, kiểm tra, niêm phong thường xuyên theo chỉ thị của Tư vấn giám sát để duy trì tính chính xác của chúng. Nhà thầu phải kiểm tra thiết bị này theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

Mỗi thiết bị cân phải có độ sai lệch không quá 0,5 phần trăm, và phải được kiểm tra, thử nghiệm và gắn dấu kiểm định thường xuyên mà Tư vấn giám sát cho là cần thiết để bảo đảm tính chính xác thường xuyên.

20. CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT ĐƯỢC ÁP DỤNG

Nhà thầu phải tuân thủ Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật (Yêu cầu kỹ thuật) này trong tất cả các công đoạn thi công, nếu không có chỉ dẫn tương ứng hoặc bổ sung thì phải theo quy định hiện hành và phải được cấp có thẩm quyền chấp thuận.

Trong trường hợp bất cứ vật liệu hoặc thiết bị nào được quy định theo các tiêu chuẩn không phải là tiêu chuẩn Việt Nam thì có thể hiểu rằng tiêu chuẩn này đương nhiên được thay thế bằng các tiêu chuẩn tương đương của Việt Nam nếu tại thời điểm đấu thầu có tiêu chuẩn này. Trong trường hợp nếu tiêu chuẩn của Việt Nam xét trên quan điểm kỹ thuật không phù hợp trong giai đoạn thực hiện, thì Chủ đầu tư phải đưa ra các biện pháp thích hợp dựa trên đề xuất của Tư vấn giám sát.

Trong trường hợp bất cứ vật liệu hoặc thiết bị nào được quy định theo các tiêu chuẩn Việt Nam hoặc các tiêu chuẩn khác, thì những vật liệu hoặc thiết bị đáp ứng các tiêu chuẩn khác được quốc tế công nhận đảm bảo chất lượng tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quy định, thì vật liệu và thiết bị đó cũng được xem xét để chấp nhận, và ngược lại. Việc áp dụng và thay thế tiêu chuẩn phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Đối với công tác thí nghiệm chất lượng trên hiện trường, phục vụ nghiệm thu, thanh toán và quyết toán công trình, các tiêu chuẩn và hướng dẫn thí nghiệm được nêu trong Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ được coi như một phần không thể tách rời trong trách nhiệm của Nhà thầu.

21. SAI SỐ CHO PHÉP

Tất cả các hạng mục công việc được thực hiện trong dự án sẽ được tiến hành trong phạm vi dung sai cho phép quy định chi tiết cho từng hạng mục.

22. DUY TU, BẢO DƯỠNG CÁC HỆ THỐNG TIÊU THOÁT NƯỚC, THUỶ LỢI HIỆN CÓ

Nhà thầu phải duy trì hệ thống thoát nước chảy vào, chảy qua hoặc tác động tới công trình. Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu thì công việc này sẽ gồm cả việc dọn dẹp tất cả các mương hiện tại, các rãnh và cống tròn ở thượng lưu và hạ lưu, mở rộng thêm 100m ra ngoài ranh giới thi công và phạm vi chiếm dụng vĩnh viễn.

Các yêu cầu này phải được thực hiện và không thanh toán bổ sung, tất cả các chi phí được tính vào các hạng mục trong Biểu thầu theo Hợp đồng. Tuy nhiên, khi Tư vấn giám sát cho là cần thiết thì phải duy tu, sửa chữa, hoặc xây dựng lại hệ thống thoát nước hiện tại, trừ trường hợp công trình đó do Nhà thầu làm hỏng, thì Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu thực hiện các công việc đối với công trình đó và Nhà thầu có quyền được thanh toán theo các hạng mục thích hợp.

23. XE Ô TÔ VẬN CHUYỂN PHỤC VỤ THI CÔNG

Xe ô tô phục vụ thi công dự án của nhà thầu phải tuân thủ theo Thông tư số 46/2015/TT-BGTVT ngày 07/9/2015 của Bộ giao thông vận tải quy định về tải trọng, khổ giới hạn của đường bộ, lưu hành xe quá tải trọng, xe quá khổ giới hạn, xe bánh xích trên đường bộ, vận chuyển hàng siêu trường, siêu trọng; giới hạn xếp hàng hóa trên phương tiện giao thông đường bộ khi tham gia giao thông trên đường bộ.

Nhà thầu không được sử dụng xe quá khổ, quá tải để vận chuyển máy móc, thiết bị, vật liệu xây lắp đến công trường, vận chuyển vật liệu thải đến nơi tập kết.

24. THỰC HIỆN HỒ SƠ BẢN VẼ HOÀN CÔNG

Hồ sơ bản vẽ hoàn công phải tuân theo đúng các quy định tại: Nghị định số 06/2021/NĐ-CP về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng ban hành ngày 26/01/2021 của Chính phủ. Thông tư số 26/2016/TT-BXD ngày 26/10/2016; Thông tư số 04/2019/TT-BXD ngày 16/08/2019 của Bộ Xây dựng.

Các bản vẽ phải được nộp cho Tư vấn giám sát để duyệt, các bản vẽ này phải được vẽ trên khổ giấy A3, phù hợp theo mẫu bản vẽ của toàn dự án.

Sau khi Tư vấn giám sát đã duyệt bản vẽ sẽ yêu cầu nộp bản gốc cùng các bản vẽ được sửa đổi in trên khổ giấy A3 cùng với USB để lưu trữ.

MỤC 01400- PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ THỬ NGHIỆM

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Yêu cầu chung

Các phòng thí nghiệm hợp chuẩn là các phòng thí nghiệm được công nhận mang mã số VILAS hoặc LAS-XD, và **phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu theo Văn bản hợp nhất số 04/VBHN-BXD ngày 07/07/2023; Thông tư số 06/2017/TT-BXD ngày 25/04/2017 của Bộ xây dựng.**

Phòng thí nghiệm phải đảm bảo yêu cầu về đội ngũ nhân viên, trang thiết bị, dụng cụ thí nghiệm, mặt bằng phòng thí nghiệm và các yêu cầu khác các yêu cầu này phải phù hợp với phép thử các chỉ tiêu thí nghiệm.

Người phụ trách phòng thí nghiệm (trưởng phòng thí nghiệm) phải có đủ năng lực, thẩm quyền và trình độ chuyên môn nghiệp vụ để điều hành hoạt động của phòng thí nghiệm. Khi người phụ trách vắng mặt thì phải chỉ định người thay thế và phải được cơ quan công nhận, phòng thí nghiệm chấp nhận. Chỉ có người phụ trách (hoặc người thay thế) mới là người được uỷ quyền ký vào biên bản và phiếu kết quả thí nghiệm.

Đội ngũ chuyên môn làm công tác thí nghiệm phải có cơ cấu hợp lý giữa cán bộ có trình độ đại học và nhân viên thí nghiệm; giữa cán bộ và thí nghiệm viên có kinh nghiệm và mới vào nghề. Các cán bộ và thí nghiệm viên phải được đào tạo để có trình độ chuyên môn, nghiệp vụ phù hợp với công việc thử nghiệm được giao. Có đầy đủ hồ sơ về quá trình đào tạo và trình độ chuyên môn nghiệp vụ của cán bộ, nhân viên trong phòng.

Phòng thí nghiệm phải có quy định nhiệm vụ và trách nhiệm cụ thể đối với từng cán bộ, nhân viên; có biện pháp tổ chức và quản lý đối với cán bộ nhân viên nhằm đảm bảo chất lượng, tính khách quan trung thực trong hoạt động thí nghiệm.

Phòng thí nghiệm phải có cán bộ quản lý kỹ thuật chịu trách nhiệm về quản lý kỹ thuật thử nghiệm, cán bộ quản lý chất lượng chịu trách nhiệm về hệ thống đảm bảo chất lượng thí nghiệm và người được chỉ định thay thế khi những cán bộ này vắng mặt. Tùy quy mô của phòng thí nghiệm, hai chức năng quản lý này có thể là một người hoặc người phụ trách kiêm nhiệm một hay cả hai chức danh này.

Các trang thiết bị thí nghiệm phải phù hợp với chỉ tiêu và tiêu chuẩn thí nghiệm tương ứng và phải được kiểm định, hiệu chuẩn thường xuyên theo quy định quản lý và sử dụng các dụng cụ đo lường của Nhà nước.

Phòng thí nghiệm phải có đủ các tài liệu pháp quy, tiêu chuẩn, quy trình quy phạm, sổ tay hướng dẫn, biểu mẫu phù hợp phục vụ công tác thí nghiệm.

Tất cả các thí nghiệm sẽ được thực hiện dưới sự kiểm tra của TVGS. Các yêu cầu đối với thiết bị thí nghiệm để thực hiện các thí nghiệm được nêu trong các mục dưới đây. Toàn bộ thiết bị phải được đưa ra hiện trường và hoạt động trong suốt thời gian khai thác, trộn rải, hoàn thiện và kiểm tra chất lượng của tất cả các loại vật liệu sử dụng cho công trình.

1.2. Trình nộp

Phòng thí nghiệm: Chi tiết việc huy động phòng thí nghiệm và các trang thiết bị được quy định trong mục 2 của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Danh sách và lý lịch tất cả cán bộ quản lý phòng thí nghiệm: được trình TVGS và Chủ đầu tư.

Lịch thí nghiệm: chuẩn bị một lịch dự kiến tổng quát cho tất cả các danh mục cần phải thí nghiệm. Phối hợp với lịch thi công để dự kiến thời gian sẽ tiến hành các thí nghiệm này. Lịch thí nghiệm dự kiến này làm theo mẫu quy định và nộp cho TVGS vào đầu mỗi tháng.

Kế hoạch kiểm tra chất lượng của Nhà thầu, bao gồm nội dung kế hoạch kiểm tra chất lượng, phê duyệt kế hoạch kiểm tra chất lượng, thông báo thay đổi kế hoạch kiểm tra chất lượng.

Các mẫu biểu thí nghiệm: Trong vòng 30 ngày kể từ khi có lệnh khởi công bằng văn bản, Nhà thầu phải đệ trình các mẫu biểu tiêu chuẩn thí nghiệm sẽ được sử dụng trong hợp đồng cho các thí nghiệm theo quy định cho TVGS thông qua.

1.3. Kế hoạch kiểm tra chất lượng

Công việc thí nghiệm sẽ phải được Nhà thầu thực hiện một cách chặt chẽ, chính xác theo đúng quy định và các tiêu chuẩn đã đề ra. Một số tiêu chuẩn để thí nghiệm được nêu trong Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Về nhân sự: những người được đề xuất làm việc tại các phòng thí nghiệm phải được Kỹ sư chấp thuận trước. Trong quá trình thực hiện các thí nghiệm, phải có phân công các cán bộ có đủ kinh nghiệm và nghiệp vụ để theo dõi quá trình thực hiện các thí nghiệm của mình.

Đối với các thí nghiệm không thường kỳ, thì TVGS sẽ thông báo thời gian thí nghiệm dự kiến cho Nhà thầu trước khi thực hiện.

1.4. Xử lý kết quả thí nghiệm

Các báo cáo thí nghiệm phải được xử lý nhanh chóng và giao nộp ngay để đảm bảo rằng các thí nghiệm lại, thay thế vật liệu, hoặc việc đầm nén lại vật liệu nếu cần thì có thể được thực hiện mà ít gây ra chậm trễ nhất cho công việc.

2. PHÒNG THÍ NGHIỆM VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN THÍ NGHIỆM

2.1. Phòng thí nghiệm

Có thể lập phòng thí nghiệm hiện trường hoặc sử dụng phòng thí nghiệm độc lập nếu đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Phòng thí nghiệm hiện trường phải được đơn vị quản lý phòng thí nghiệm ban hành bằng Quyết định thành lập. Quyết định thành lập phòng thí nghiệm hiện trường phải ghi rõ địa chỉ, kèm theo danh sách nhân sự, các thiết bị thí nghiệm được điều chuyển.

- Phải có một khu nhà được duy trì để sử dụng làm phòng thí nghiệm hiện trường đặt trong mặt bằng tổng thể hiện trường. Diện tích khu nhà thí nghiệm phải đảm bảo đủ diện tích để bố trí và lắp đặt các trang thiết bị và hoạt động cần thiết để thực hiện tất cả các thí nghiệm theo yêu cầu một cách tốt nhất và đảm bảo các tiện nghi làm cho cán bộ thí nghiệm, Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư và Nhà thầu;

- Khu nhà thí nghiệm phải có sàn bằng xi măng, hệ thống thoát nước thải và phải tuân theo tất cả các yêu cầu về xây dựng và môi trường;

- Đồ đạc bên trong phòng thí nghiệm bao gồm bàn làm việc, tủ cốc chén, phòng kho có khoá, bể bảo dưỡng mẫu, tủ nhiều ngăn, bàn ghế theo các tiêu chuẩn và số lượng như đã nêu và theo yêu cầu của TVGS.

- Các quy định về quản lý, vận hành, nhân lực và thiết bị của phòng thí nghiệm tuân thủ theo Văn bản hợp nhất số 04/VBHN-BXD ngày 07/07/2023 quy định về điều kiện hoạt

động giám định tư pháp xây dựng và thí nghiệm chuyên ngành xây dựng; Thông tư số 06/2017/TT-BXD ngày 25/04/2017 của Bộ xây dựng, về việc hướng dẫn hoạt động phòng thí nghiệm chuyên ngành.

2.2. Trang thiết bị và máy móc

Phòng thí nghiệm hiện trường phải có đầy đủ trang thiết bị, phương tiện và máy móc để thực hiện các yêu cầu thí nghiệm của hợp đồng và đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn thí nghiệm quy định. Tất cả trang thiết bị và máy móc đều được đưa tới hiện trường và chờ vận hành trong vòng 7 ngày kể từ ngày bắt đầu công việc để TVGS có thể kiểm tra lại và chấp thuận trước khi bắt đầu thi công và đảm bảo việc thí nghiệm nguồn vật liệu có thể bắt đầu càng sớm càng tốt.

Thiết bị thí nghiệm phải có chứng chỉ đang còn hiệu lực, việc kiểm định thiết bị thực hiện theo quy định hiện hành.

TT	Danh mục TN yêu cầu	Trang bị chính cần có
I- Về thí nghiệm đất		
I.1	Phân tích thành phần hạt	2 bộ sàng 200-0,02mm; 1 cân 200g chính xác đến 0,01g, 1 cân 100g chính xác đến 0,01g; Tỷ trọng kế, cốc + chày sứ
I.2	Xác định độ ẩm	1 cân 100g chính xác đến 0,01g và 1 tủ sấy có thể giữ nhiệt ở nhiệt độ 100-105°C
I.3	Xác định giới hạn dẻo, giới hạn chảy	1 bộ thí nghiệm giới hạn chảy và 1 bộ thí nghiệm giới hạn chảy
I.4	Thí nghiệm đầm nén	1 bộ đầm nén tiêu chuẩn và 1 bộ đầm nén cải tiến
I.5	Thí nghiệm CBR	1 thiết bị nén + 5 bộ khuôn
I.6	Thí nghiệm ép lún trong phòng (xác định Eo)	1 bộ khuôn của thí nghiệm CBR và 1 tấm ép D=5cm, giá lắp đặt đồng hồ đo biến dạng, 5-6 đồng hồ đo biến dạng chính xác đến 0,01mm, máy nén.
II - Thí nghiệm vật liệu móng áo đường		
II.1	Phân tích thành phần hạt	1-2 bộ sàng tiêu chuẩn 0,02-40mm + cân 1000g độ chính xác 0,01g
II.2	Thí nghiệm đầm nén	1 bộ đầm nén tiêu chuẩn và 1 bộ đầm nén cải tiến + cân 10.000g độ chính xác 0,01g
II.4	Thí nghiệm độ hao mòn của đá dăm (LosAngeles)	1 bộ thí nghiệm tiêu chuẩn LosAngeles
II.5	Thí nghiệm hàm lượng sét trong vật liệu đá hoặc thí nghiệm đương lượng cát ES	1 bộ tiêu chuẩn
II.6	Thí nghiệm hàm lượng hạt dẹt	1 bộ tiêu chuẩn
III - Thí nghiệm bê tông nhựa		
III.1	TN độ kim lún của nhựa	1 bộ tiêu chuẩn
III.2	TN độ nhớt	1 bộ tiêu chuẩn
III.3	TN độ kéo dài của nhựa	1 bộ tiêu chuẩn

TT	Danh mục TN yêu cầu	Trang bị chính cần có
III.4	TN nhiệt độ hóa mềm	1 bộ tiêu chuẩn
III.5	Xác định các chỉ tiêu vật lý của mẫu bê tông nhựa	1 cân bàn 100g (chính xác đến 0,01g) + 1 cân trong nước 1000g (chính xác đến 0,01g) + 1 máy trộn hỗn hợp để đúc mẫu.
III.6	Thí nghiệm Marshall	1 bộ (gồm cả thiết bị đúc mẫu, đẩy mẫu)
III.7	Thí nghiệm xác định hàm lượng nhựa	1 bộ (bằng phương pháp ly tâm hoặc phương pháp chưng cất)
IV- Thí nghiệm bê tông xi măng		
IV.1	TN phân tích thành phần hạt	Như II.1
IV.2	Xác định độ sụt của hỗn hợp	1 máy trộn trong phòng + 1 cân 100kg + các phễu đong + 2 bộ đo độ sụt + 1 bàn rung
IV.3	TN cường độ nén mẫu	1 máy nén 10 tấn + 1 bộ trang thiết bị dưỡng hộ (có thể khống chế độ ẩm và nhiệt độ), các khuôn đúc mẫu hình lăng trụ D \times H=15 \times 30cm, 15 \times 15cm, 16 \times 32cm.
IV.4	Thí nghiệm cường độ kéo uốn hoặc ép chẻ	1 bộ
IV.5	Xác định nhanh độ ẩm của cốt liệu	Cân 1000g (chính xác đến 0,1g)+ tủ sấy
V. Các trang bị kiểm tra hiện trường		
V.1	Máy đo đặc	1 kính vĩ + 1 thủy bình chính xác + thước các loại
V.2	Kiểm tra độ chặt bằng phương pháp rót cát	1 bộ thiết bị rót cát, 1 cân 10kg
V.3	Xác định độ ẩm bằng phương pháp dao đai đốt cùn	1 bộ thí nghiệm đốt cùn + Dao đai 1 cân
V.6	Xác định lượng nhựa phun tưới tại hiện trường	Các tấm tôn mỏng 1m ²
V.7	Khoan lấy mẫu bê tông xi măng và bê tông nhựa	Máy khoan mẫu, đường kính 101,6mm
V.8	Đo độ vồng trực tiếp dưới bánh xe	1 cần Benkelman 2:1 có cánh tay đòn dài >2,5m + giá lắp thiên phân kế + 3-5 thiên phân kế + 1 nhiệt kế.
V.9	Thí nghiệm ép lún hiện trường	1 kích gia tải 5-15 tấn; tấm ép D=33 và 76cm, 1 giá mắc thiên phân kế; 5-6 thiên phân kế; 1 nhiệt kế.
V.10	Đo độ bằng phẳng	1 bộ thước dài 3m
V.11	Thí nghiệm xác định độ bằng phẳng của mặt đường IRI	
V.12	Thí nghiệm đo độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát	1 ống trụ kim loại tiêu chuẩn; 1 bàn xoa cát tiêu chuẩn; 1 thước đo dài khắc vạch 500mm; 1 chổi mềm; 1 trang bị che gió khi đo; 1 lớp cao su.

Những hạng mục và số lượng đưa ra ở trên là những thiết bị thí nghiệm yêu cầu tối thiểu để đảm bảo kiểm soát chất lượng công trình. Mọi thí nghiệm phải được tiến hành đầy đủ theo Tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu hoặc theo chỉ đạo trực tiếp của TVGS.

3. TẦN SUẤT THÍ NGHIỆM

Trừ trường hợp Chủ đầu tư/Đại diện chủ đầu tư hoặc TVGS được uỷ quyền đưa ra những yêu cầu riêng về số lượng thí nghiệm cần thiết để phục vụ mục đích đánh giá chất lượng, phục vụ công tác nghiệm thu bàn giao hạng mục hoặc toàn bộ dự án, số lượng thí nghiệm thực hiện phải phù hợp với các quy định ở bảng dưới đây.

Mô tả	Số lượng	Tài liệu tham chiếu
Cơ lý đất		
Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu thử	02 mẫu cho mỗi loại đất	TCVN 2683:2012
Lấy mẫu, thu thập, vận chuyển, bảo quản	02 mẫu cho mỗi loại đất	TCVN 7538-6:2010
Chất lượng đất - lấy mẫu - yêu cầu chung		TCVN 5297:1995
Phân loại đất xây dựng	1 mẫu cho mỗi loại đất	TCVN 5747:1993 AASHTO M145-91 (2004)
Xác định độ khô và hàm lượng nước	3 mẫu/1 m ³	TCVN 5963:1995
Khối lượng riêng (tỷ trọng)	3 mẫu/1 m ³	TCVN 4195:2012
Độ ẩm và độ hút ẩm	3 mẫu/1 m ³	TCVN 4196:2012
Giới hạn dẻo và giới hạn chảy	3 mẫu/1 m ³	TCVN 4197:2012
Thành phần hạt	3 mẫu/1 m ³	TCVN 4198:2014
Sức chống cắt trên máy cắt phẳng	Theo yêu cầu TK	TCVN 4199:2014
Thí nghiệm nén (không nở hông)	Theo yêu cầu TK	TCVN 4200:2012
Độ chặt tiêu chuẩn	3 mẫu/1 m ³	TCVN 4201:2012
Khối lượng thể tích (dung trọng)	3 mẫu/1 m ³	TCVN 4202:2012
Mô đun đàn hồi	Theo yêu cầu TK	TCCS38:2022/TCĐBVN
Nén có nở hông	Theo yêu cầu TK	BS 1377:90
Nén 3 trục trong phòng thí nghiệm	Theo yêu cầu TK	TCVN 8868:2011
Sức chịu tải CBR trong phòng thí nghiệm	3 mẫu/1 m ³	TCVN 12792:2020
Độ trương nở	3 mẫu/1 m ³	ASTM D 4546-96
Nén ba trục	Theo yêu cầu TK	ASTM D 4546-96
Thí nghiệm đất nền đường:		

Chỉ tiêu cơ lý của đất (thành phần hạt, độ ẩm tự nhiên, giới hạn chảy, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, hàm lượng hữu cơ, hàm lượng muối và thạch cao, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR)	1 bộ chỉ tiêu/10.000 m ³ hoặc thay đổi nguồn vật liệu	TCVN 9436:2012 TCVN 4198:2014 TCVN 4201:2012 TCVN 12790:2020 TCVN 12792:2020 TCVN 4197:2012
Độ chặt nền đắp nhiều lớp tại hiện trường	Tối thiểu 2 vị trí/1000m ² /lớp, nếu không đủ 1000m ² vẫn phải làm 2 vị trí	TCNV 9436:2012
Mô đun đàn hồi nền đường bằng tấm ép cứng	2 điểm/km	TCVN 8861:2011
Thành phần hạt đắp nền đường tại hiện trường	1 mẫu/1000-2000 m ³	TCVN 4447:2012, TCVN 9436:2012
Khối lượng thể tích và độ ẩm đất đắp nền đường tại hiện trường bằng phương pháp dao vòng	1 mẫu/100-200 m ³	
Xi măng:		
Yêu cầu chung về phương pháp thử cơ lý		TCVN 4029:85
Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	1 mẫu/ cung cấp	TCVN 4787:2009
Độ mịn, Khối lượng riêng	1 mẫu / 1 lô hàng cung cấp	TCVN 4030:03
Độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích	1 mẫu/ 1 lô hàng cung cấp	TCVN 4301:85
Thời gian đông kết và độ ổn định	1 mẫu/1 lô hàng cung cấp	TCVN 6017:2015
Xác định giới hạn bền uốn và nén của xi măng	1 mẫu/1 lô hàng cung cấp	TCVN 6016:2011
Nhiệt thủy hoá xi măng	1 mẫu/1 lô hàng cung cấp	TCVN 6070:2005
Giới hạn bền nén, phương pháp nhanh	1 mẫu/1 lô hàng cung cấp	TCVN 3736:1982
Độ nở sunfat	1 mẫu/1 lô hàng cung cấp	TCVN 6068:2004
Phân tích hóa xi măng	Căn cứ trên chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất	TCVN 141:2008
Bê tông:		
Lấy mẫu hiện trường $\geq 1000\text{m}^3$	1 tổ mẫu/ 500m ³	TCVN 4453:1995
Lấy mẫu hiện trường $\leq 1000\text{m}^3$	1 tổ mẫu/ 250m ³	TCVN 4453:1995
Lấy mẫu hiện trường $\geq 100\text{m}^3$	1 tổ mẫu/ 100m ³	TCVN 4453:1995

Lấy mẫu hiện trường $100\text{m}^3 \geq \text{móng} \geq 50\text{m}^3$	1 tổ mẫu/ 50m^3	TCVN 4453:1995
Lấy mẫu hiện trường cột, dầm, bản, vòm	1 tổ mẫu/ 20m^3	TCVN 4453:1995
Lấy mẫu hiện trường kết cấu đơn chiếc	1 tổ mẫu/ kết cấu	TCVN 4453:1995
Lấy mẫu hiện trường nền, mặt đường	1 tổ mẫu/ 200m^3	TCVN 4453:1995
Độ sụt của hỗn hợp bê tông	1 tổ mẫu/ mẻ trộn/xe vận chuyển	TCVN 3016:1993
Khối lượng thể tích của hỗn hợp	1 tổ mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3108:1993
Độ tách nước, tách vữa	1 tổ mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3109:1993
Phân tích thành phần hỗn hợp bê tông	1 tổ mẫu/ mẫu tại hiện trường	TCVN 3110:1993
Hàm lượng bọt khí vữa bê tông	1 mẫu/ mẫu tại hiện trường	TCVN 3111:1993
Khối lượng riêng	1 mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3112:1993
Độ hút nước	1 mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3113:1993
Độ mài mòn	1 mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3114:1993
Khối lượng thể tích	1 mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3115:1993
Độ chống thấm nước	1 mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3116:1993
Độ co	1 mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 3117:1993
Giới hạn bền khi nén	1 mẫu/ thiết kế mẫu/ mẫu thực tế trên công trường	TCVN 3118:1993
Cường độ lăng trụ và mô đun đàn hồi nén tĩnh	1 tổ mẫu/ thiết kế mẫu	TCVN 5726:1993
Lấy mẫu TN cường độ bằng khoan từ cấu kiện	Theo yêu cầu TVGS khi nghiệm thu	TCVN 3105:1993
Chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông	Theo yêu cầu TVGS khi nghiệm thu	TCVN 9356:2012
Cấu kiện BTCT lắp ghép	Tất cả các công đoạn	TCVN 9115:2012
Thép xây dựng		TCVN 1651:2018
Phân tích thành phần hoá học	02 mẫu/ lô hàng (>50T)	TCVN 1651:2018
Thử các tính chất khác	15 mẫu/ lô hàng (>50T)	TCVN 1651:2018
Vữa xây dựng		
Các tính chất cơ lý	1 tổ mẫu/mác vữa thiết kế	TCVN 3121:2003
Độ dính bám trên nền	1 tổ mẫu/mác vữa thiết kế	TCVN 9349:2012
Độ chảy, độ linh động của vữa tự chảy không co	1 tổ mẫu/mác vữa thiết kế	ASTM C 939

Độ co, nở và tách nước của vữa tự chảy không co	1 tổ mẫu /mác vữa thiết kế	ASTM C 940
Cát xây dựng		
Lấy mẫu	1 mẫu (40kg)/500T (350m ³)	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Phương pháp xác định thành phần khoáng vật	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Khối lượng riêng của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Khối lượng thể tích và độ xốp của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Độ ẩm của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Thành phần hạt và mô đun độ lớn của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Hàm lượng chung bùn bụi sét của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Hàm lượng sét của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Tạp chất hữu cơ của cát	1 lần/ 1 mẫu	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Hàm lượng sunfát, sunfít	Theo yêu cầu TK	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Hàm lượng mi ca của cát	1 mẫu/nguồn cung cấp	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Đá, sỏi xây dựng		
Lấy mẫu	1 mẫu/cỡ hạt-300T(200m ³)	
Các tính chất cơ lý	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp	TCVN 7570:2006 TCVN 7572:2006
Cốt liệu nhẹ cho bê tông của sỏi, dăm sỏi và cát keramzit	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp	TCVN 6220:97
Phụ gia bê tông		
Phụ gia hóa học cho bê tông	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp/loại/lô hàng	TCVN 8826:2011
Tỷ trọng	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp/loại/lô hàng	ASTM C260-86
Hàm lượng chất khô	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp/loại/lô hàng	ASTM C 494-92
Tỷ lệ pha trộn tối ưu	1 tổ mẫu/nguồn cung cấp/loại/lô hàng	ASTM C 1017-85

Nhựa bi tum		
Lấy mẫu vật liệu nhựa tại nguồn cung cấp	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 7494:2005
Các tính chất cơ lý	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 7494; 7495; 7496; 7497; 7498; 7501 :2005
Hoà tan trong dung môi Triclo Ethylen	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 7500:2005
Tổn thất khối lượng sau khi gia nhiệt	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 7499:2005
Xác định hàm lượng paraffin bằng phương pháp chưng cất	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 7503:2005
Xác định độ dính bám với đá	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 7504:2005
Nhũ tương		
Độ nhớt Saybolt	1 mẫu/loại nhựa/nguồn cung cấp	TCVN 8817-2:2011
Bê tông nhựa		
<i>Kiểm tra khi chấp thuận vật liệu</i>		
Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng nhựa đường TCVN13567-1:2022	1 tổ mẫu/ đợt nhập liệu	TCVN 7493:2005;
Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng nhựa đường lỏng theo yêu cầu kỹ thuật quy định trong TCVN 8818-1:2011;	1 tổ mẫu/ đợt nhập liệu	TCVN 8818-1 đến TCVN 8818-5:2011
Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng đá dăm theo yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN13567-1:2022.	1 tổ mẫu/ đợt nhập liệu	TCVN 7572:2006,
Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng cát theo yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN13567-1:2022	1 tổ mẫu/ đợt nhập liệu	TCVN 7572:2006 AASHTO T176 TCVN 8860-7:2011
Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng bột đá theo yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN13567-1:2022	1 tổ mẫu/ đợt nhập liệu	TCVN 7572:2006 TCVN 4197:2012
Kiểm tra hằn lún vết bánh xe	Trong giai đoạn thiết kế hoàn thiện	Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT
<i>Thí nghiệm trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa (*)</i>		
Thành phần hạt, hàm lượng hạt thoi dẹt, hàm lượng chung bụi-bùn-set, của đá dăm tại khu vực tập kết	1 lần/2 ngày làm việc hoặc 1 lần/200m ³	TCVN 7572:2006 TCVN13567-1:2022

Thành phần hạt, hệ số đương lượng cát-ES của cát tại khu vực tập kết	1 lần/2 ngày làm việc hoặc 1 lần/200m ³	TCVN 7572:2006 AASHTO T176 TCVN13567-1:2022
Thành phần hạt, chỉ số dẻo của bột khoáng tại kho chứa	1 lần/2 ngày làm việc/hoặc nguồn vật liệu mới	TCVN 7572:2006 TCVN 4197:2012 TCVN13567-1:2022
Độ kim lún, nhiệt độ hóa mềm của nhựa đường tại thùng nấu nhựa đường sơ bộ	1 lần/ngày làm việc/hoặc nguồn vật liệu mới	TCVN 7493:2005 TCVN 8818:2011 TCVN13567-1:2022 TT27/2014/TT-BGTVT
Kiểm tra công thức chế tạo bê tông nhựa	1 lần/ngày (1 lần/ca)	TCVN13567-1:2022
Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chế của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính	1 tổ mẫu/mẫu thiết kế	TCVN 8862:2011
Kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp nhựa tại trạm trộn	1 tổ mẫu/ngày làm việc	TCVN13567-1:2022
(*) Với trạm trộn liên tục, tần suất kiểm tra cốt liệu là 1 lần/ngày		
<i>Kiểm tra tại trạm trộn bê tông nhựa</i>		
Thành phần hạt vật liệu tại các phễu nóng	1 lần/ngày	TCVN 7572:2006
Tỷ trọng lớn nhất của bê tông nhựa trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	1 lần/2 ngày	TCVN 8860-4:2011 TCVN13567-1:2022
Thành phần hạt, hàm lượng nhựa, độ ổn định Marshall, độ rỗng dư, khối lượng thể tích mẫu bê tông nhựa trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	1 lần/ngày	TCVN 8860:2011 TCVN13567-1:2022
Các kiểm tra khác theo quy định tại Bảng 12- TCVN13567-1:2022	Theo quy định tại Bảng 12- TCVN13567-1:2022	TCVN13567-1:2022
<i>Kiểm tra trong khi thi công lớp BTN</i>		
Hạng mục, phương pháp, chỉ tiêu kiểm tra theo quy định tại Bảng 13- TCVN13567-1:2022	Theo quy định tại Bảng 13- TCVN13567-1:2022	TCVN13567-1:2022
<i>Kiểm tra khi nghiệm thu mặt đường BTN</i>		
Kiểm tra kích thước hình học theo quy định tại Bảng 14-TCVN13567-1:2022	Theo quy định tại Bảng 14- TCVN13567-1:2022	TCVN13567-1:2022
Độ bằng phẳng IRI	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	TCVN 8865:2011
Độ bằng phẳng đo bằng thước 3m (khi	25m/1 làn xe	TCVN 8864:2011

chiều dài đoạn đường không quá 1km)		
Độ nhám mặt đường BTN theo phương pháp rắc cát	10 điểm đo/1km/1 làn	TCVN 8866:2011
Độ chặt lu lèn	1 tổ 3 mẫu khoan/2500m ² mặt đường	TCVN13567-1:2022
Thành phần cấp phối, hàm lượng nhựa, độ rỗng dư của mẫu nguyên trạng so với thiết kế	1 mẫu/2500m ² mặt đường	TCVN 8860:2011 TCVN13567-1:2022
Độ ổn định, độ dẻo Marshall	1 mẫu/2500m ² mặt đường	TCVN 8860-1:2011 TCVN13567-1:2022
Mô đun đàn hồi theo độ võng đàn hồi dưới bánh xe bằng cần Belkenman	10 điểm/1km	TCVN 8867:2011
Móng đường		
<i>Kiểm tra khi chấp thuận vật liệu</i>		
Thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu cấp phối đá dăm thành phẩm	1 bộ chỉ tiêu/3000m ³ hoặc nguồn vật liệu có thay đổi	TCVN 7572:2006 TCVN 12790:2020 TCVN 12792:2020 TCVN 4197:2012 TCVN 8859:2023
Thí nghiệm thành phần hạt của vật liệu cấp phối đá dăm thành phẩm	1 bộ chỉ tiêu/3000m ³ hoặc nguồn vật liệu có thay đổi	TCVN 7572:2006 TCVN 8859:2023
<i>Kiểm tra trước khi thi công</i>		
Thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu cấp phối đá dăm tại bãi chứa của công trình	1 bộ chỉ tiêu/1000m ³ hoặc nguồn vật liệu có thay đổi	TCVN 7572:2006 TCVN 12790:2020 TCVN 12792:2020 TCVN 4197:2012 TCVN 8859:2023
Thí nghiệm thành phần hạt của vật liệu cấp phối đá dăm tại bãi chứa của công trình	1 bộ chỉ tiêu/1000m ³ hoặc nguồn vật liệu có thay đổi	TCVN 7572:2006 TCVN 8859:2023
<i>Kiểm tra móng đường trong quá trình thi công</i>		
Thành phần hạt và độ ẩm của cấp phối đá dăm trong quá trình thi công	1 mẫu/200m ³ hoặc 1 mẫu/1 ca thi công	TCVN 7572:2011 TCVN 8859:2023
Độ chặt sau lu lèn trong quá trình thi công	1 mẫu/800m ² /lớp	22TCN 346-06 TCVN 8859:2023
Kiểm tra kích thước hình học, độ bằng phẳng theo các nội dung và yêu cầu tại Bảng 4 TCVN 8859:2023	Theo yêu cầu tại Bảng 4 TCVN 8859:2023	TCVN 8859:2023
<i>Kiểm tra móng đường sau thi công phục vụ nghiệm thu</i>		
Độ chặt lớp cấp phối đá dăm khi	3 mẫu/7000m ² / lớp	TCVN 8859:2023

nghiệm thu		
Kích thước hình học lớp cấp phối đá dăm khi nghiệm thu	1 mặt cắt/250m đoạn thẳng, 1 mặt cắt/100m đoạn cong	TCVN 8859:2023
Độ bằng phẳng lớp cấp phối đá dăm khi nghiệm thu (đo bằng thước 3m)	1 vị trí/500m	TCVN 8859:2023
Độ co ngót	Theo yêu cầu TVGS	ASTM C 151-2005 AASHTO T107-91
Hệ số thấm	Theo yêu cầu TVGS	JIS A1218-90
Tấm trải chống thấm trên cơ sở bitum biến tính	15 mẫu/lô/3000m ²	TCVN 9066:2012
Sơ các loại N- số thùng của lô hàng n-số thùng lấy mẫu	$n = \sqrt{\frac{N}{2}}$	TCVN 2090:2015
Sơ bitum - Cao su N- số thùng của lô hàng n-số thùng lấy mẫu	$n = \sqrt{\frac{N}{2}}$	TCVN 2090: 2015 TCVN 6557:2000

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

4.1. Mẫu

Nhà thầu phải cung cấp các mẫu thí nghiệm kể cả vật liệu và các sản phẩm đã hoàn tất mà không có thêm một chi phí nào của Chủ đầu tư.

4.2. Các thí nghiệm

Bất kỳ thí nghiệm nào không dự định ở trên, không được yêu cầu trong tài liệu đấu thầu mà Chủ đầu tư ra lệnh thí nghiệm hoặc Chủ đầu tư ra lệnh làm thí nghiệm kiểm chứng thì các thí nghiệm này được thực hiện bởi bên thứ ba ở bất kỳ một địa điểm nào khác ngoài hiện trường hoặc tại địa điểm sản xuất và làm vật liệu thí nghiệm. Chủ đầu tư phải trả các chi phí thí nghiệm trên nếu kết quả thí nghiệm chất lượng xây dựng công trình chỉ ra rằng kết quả thí nghiệm của phòng thí nghiệm hiện trường là đúng. Khi kết quả thí nghiệm mà bên thứ ba thực hiện chỉ ra rằng các vật liệu đã sử dụng không phù hợp với các quy định của Tài liệu hợp đồng, thì đơn vị thí nghiệm hiện trường phải chịu các chi phí thí nghiệm đó.

4.3. Thanh toán

Công tác thí nghiệm các thí nghiệm yêu cầu trong yêu cầu kỹ thuật này là trách nhiệm của Nhà thầu và không được thanh toán.

MỤC 01500 - HUY ĐỘNG VÀ GIẢI THỂ

1. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

Mục Huy động và Giải thể bao gồm việc thuê đất đai để xây dựng lán trại, văn phòng, nhà xưởng, nhà ở, các công trình phụ, vận chuyển các thiết bị, xe cộ cần thiết để phục vụ xây dựng công trình. Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, bảo dưỡng các trang thiết bị, văn phòng và các công trình phụ trợ khác trong suốt thời gian thi công. Khi kết thúc hợp đồng Nhà thầu phải dỡ bỏ nhà cửa, máy móc, thiết bị và khôi phục lại hiện trường theo các điều kiện hợp đồng.

Công việc huy động không bao gồm những công việc như di dời máy móc, nhà xưởng công trình trang thiết bị từ 1 lán trại này sang lán trại khác, mà việc đó đôi khi được yêu cầu và được TVGS chấp thuận trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng.

2. NỘI DUNG CÔNG VIỆC

Công việc của mục Huy động và Giải thể bao gồm những các công việc sau:

- Thuê đất đai cần thiết cho công tác xây dựng văn phòng làm việc, lán trại phục vụ cho công tác xây dựng. Vị trí và số lượng lán trại phải được bố trí phù hợp với khả năng khai thác của công trường và vị trí của các mỏ vật liệu.
- Huy động, tập kết máy móc, thiết bị xây dựng theo danh sách máy và thiết bị đề trình cùng với hồ sơ đấu thầu đến công trường để xây dựng công trình.
- Cung cấp, lắp đặt vận hành và bảo dưỡng máy móc, thiết bị.
- Xây dựng bến bãi, công trình điện, nước.
- Cung cấp hệ thống thông tin liên lạc.
- Bảo dưỡng thiết bị và trang thiết bị thí nghiệm.
- Xây dựng và bảo dưỡng các văn phòng của Nhà thầu gồm các phòng làm việc, các khu sinh hoạt, phân xưởng, kho tàng v.v..
- Tháo dỡ lán trại, các xưởng thi công, máy móc, thiết bị san khi đã hoàn tất công việc.

Việc huy động phải được hoàn thành trong vòng 30 ngày kể từ ngày khởi công công trình ngoại trừ phòng thí nghiệm và các trang thiết bị thí nghiệm trong **mục 01400**;

Khi trong Hợp đồng yêu cầu cung cấp bất cứ thiết bị và các công trình nào thì Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa và bảo dưỡng các thiết bị này gồm cả việc cung cấp các vật dụng có thể tiêu dùng được và thanh toán bất cứ khoản phí phát sinh nào. Ngoài ra các phần ngoại lệ khác được nêu cụ thể trong các phần khác của hồ sơ này.

Mặc dù ở đây ghi là cung cấp cho nhân viên của Nhà thầu và Tư vấn giám sát sử dụng, nhưng nhân viên của Chủ đầu tư cũng có thể được sử dụng chung hoặc riêng.

Việc giải thể hiện trường do Nhà thầu thực hiện ở cuối thời gian hợp đồng.

Nhà thầu phải soạn thảo và đệ trình Chủ đầu tư về lịch Huy động và Giải thể.

Lịch Huy động và Giải thể phải nêu rõ thời gian của tất cả các công việc nêu trên cùng với các thông tin bổ sung sau đây:

- Vị trí trụ sở của Nhà thầu cùng bố trí chung và bố trí chi tiết của vị trí lán trại, vị trí văn phòng làm việc của Nhà thầu, nhà xưởng, trạm trộn bê tông nhựa, máy nghiền đá, văn phòng Tư vấn giám sát, phòng thí nghiệm, khu ăn ở của Tư vấn giám sát và nhân viên.
- Lịch phân bổ trang thiết bị phải chỉ rõ vị trí hiện thời của tất cả máy móc do Nhà thầu đệ trình cùng với các phương tiện vận chuyển và ngày đưa đến hiện trường.

- Nhà thầu phải đệ trình TVGS bất kỳ thay đổi nào về thiết bị và nhân sự.
- Lịch huy động lập dưới dạng biểu đồ chỉ ra từng công việc huy động chính và đường cong tiến độ.
- Các phương tiện thiết bị văn phòng và phương tiện đi lại của các bên sau khi hợp đồng kết thúc thuộc quyền sở hữu của Chủ đầu tư.

3. CHƯƠNG TRÌNH HUY ĐỘNG

Chậm nhất là 7 ngày sau khi Thông báo thực hiện, Nhà thầu phải đệ trình chương trình huy động lên Tư vấn giám sát để phê duyệt.

Chương trình phải gồm lịch ghi ngày đến dự kiến của tất cả thiết bị và phương tiện xây dựng cũng như ngày đến của tất cả các nhân viên chủ chốt của Nhà thầu và nhà thầu phụ.

Chương trình huy động công trường phải gồm một mặt bằng tổng thể ghi vị trí, kích cỡ và bố trí tất cả các công trình tạm kể cả hàng rào an toàn và cổng vào và ra, có tuyến và hệ thống cấp nước, thoát nước, cung cấp điện, đường ra vào và đường trong công trường.

Các phần Năng lượng tạm như chiếu sáng ngoài khu vực văn phòng và phòng thí nghiệm, hàng rào, an ninh cần có trong chương trình huy động và không được thanh toán riêng.

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

Khi hạng mục "Huy động và Giải thể" không được nêu trong "Biểu khối lượng" thì sẽ không thanh toán trực tiếp. Các chi phí cho công việc này được coi như là chi phí cho công việc phụ và bao gồm trong đơn giá bỏ thầu cho các hạng mục thanh toán khác của Hợp đồng.

MỤC 01600 - TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG

1. 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** và Văn bản hợp nhất số **54/VBHN-BGTVT ngày 29/9/2022** của Bộ giao thông vận tải về việc Quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông 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.

2. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHO DỰ ÁN

Tiến độ thi công được lập cho từng dự án riêng rẽ và phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

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 cho từng hạng mục cụ thể như: Nền đường, móng đường, mặt đường, cầu, thoát nước, hệ thống ATGT, cây xanh, chiếu sáng...

2.1. 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. Tuy nhiên việc khởi công dự án chỉ được thực hiện khi công tác giải phóng mặt bằng đã được thực hiện cơ bản.

2.2. 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 02 tháng liên tiếp, Nhà thầu sẽ bị xử lý theo hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu.

Nhà thầu phải có trách nhiệm thực hiện nghiêm túc các nội dung liên quan về chế độ báo cáo theo quy định trong văn bản số 7229/BGTVT-CQLXD ngày 31/8/2012 và văn bản số 1025/BGTVT-CQLXD ngày 31/01/2013 của Bộ giao thông vận tải.

3. QUY ĐỊNH VỀ ĐẢM BẢO GIAO THÔNG TRONG PHẠM VI GÓI THẦU

3.1. Tổng quát

3.1.1. 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.

3.1.2. Công việc liên quan

3.1.2.1. Vận chuyển và bốc xếp

Nội dung này đưa ra những quy định về vận chuyển và bốc xúc đất, cấp phối, nhựa, 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 bên liên quan 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:**

- 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.

3.1.2.2. 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 chuyển 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.

3.1.2.3. 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 Tư vấn giám sát. Các thiết bị điều khiển giao thông chỉ được vận hành khi cần và chỉ vận hành 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 Tư vấn giám sát 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.

Tám 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 Tư vấn giám sát 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 Tư vấn giám sát.

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 từng 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.

3.2. 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.

3.3. Công trình đường tạm

3.3.1. Tổng quát

Khi thi công nền mặt đường, công trình cầu trong phạm vi đường cũ phải dành lại một phần nền mặt đường, mặt cầu để cho xe, người đi bộ qua lại:

- + Với mặt đường, mặt cầu rộng từ 3 làn xe trở xuống phải để lại ít nhất 01 làn;
- + Với mặt đường, mặt cầu rộng từ 3 làn xe trở lên phải để lại ít nhất 02 làn;

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 cầu tạm, 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.

3.3.2. 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.

3.3.3. 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.

3.4. Điều khiển giao thông tạm thời

Như đã đề cập trong các mục trên, nhưng Nhà thầu phải đặc biệt lưu ý:

3.4.1. 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.

3.4.2. 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.

3.4.3. 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 đề 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 và cầu tạm.

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.

3.5. Đảm bảo an toàn giao thông

3.5.1. 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.

3.5.2. 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. Nhà thầu phải phối hợp với chính quyền địa phương để thực hiện trách nhiệm này.

3.6. Một số yêu cầu khác**3.6.1. Phương tiện phục vụ thi công**

Các phương tiện phục vụ thi công phải có đăng ký biển số, màu sơn 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.

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.

3.6.2. Vật liệu thi công

Vật liệu thi công chỉ được đưa ra đường đủ dùng cho các đoạn đang thi công; chiều dài để vật liệu không kéo dài quá 300 mét; không được để song song cả hai bên làm thu hẹp nền, mặt đường.

Phải thi công dứt điểm, thu dọn hết vật liệu thừa trên đường trước đợt mưa lũ. Trường hợp xảy ra sự cố cầu đường do mưa lũ, phải có phương án bảo đảm an toàn giao thông gửi cho đơn vị quản lý đường bộ địa phương để phối hợp.

Không để các loại vật liệu gây cản trở, mất an toàn giao thông và ô nhiễm môi trường.

3.6.3. Thi công trên đường hiện tại

Khi thi công nền đường, mặt đường, mặt cầu phải dành lại phần nền đường, mặt đường, mặt cầu để cho xe và người đi bộ qua lại, cụ thể như sau:

- a) Mặt đường, mặt cầu rộng từ 3 làn xe trở xuống phải để ít nhất 1 làn xe;
- b) Mặt đường, mặt cầu rộng trên 3 làn xe phải để ít nhất 2 làn xe.

Trường hợp không đủ bề rộng 1 làn xe hoặc có nguy cơ gây ùn tắc giao thông, phải làm đường tránh, cầu tạm.

Khi thi công móng và mặt đường: chiều dài mũi thi công không quá 300 mét, các mũi thi công cách nhau ít nhất 500 mét. Trong mùa mưa lũ, phải hoàn thành thi công dứt điểm từng đoạn sau mỗi ca, mỗi ngày, không để trôi vật liệu ra hai bên đường làm hư hỏng tài sản của người dân và gây ô nhiễm môi trường.

Khi thi công trên đường phải có phương án và thời gian thi công thích hợp với đặc điểm của từng loại công trình.

3.6.4. Thi công chặt cây ven đường

Việc chặt cây ven đường phải có báo hiệu, tổ chức gác hai đầu và bảo đảm khoảng cách an toàn.

Không cho cây đổ vào lòng đường gây cản trở giao thông. Trường hợp bắt buộc phải cho cây đổ vào lòng đường phải nhanh chóng đưa cây ra sát lề đường.

Không lao cành cây, các vật từ trên cao xuống nền, mặt đường.

3.7. 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 thời gian thi công theo Hợp đồng giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu.

Thanh toán sẽ được tiến hành theo các hạng mục sau:

<u>Hạng mục chi phí</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
01600.01	Đảm bảo an toàn giao thông	Trọn gói

MỤC 02100 – PHÁT QUANG CÔNG TRƯỜNG

1. MÔ TẢ

Công tác này bao gồm việc phát quang, xới đất, bóc lớp đất mặt và bóc bỏ và di chuyển tất cả thực vật, cây cối và vụn rác nằm trong phạm vi Công trình ngoại trừ các vật được chỉ định giữ lại tại chỗ hoặc phải di chuyển theo các mục khác của Tiêu chuẩn Kỹ thuật.

Công việc này sẽ bao gồm việc bảo vệ cây cối và các hiện vật được chỉ định giữ lại.

2. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

2.1 KHÁI QUÁT

TVGS sẽ nêu rõ giới hạn của công việc và chỉ rõ tất cả các cây, bụi cây, gốc cây và các vật khác được giữ nguyên tại vị trí cũ. Nhà thầu phải bảo vệ và duy trì tất cả các hạng mục được chỉ định giữ lại.

2.2 LÀM SẠCH, XỚI ĐẤT VÀ DI DỜI CÂY

- (a) Tất cả các vật trên bề mặt, cây đã được đốn, cây mục, gốc cây, rễ cây, cây cỏ, rác rưởi và các chướng ngại vật nhô lên, không được chỉ định giữ lại, phải được phát quang, và/ hoặc được nhổ đi, bao gồm cả việc di chuyển nếu được yêu cầu.
- (b) Tại phần đường đào, tất cả các gốc cây và rễ cây sẽ phải đào bỏ sâu xuống phía dưới lớp nền thượng đã được hoàn thiện.
- (c) Việc phát quang và cày xới đối với các hố, mương và rãnh sẽ được yêu cầu chỉ đến chiều sâu cần thiết theo yêu cầu của công tác đào đất tại các khu vực đó.
- (d) Những chỗ hổng hình thành sau khi dỡ bỏ các rễ cây sẽ phải được lấp bằng các vật liệu đầm lèn thích hợp.

2.3 BẢO VỆ NHỮNG KHU VỰC ĐƯỢC QUI ĐỊNH GIỮ NGUYÊN HIỆN TRẠNG

Tại những khu vực do TVGS chỉ định, Nhà thầu sẽ có trách nhiệm bảo vệ và bảo dưỡng thường xuyên các khu vực trồng cỏ, cây và cây bụi hiện có. Khi công trình được hoàn tất, những khu vực này phải được bàn giao cho Chủ đầu tư theo đúng nguyên trạng. Bất kỳ thiệt hại nào trực tiếp hay gián tiếp do hoạt động của Nhà thầu gây ra phải được khắc phục bằng kinh phí của Nhà thầu.

3. BỐC DỠ CÁC VẬT LIỆU ĐÃ ĐƯỢC PHÁT QUANG

Nhà thầu có quyền được sử dụng những cây gỗ khó bán (kể cả gỗ dễ bán nếu có giấy phép của một cơ quan chức năng của Chính Phủ) cho mục đích riêng của mình

tuân thủ các điều khoản của hợp đồng, với điều kiện Nhà thầu phải nắm được và tuân thủ các yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền của Chính Phủ.

Những cây gỗ bán được sẽ được cất giữ ngăn nắp tại nơi thuận tiện đi lại đã được chấp thuận nằm trong hay gần mốc lộ giới theo hướng dẫn, và được cắt tỉa và xếp thành đống theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền của Chính Phủ.

- (a) Tất cả các cây gỗ khác trừ gỗ sẽ được sử dụng, tất cả các cây bụi, rễ cây, thân cây, gốc cây, và các bộ phận bỏ đi khác sau khi phát quang hay đào bới sẽ được vớt bỏ tại các vị trí do Nhà thầu cung cấp.
- (b) Phần đường và các khu vực phụ cận phải được dọn dẹp sạch sẽ. Rác rưởi sẽ không được chất đống tại các khu vực phụ cận trong phạm vi công trường.

4. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

Tất cả các công việc bao gồm phát quang, xới đất, đào bỏ hoặc bảo vệ cây, sẽ được coi chung là công tác Phát quang công trường, không được thanh toán thuộc trách nhiệm của nhà thầu.

MỤC 02200 - PHÁ BỎ VÀ DI DỜI CÔNG TRÌNH VÀ CHƯỐNG NGẠI VẬT

1. MÔ TẢ

Việc phá bỏ và di dời các công trình hiện có bao gồm việc di dời, toàn bộ hay từng phần, và loại bỏ thích hợp các khối đá xây, hàng rào, rào chắn, các kết cấu, mặt đường bê tông, bó vỉa và bất cứ các chướng ngại vật nào khác không được phép hoặc không được chỉ định giữ lại. Việc phá bỏ bao gồm việc tận dụng các vật liệu được chỉ định và việc san lấp thích hợp (phù hợp với yêu cầu kỹ thuật) cho bất kỳ hay tất cả các mương rãnh, lỗ, hố hình thành do việc phá dỡ và di dời.

Các chướng ngại vật hoặc các hạng mục được chỉ định ở một nơi khác trong tài liệu Hợp đồng là phải di dời hay dỡ bỏ phải được giải quyết phù hợp với các yêu cầu quy định như vậy.

2. CÁC YÊU CẦU CÔNG VIỆC

2.1 YÊU CẦU CHUNG

Việc phá bỏ và di dời các công trình hiện có do Nhà thầu thực hiện phải trong phạm vi Công trường, như được chỉ ra trên bản vẽ hoặc như chỉ dẫn của TVGS.

(a) TVGS có thể chỉ dẫn rằng các vật liệu thu hồi từ quá trình phá dỡ vẫn sẽ là tài sản của Chủ đầu tư trừ khi có qui định khác trong tài liệu Hợp đồng.

(b) Tất cả các vật liệu được chỉ định có thể bán được phải được di dời, không bị những hư hại không cần thiết, theo đoạn hoặc từng phần thuận tiện cho việc vận chuyển, và sẽ do Nhà thầu cất giữ ở nơi qui định trong dự án do TVGS chỉ dẫn.

(c) Các nền móng hoặc các chỗ hổng do việc dỡ bỏ các công trình gây ra sẽ phải được lấp bù bằng vật liệu chấp nhận được cho đến cao độ của mặt đất xung quanh, phải được đầm nén đúng theo mục Quy định kỹ thuật 03500 “Nền đắp”. Việc đắp bù hay đầm đất các chỗ hổng này sẽ không được thanh toán riêng.

(d) Việc phá bỏ và di dời các công trình hiện có bao gồm cả việc tận dụng các vật liệu được đào bỏ, quản lý, bảo quản và cất giữ các vật liệu này trong phạm vi công trường hay bất cứ một vị trí nào khác có thể do TVGS hay Chủ đầu tư qui định cũng như việc vứt bỏ các vật liệu này như qui định dưới đây.

2.2 DI DỜI CÁC CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

(a) Các cống và các công trình thoát nước khác đang được sử dụng sẽ không được phép di dời chừng nào chưa có biện pháp đảm bảo giao thông phù hợp.

(b) Việc di dời các cống hiện có trong khu vực nền đắp sẽ chỉ được yêu cầu khi cần thiết để lắp đặt các công trình mới. Các cống bỏ đi sẽ phải phá bỏ, đập vỡ hoặc bịt kín lại.

(c) Tất cả các đoạn cống đã được dỡ bỏ mà không được chỉ định phải gom lại hay đặt trở lại sẽ trở thành tài sản của Nhà thầu và phải được di dời khỏi công trình hay xử lý theo cách được Kỹ sư chấp nhận.

(d) 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 nếu cần 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 phải tiến hành công việc làm sao để tránh gây thiệt hại đến phần được chỉ định giữ lại tại vị trí cũ. Tất cả chi tiết về phương pháp tiến hành đề xuất của Nhà thầu phải đệ trình cho TVGS để xét duyệt.

(e) Bất cứ một công trình nào được quy định trở thành tài sản của Nhà thầu phải được di dời ra khỏi mốc lộ giới.

(f) Trừ khi có văn bản cho phép của TVGS, tất cả các phần bằng bê tông bị di dời có kích cỡ phù hợp cho công việc xây đá và không cần thiết cho dự án phải được chất đống tại các vị trí do TVGS chỉ định để Chủ đầu tư sử dụng.

2.3 DỠ BỎ MẶT ĐƯỜNG, LỀ ĐƯỜNG, V.V

(a) Việc dỡ bỏ lớp mặt đường phải được tiến hành một cách cẩn thận để tránh gây thiệt hại tới các đoạn tiếp giáp của mặt đường hay của công trình được chỉ định giữ tại vị trí cũ.

(b) Nếu việc dỡ bỏ các phần mặt đường có xử lý nhựa cũ, lề đường và các lớp mặt cứng khác hay việc đào đá ballast, sỏi, vật liệu lớp móng trên hoặc lớp móng dưới là cần thiết, phần việc này phải được coi là công tác Đào Thông thường và phải tuân thủ các yêu cầu của mục **Quy định kỹ thuật 03100**, đối với công tác thi công, xác định khối lượng và thanh toán.

2.4 DỠ BỎ NHÀ VÀ CÁC KẾT CẤU

(a) Sau khi nhận được thông báo của TVGS, Nhà thầu sẽ phải chịu mọi trách nhiệm về nhà hay toà nhà đã được đền bù và phải tiến hành dỡ bỏ theo qui định.

(b) Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra từng nhà mà Nhà thầu sẽ cho dỡ bỏ, tự xác định các công việc có liên quan và các vật liệu, thiết bị cần thiết để phá dỡ công trình.

(c) Nhà thầu phải thông báo cắt bỏ tất cả các dịch vụ công cộng phục vụ cho toà nhà, các toà nhà theo các yêu cầu và luật lệ tương ứng của cơ quan có thẩm quyền của Chính Phủ và các cơ quan dịch vụ công cộng liên quan.

(d) Nhà thầu phải ngắt và bịt kín một cách thích hợp tất cả các ống thoát nước thải phục vụ cho các toà nhà mà Nhà thầu được chỉ dẫn dỡ bỏ theo cách đã được Kỹ sư và các cơ quan thẩm quyền địa phương phê duyệt. Nhà thầu phải thông báo cho TVGS kế hoạch thực hiện bất kỳ công việc nào của Nhà thầu có liên quan đến việc bịt các cống thoát nước để TVGS có thể kiểm tra một cách phù hợp khi công việc được tiến hành.

(e) Nhà thầu phải tiến hành công việc của họ theo đúng qui cách để tránh gây nguy hiểm cho người và xe cộ. Sau khi công việc phá dỡ được bắt đầu ở bất kỳ nhà nào, công việc ở nhà đó phải được tiến hành liên tục cho đến khi hoàn thành, nhanh chóng và khẩn trương.

(f) Các hoạt động cần thiết cho việc di dời một công trình hay một chướng ngại vật hiện có mà có thể gây tổn hại đến công trình mới, phải được hoàn tất trước khi xây dựng công trình mới, trừ khi được qui định khác trong Hợp đồng.

3. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

3.1 ĐO ĐẠC

(a) Việc dỡ bỏ các kết cấu xây, kết cấu bê tông, mặt đường bê tông và các cống sẽ được đo đạc và thanh toán theo mét khối.

(b) Khối lượng được thanh toán cho việc dỡ bỏ hàng rào, rào chắn, dỡ bỏ lớp áo đường hiện tại sẽ được dựa trên đơn vị mét vuông hoặc mét dài như được qui định trong Biểu giá thầu, đối với phần việc do TVGS yêu cầu hoặc chỉ dẫn và chấp thuận.

(c) Việc dỡ bỏ và di dời các công trình vĩnh cửu sẽ được tính để thanh toán theo mục Quy định kỹ thuật này.

(d) Các công việc dỡ bỏ các công trình và chướng ngại vật khác ngoài các việc nêu ra ở trên sẽ không được đo đạc và thanh toán mà sẽ được coi là công việc phụ trợ.

3.2 THANH TOÁN

(a) Phần việc được đo đạc như đề cập ở trên sẽ được thanh toán theo đúng với các Đơn giá áp dụng như đã chỉ ra trong Biểu giá thầu. Việc thanh toán sẽ trang trải toàn bộ chi phí cho việc cung cấp nhân công lao động, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và các khoản chi phụ cần thiết để tiến hành các công tác dỡ bỏ tại các vị trí hay trên các diện tích được chỉ định theo các Quy định kỹ thuật này, bao gồm cả việc đắp đất trả lại nếu cần thiết.

(b) Tất cả các công việc phải như TVGS chỉ dẫn bao gồm việc di dời và vứt bỏ các vật liệu được dỡ bỏ.

<u>Hạng mục</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
02200-1	Phá dỡ các cống, công trình bằng bê tông và khối xây vữa.	m3

MỤC 02300 – THÁO DỠ CÁC CẤU KIỆN

1. MÔ TẢ

Mục này của Quy định kỹ thuật mô tả các yêu cầu và thủ tục dỡ các cấu kiện và lắp đặt lại hoặc lưu kho hoặc bỏ chúng đi theo Quy định kỹ thuật này và tuân thủ nghiêm ngặt với các vị trí và cao độ quy định trong bình đồ và theo quy định của TVGS.

2. VẬT LIỆU

2.1 CÁC CẤU KIỆN

Các cấu kiện sẽ bao gồm các cấu kiện được lắp đặt trong các hạng mục trên công trường hiện có phù hợp với quyết định của TVGS trường để tận dụng lại và lưu kho.

2.2 VỮA

Vữa sử dụng sẽ phải tuân thủ theo quy định trong Quy định kỹ thuật **mục 09100**.

2.3 SƠN

- (a) Sơn sử dụng sẽ phải tuân thủ theo quy định chỉ ra trên các Bản vẽ.
- (b) Sơn lót, sơn và men trắng sử dụng để chuẩn bị cho các cột biển báo và các phụ kiện gá lắp phải có chất lượng tốt nhất, được sản xuất cụ thể cho mục đích sử dụng, theo đúng loại và nhãn hiệu được TVGS chấp nhận.
- (c) Nhằm đảm bảo tính thích hợp, sơn lót, sơn giữa và sơn hoàn thiện phải cùng một nhà sản xuất. Tất cả các vật liệu sẽ được sử dụng trong thời hạn sử dụng do nhà sản xuất quy định.

3. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG

3.1 DỠ

Đào rãnh có độ rộng và độ sâu đủ để dỡ lên các cấu kiện (rãnh thoát nước, mốc chỉ giới, cọc dấu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu....) hiện có mà không gây hư hỏng các vật này.

3.2 BẢO VỆ

Nhà thầu phải bảo vệ tất cả các cấu kiện (rãnh thoát nước, mốc chỉ giới, cọc dấu bảo dưỡng, cột Km cọc H hoặc cọc tiêu....) và giữ nó trong tình trạng hợp lý cho đến khi toàn bộ hợp đồng được nghiệm thu. Nhà thầu phải thay thế bất cứ cấu kiện nào và lắp đặt lại bị mất mát hoặc hư hỏng do lỗi trong hoạt động của Nhà thầu, hoặc do lỗi lưu kho và bảo quản của Nhà thầu không đúng cách thức mà có thể hạn chế các mất mát và hư hỏng đó.

3.3 LẮP ĐẶT LẠI

- (a) Trước khi lắp đặt lại, các cấu kiện và hạng mục dự định hoán cải phải được sửa chữa, khắc phục đảm bảo yêu cầu kỹ thuật quy định cho từng loại cấu kiện.
- (b) Phương pháp thi công cho lắp đặt lại tất cả các cấu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc đầu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu...) tại vị trí cuối cùng của nó phải tuân theo các yêu cầu.

3.4 LƯU KHO

Nhà thầu phải chịu toàn bộ trách nhiệm về việc dỡ lên, sắp xếp, lưu kho tại một địa điểm tiện cho chủ sở hữu chở đi, và phải bảo vệ tất cả các cấu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc đầu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu...) cho đến khi cuối cùng được chở đi như quy định sau đây:

- (a) Bất cứ cấu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc đầu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu...) nào bị hư hại do Nhà thầu thiếu bảo vệ hoặc bất cẩn sẽ được thay thế và tính vào chi phí của Nhà thầu.
- (b) Trách nhiệm của Nhà thầu sẽ chấm dứt sau khi hoàn thành nghiệm thu hợp đồng hoặc 60 sau khi bản thông báo chính thức, với một bản sao gửi cho TVGS, được gửi cho chủ sở hữu vật liệu thông báo rằng tất cả vật liệu đã sẵn sàng để chở đi.

3.5 LOẠI BỎ

Bất cứ cấu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc đầu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu) nào không bị hư hại do Nhà thầu thiếu bảo vệ hoặc bất cẩn nhưng TVGS trưởng thấy rằng không đủ tiêu chuẩn để trồng lại hoặc lưu kho thì sẽ bị loại bỏ. Nhà thầu có trách nhiệm sắp xếp việc loại bỏ các cấu kiện mà không đòi bất cứ sự đền bù bổ sung nào.

4. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

4.1 ĐO ĐẠC

- (a) Việc dỡ lên và lắp đặt lại các cấu kiện phải được đo đạc theo số lượng thực tế của tất cả các cấu kiện, bất kể loại, được dỡ lên và lắp đặt lại như TVGS phê chuẩn.
- (b) Việc dỡ lên và lưu kho các cấu kiện tiêu phải được đo đạc theo số lượng thực tế của tất cả các cấu kiện như vậy, bất kể loại, được dỡ lên và lưu kho nhưng không lắp đặt lại mà cũng không bỏ đi, như TVGS phê chuẩn.

- (c) Việc dỡ lên và bỏ đi các cầu kiện phải được đo đạc theo số lượng thực tế của tất cả các cầu kiện như vậy, bất kể loại, được dỡ lên và bỏ đi như TVGS phê chuẩn.

4.2 THANH TOÁN

Dỡ lên và Lắp đặt lại; Dỡ lên và Lưu kho; Dỡ lên và Loại bỏ cầu kiện sẽ được thanh toán theo các Đơn giá như chỉ ra trong Biểu Khối lượng Hợp đồng. Các đơn giá và thanh toán phải là khoản trả đầy đủ cho tất cả các hạng mục đào, san lấp, đầm nén, làm nền, sơn, vận chuyển, bốc xếp với đầy đủ vật liệu, trang thiết bị, dụng cụ, lao động và các phụ tùng khác cần thiết để hoàn thành công việc đúng như yêu cầu trong mục QĐKT này.

MỤC 02400 – LẮP ĐẶT CÁC CẦU KIẾN HIỆN CÓ

1. MÔ TẢ

Mục này của Quy định kỹ thuật mô tả các yêu cầu tiếp nhận các cầu kiện hiện có và lắp đặt lại theo Quy định kỹ thuật này và tuân thủ nghiêm ngặt với các vị trí và cao độ quy định trong bản vẽ và theo quy định của TVGS.

2. VẬT LIỆU

Các cầu kiện hiện có sẽ bao gồm các cầu kiện đã được đúc sẵn trong dự án cũ mà chưa được lắp đặt và các cầu kiện được tháo dỡ trong công trình hiện tại đảm bảo các tiêu chí để tái dụng lắp đặt lại.

3. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG

3.1 TIẾP NHẬN

Nhà thầu thực hiện công tác tiếp nhận các cầu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc dấu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu....) hiện có và nhà thầu thực hiện tháo dỡ.

3.2 BẢO VỆ

Nhà thầu phải bảo vệ tất cả các cầu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc dấu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu....) và giữ nó trong tình trạng hợp lý cho đến khi toàn bộ hợp đồng được nghiệm thu. Nhà thầu phải thay thế bất cứ cầu kiện nào và lắp đặt lại bị mất mát hoặc hư hỏng do lỗi trong hoạt động của Nhà thầu, hoặc do lỗi lưu kho và bảo quản của Nhà thầu không đúng cách thức mà có thể hạn chế các mất mát và hư hỏng đó.

3.3 LẮP ĐẶT LẠI

- (a) Trước khi lắp đặt lại, các cầu kiện và hạng mục dự định hoán cải phải được sửa chữa, khắc phục đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- (b) Phương pháp thi công cho lắp đặt lại tất cả các cầu kiện (rãnh thoát nước, móc chỉ giới, cọc dấu bảo dưỡng, cột Km, cọc H hoặc cọc tiêu...) tại vị trí cuối cùng của nó phải tuân theo các yêu cầu quy định.

4. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

4.1 ĐO ĐẠC

Việc lắp đặt lại các cầu kiện phải được đo đạc theo số lượng thực tế của tất cả các cầu kiện được lắp đặt lại như Kỹ sư phê chuẩn.

4.2 THANH TOÁN

Lắp đặt lại sẽ được thanh toán theo các Đơn giá như chỉ ra trong Biểu Khối lượng Hợp đồng. Các đơn giá và thanh toán phải là khoản trả đầy đủ cho tất cả các hạng mục đào, san lấp, đầm nén, làm nền, sơn, vận chuyển, bốc xếp với đầy đủ vật liệu, trang thiết bị, dụng cụ, lao động và các phụ tùng khác cần thiết để hoàn thành công việc đúng như yêu cầu trong mục QĐKT này.

MỤC 03100 – CÔNG TÁC ĐÀO THÔNG THƯỜNG**1. MÔ TẢ**

Công tác đào bao gồm mọi công việc đào, vận chuyển và tận dụng hoặc đổ đi tất cả các vật liệu trong phạm vi công trình cần thiết để thi công đường. Tất cả công tác đào sẽ được phân thành một trong các loại sau.

(a) Đào thông thường bao gồm việc đào, tận dụng hoặc đổ đi tất cả các vật liệu bất kể có bản chất gì gặp phải trong phạm vi công trình mà chúng không được xếp vào loại khác.

(b) Đào không thích hợp bao gồm việc đào bỏ và chuyển đi các dạng đất có lẫn hữu cơ không phù hợp làm vật liệu đắp theo **Mục 03500** của QĐKT mà cũng không được tái sử dụng làm đất mặt hoặc làm lớp đắp bao bằng đất dính do khối lượng quá thừa hoặc không đủ chất lượng.

(c) Đào vật liệu mượn bao gồm việc đào các vật liệu đã được phê chuẩn được yêu cầu để thi công nền đắp và các phần khác của công trình phù hợp với **Mục 03300** của QĐKT. Nhà thầu phải có trách nhiệm dàn xếp và thanh toán các chi phí liên quan đến việc kiểm được nguồn vật liệu mượn được phê chuẩn.

(d) Đào kết cấu đối với các kết cấu bao gồm công tác đào cần thiết đối với nền móng của cầu và các kết cấu khác mà không được quy định khác đi trong QĐKT này phù hợp với **Mục 03200** của QĐKT này.

(e) Đào mặt đường cũ bao gồm việc đào bỏ và chuyển đi các vật liệu của lớp kết cấu áo đường hiện tại.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

TCVN 4198:2014	Đất xây dựng - Các phương pháp xác định thành phần hạt trong phòng thí nghiệm
TCVN 4195:2012	Phương pháp xác định khối lượng riêng đất xây dựng
TCVN 4197: 2012	Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm
TCVN 4196 : 2012	Đất xây dựng - phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm
TCVN 4202:2012	Đất xây dựng – Phương pháp xác định khối lượng thể tích trong phòng thí nghiệm
TCVN 8721:2012	Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định khối lượng thể tích khô lớn nhất và nhỏ nhất của đất rời trong phòng thí nghiệm
TCVN 11676:2016	Công trình xây dựng- Phân cấp đá trong thi công
AASHTO M145-91(2003)	Phân loại đất và hỗn hợp cấp phối đất cho mục đích xây dựng đường ô tô

TCVN 8861:2011	Xác định mô đun đàn hồi nền, mặt đường bằng tấm ép cứng
TCVN 8864:2011	Xác định độ bằng phẳng của mặt đường ô tô bằng thước dài 3m
TCVN 12790:2020	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor

3. KHÁI QUÁT

- (a) Nhà thầu phải tiến hành khảo sát tiền thi công về mặt phẳng mốc sử dụng trong mặt bằng đã được phê duyệt dưới sự kiểm soát của Kỹ sư để tạo cơ sở cho việc tính toán khối lượng vật liệu đào thực tế.
- (b) Tất cả các công tác đào phải được hoàn thiện với các bề mặt bằng phẳng và đồng nhất.
- (c) Không được bỏ đi vật liệu đào khi chưa được TVGS cho phép.
- (d) Trước khi đào tất cả các công tác dọn dẹp và phát quang trong khu vực phải được tiến hành theo QĐKT **Mục 02100 “Phát quang hiện trường”**.

4. PHÂN CẤP ĐẤT ĐÁ

Phân cấp đất dùng cho công tác đào vận chuyển và đắp đất bằng máy

Cấp đất	Tên đất	Loại đất	Công cụ tiêu chuẩn xác định
I	Đất cát, đất phù sa cát bồi, đất màu, đất đen, đất mùn, đất cát, cát pha sét, đất sét, đất hoàng thổ, đất bùn. Các loại đất trên có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, gạch vỡ, đá dăm, mảnh chai từ 20% trở lại, không có rễ cây to, có độ ẩm tự nhiên dạng nguyên thổ hoặc toi xốp, hoặc từ nơi khác đem đến đổ đã bị nén chặt tự nhiên. Cát đen, cát vàng có độ ẩm tự nhiên, sỏi, đá dăm, đá vụn đổ thành đống.	<ul style="list-style-type: none"> - Đất dính có trạng thái dẻo chảy - chảy. - Đất rời kết cấu rất kém chặt - kém chặt có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, gạch vỡ, đá dăm, mảnh chai từ 20% trở lại, không có rễ cây to. 	Dùng xẻng, mai hoặc cuốc bàn đào được dễ dàng
II	Gồm các loại đất cấp I có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, gạch vỡ, đá dăm, mảnh chai từ 20% trở lên. Không lẫn rễ cây to, có độ ẩm tự nhiên hay khô. Đất á sét, cao lanh, đất sét trắng, sét vàng, có lẫn sỏi sạn,	<ul style="list-style-type: none"> - Đất cấp I có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, gạch vỡ, đá dăm, mảnh chai từ 20% trở lên, không lẫn rễ cây to. 	Dùng xẻng, mai hoặc cuốc xắn được miếng mỏng

Cấp đất	Tên đất	Loại đất	Công cụ tiêu chuẩn xác định
	mảnh sành, mảnh chai, gạch vỡ không quá 20% ở dạng nguyên thổ hoặc nơi khác đổ đến đã bị nén tự nhiên có độ ẩm tự nhiên hoặc khô rắn.	- Đất dính ở trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng, đất rời kết cấu chặt vừa có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, mảnh chai, gạch vỡ không quá 20%, không lẫn rễ cây to.	
III	Đất á sét, cao lanh, sét trắng, sét vàng, sét đỏ, đất đồi núi lẫn sỏi sạn, mảnh sành, mảnh chai, gạch vỡ từ 20% trở lên có lẫn rễ cây. Các loại đất trên có trạng thái nguyên thổ có độ ẩm tự nhiên hoặc khô cứng hoặc đem đổ ở nơi khác đến có đầm nén.	- Đất cấp II có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, gạch vỡ, đá dăm, mảnh chai từ 20% trở lên, hoặc lẫn nhiều rễ cây to. - Đất dính ở trạng thái nửa cứng - cứng, đất rời kết cấu chặt có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, mảnh chai, gạch vỡ không quá 20%, không lẫn rễ cây to.	Dùng cuốc chim mới cuốc được
IV	Các loại đất trong đất cấp III có lẫn đá hòn, đá tảng. Đá ong, đá phong hoá, đá vôi phong hoá có cuội sỏi dính kết bởi đá vôi, xít non, đá quặng các loại đã nổ mìn vỡ nhỏ, sét kết khô rắn chắc thành vĩa.	- Các loại đất trong đất cấp III có lẫn sỏi sạn, mảnh sành, mảnh chai, gạch vỡ quá 20% hoặc đất cấp III có chứa đá hòn, đá tảng, đá ong. - Các loại đá phong hóa có cường độ chịu nén của mẫu đá ở trạng thái khô không quá 10kg/cm ²	Dùng máy đào, đào được

Chú thích:

- Tỷ lệ phần % các cấp đất đá và số lượng cấp đất đá trong một loại đất / đới phong hóa tại các bảng từ 1 đến 7 là dự kiến, phải được điều chỉnh theo tỷ lệ kết quả thí nghiệm mẫu tương ứng của từng loại đất / đới phong hóa.
- Các chỉ tiêu cần thí nghiệm để phục vụ phân cấp đất đá:

- Đối với đất dính: Thí nghiệm thành phần hạt theo TCVN 4198:2014, tỷ trọng theo TCVN 4195:2012, giới hạn Atterberg theo TCVN 4197: 2012, lượng ngậm nước theo TCVN 4196:2012, dung trọng khô theo TCVN 4202:2012.
- Đối với đất rời: Thí nghiệm thành phần hạt theo TCVN 4198:2014, tỷ trọng theo TCVN 4195:2012, lượng ngậm nước theo TCVN 4196:2012, dung trọng khô theo TCVN 4202:2012, khối lượng thể tích khô lớn nhất và nhỏ nhất theo TCVN 8721:2012.
- Đối với đá: Thí nghiệm cường độ kháng nén (chịu nén) ở trạng thái khô theo TCVN 7572 - 10:2006 và được phân cấp theo TCVN 11676:2016

5. 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 khác 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 đầm nén 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.

6. ĐÀO LỚP ĐẤT MẶT

Trước khi thi công, phải bóc sạch lớp đất bề mặt, lớp đất hữu cơ trong phạm vi thi công (kể cả ở các vị trí lấy đất đắp); **yêu cầu theo mục 03300 – Đào bỏ vật liệu** không thích hợp. Trường hợp lớp đất mặt đảm bảo yêu cầu để sử dụng trong các hạng mục thi công (tạm thời hoặc vĩnh viễn) sẽ được thực hiện theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát và vận chuyển, tập kết tại các vị trí quy định, tách rời khỏi các vật liệu đào khác, để sau này có thể tận dụng lại.

Khi Tư vấn giám sát 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.

7. ĐÀO ĐẤT ĐỂ ĐẮP

Đào đất để đắp hay gọi là "Đào đất mượn" bao gồm việc đào mọi vật liệu phù hợp lấy từ những vị trí ngoài phạm vi nền đường hoặc từ các mỏ đất đắp nền đường hoặc các thùng đầu để đắp nền đường. Đất mượn để đắp phải tuân thủ các yêu cầu về kỹ thuật được quy định **trong mục 03500**. Khối lượng thanh toán phải tuân thủ theo hợp đồng

và các quy định hiện hành.

8. 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 tương ứng đào đất hay đào đá loại đào rãnh.

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 đào rãnh tương ứng.

9. ĐÁNH CẤP

Khi nền đắp nằm trên sườn đồi dốc hoặc khi nền đắp mới nằm trùm lên nền đắp cũ hoặc ở những vị trí do TVGS yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải được đánh bậc cấp (theo những bậc nằm ngang gọn gàng) kết hợp đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp theo như quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của TVGS. Yêu cầu cụ thể đối với công tác đánh cấp được quy định tại **Mục 03300**.

10. ĐÀO BỎ VẬT LIỆU RỜI

Đất hoặc đá trên taluy ở trong hoặc ngoài phạm vi trắc ngang thiết kế nếu bị sụt lở do hậu quả các thao tác của Nhà thầu và nếu Tư vấn giám sát yêu cầu phải đào bỏ và hót đi bằng kinh phí của Nhà thầu.

Việc đào và hót đi số vật liệu rời ở ngoài phạm vi taluy đào nền đường như bản vẽ thiết kế yêu cầu không được trả tiền riêng rẽ mà được coi như bao gồm trong đơn giá của đào thông thường.

11. 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 Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư quyết định.

12. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

12.1 THOÁT NƯỚC KHU VỰC THI CÔNG

- (1). Trước và trong quá trình thi công nền đường phải luôn có các biện pháp thoát nước hiện trường (kể cả đối với nước mặt và nước ngầm) để tạo thuận lợi cho việc bảo đảm tiến độ và chất lượng thi công, đồng thời không để nước ảnh hưởng đến dân cư lân cận;
- (2). Phải luôn ưu tiên thi công trước các công trình thoát nước và xử lý nước ngầm có trong hồ sơ thiết kế như rãnh đỉnh, công trình dịch chuyển mương thoát nước, hào cắt

hoặc thu thoát nước ngầm, công trình rãnh chắn nước không cho thấm vào đáy nền đắp trên sườn dốc;

- (3). Khi cần thiết phải làm thêm các công trình thoát nước tạm để thoát nước hiện trường thi công, không để nước đọng lại hoặc thấm vào mặt bằng thi công và gây xói lở mái ta luy thi công.
- (4). Trong quá trình thi công, mặt mỗi lớp đào hoặc lớp đắp đều phải tạo dốc 2% đến 4% (dốc ngang hoặc dốc dọc) về các mương tạm để thoát ra ngoài phạm vi hiện trường thi công. Nhất thiết không để nước mưa đọng thành vũng trên mặt các lớp đào, lớp đắp đang thi công.
- (5). 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.
- (6). 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 mở 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 hoà 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.

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

- 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 để bờ đất đủ rộng đảm bảo cho nước thấm vào ít nhất.
- 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

12.2 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 Tư vấn giám sát 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.

12.3 THI CÔNG NỀN ĐÀO

- Phải thi công đào từ trên xuống, không được đào tùy tiện và đặc biệt không được đào khoét hàm ếch.
- Trong quá trình thi công đào phải có biện pháp bảo đảm ta luy đang đào luôn ổn định. Đào đến gần mặt ta luy và gần đến cao độ đỉnh nền thiết kế phải cẩn thận để tránh đào quá. Nếu đất dễ bị mưa làm xói mặt thì nên bảo lưu một bề dày dưới 20 cm để đến khi hoàn thiện (hoặc trước khi thi công khu vực tác dụng và kết cấu áo đường) mới gọt nốt cho đến sát mặt ta luy và cao độ đỉnh nền thiết kế.
- Trong quá trình thi công, nếu phát hiện điều kiện địa hình địa chất có sai khác với thiết kế, phải kịp thời đề xuất các thay đổi về độ dốc ta luy, về các biện pháp bảo đảm ổn định ta luy và cả về vị trí, kích thước rãnh đỉnh trên đỉnh ta luy. Các đề xuất thay đổi phải được trình duyệt theo các qui định về quản lý dự án.

- Trong quá trình đào, nếu phát lộ tầng hoặc vết lộ nước ngầm thì phải ngừng thi công và đề xuất, trình duyệt các giải pháp xử lý. Trong khi chờ xử lý phải thực hiện ngay các biện pháp thoát nước tạm thời, dẫn nước ngầm thoát ra khỏi phạm vi thi công hoặc đào hào hạ nước ngầm, không được để nước ngầm tự do thấm hoặc chảy tràn lan.
- Thi công mái ta luy đào cần đảm bảo yêu cầu sau:
 - + Mỗi khi đào sâu được từ 2 m đến 3 m nên kiểm tra và chỉnh sửa mặt mái ta luy ngay cho đúng vị trí và độ dốc (đặc biệt là với các đoạn nền đào sâu).
 - + Phải loại trừ ngay các khối đá cô lập hoặc rời rạc còn nằm trên mái ta luy.
 - + Kiểm tra yếu tố hình học, độ bằng phẳng của mái ta luy phải được thực hiện kịp thời và cả lúc trước khi tiến hành bất kỳ biện pháp gia cố nào trên mặt mái theo yêu cầu tại điểm **4.17 mục 03500**. Cứ 20 m dài phải kiểm tra chất lượng hoàn thiện mái ta luy đào tại một mặt cắt ngang.
 - + Việc thi công kết cấu gia cố phòng hộ bề mặt ta luy đào nên được thực hiện càng sớm càng tốt (kể cả các rãnh đỉnh) và phải thực hiện đúng theo hồ sơ và chỉ dẫn kỹ thuật thiết kế.
- Sau khi đào đến cao độ thiết kế phải lấy mẫu đất trong phạm vi khu vực tác dụng thí nghiệm 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; kiểm tra hàm lượng hữu cơ, hàm lượng muối dễ hòa tan với các loại đất không phù hợp cho nền đắp và phải thí nghiệm xác định tên nhóm đất theo AASHTO M-145. Mật độ lấy mẫu thí nghiệm tối thiểu là hai vị trí cho mỗi loại đất của mỗi đoạn.

12.4 VẬT LIỆU KHÔNG PHÙ HỢP

Xem mục 03300.

12.5 MÁI TALUY

- Mọi mái ta luy phải sửa sang cho đúng với ta luy vẽ trong hồ sơ thiết kế, không được để bất kỳ vật liệu rời nào đọng lại trên mặt ta luy.

12.6 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG VÀ NGHIỆM THU

- Mọi mái ta luy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và quy 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. Căn cứ kết quả thí nghiệm để đối chiếu với các chỉ tiêu vật liệu của đất đắp nền mục 03600.

- 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.
- Trong mọi trường hợp quy định nêu trên, mỗi chỉ tiêu được đánh giá bằng trị số trung bình của 03 mẫu thí nghiệm.
- Sai số hình học cho phép của nền đường sau khi thi công như quy định tại **điểm 4.17 Mục “03500 – Nền đắp”**.
- Đo mô đun đàn hồi nền đường bằng tấm ép cứng: Mô đun đàn hồi được đo tại đáy kết cấu áo đường sau khi thi công hoàn chỉnh nền đường. Mật độ kiểm tra 2 điểm/km. Yêu cầu mô đun đàn hồi phải lớn hơn hoặc bằng giá trị tương ứng đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế.
- 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.

13. XỬ LÝ CÁC VẬT LIỆU ĐÀO

Vật liệu từ nền đào sẽ được tận dụng cho các hạng mục thi công như: Đắp nền, đắp bao, đắp gia tải, đắp bù hoặc xây nghiền (đối với đá) làm móng đường, công trình, cốt liệu cho bê tông xi măng, bê tông nhựa,... khi đáp ứng yêu cầu về kinh tế-kỹ thuật và được TVSG xác định là phù hợp.

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 **“03300 - 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.

14. 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 Tư vấn giám sát 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.

15. PHÂN LOẠI CÔNG TÁC ĐÀO

Tất cả các công tác Đào Thông thường bất kể bản chất của nó (đất, sỏi, đá đào được, v.v) sẽ có chung một đơn giá thống nhất khi thanh toán. Việc phân loại các vật liệu đào khác nhau không được thực hiện.

16. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

16.1 ĐO ĐẠC

(a) Sau khi dọn dẹp và phát quang mặt bằng, Nhà thầu sẽ phải thực hiện khảo sát địa hình cho khu vực cùng với TVGS và phải trình các mặt cắt ngang và trắc dọc được khảo sát để TVGS công nhận. Khối lượng đào thực tế sẽ được tính toán trên máy tính từ diện tích mặt cắt ngang trung bình giới hạn bởi các đường trên mặt đất sau khi dọn dẹp và phát quang, các đường dốc thiết kế, và mặt phẳng trên cùng của lớp nền.

(b) Khối lượng của Đào Thông thường được thanh toán là số mét khối vật liệu đào được nghiệm thu, phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật và được TVGS phê duyệt, dựa trên đo đạc tại hiện trường. Vật liệu sẽ được đo tại vị trí gốc trên bề mặt đất tự nhiên sau khi dọn dẹp công trường.

(c) Khối lượng của Đào Đá được thanh toán là số mét khối vật liệu đào được nghiệm thu, phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật và được TVGS phê duyệt, dựa trên đo đạc tại hiện trường. Vật liệu sẽ được đo tại vị trí gốc trên bề mặt đất tự nhiên sau khi dọn dẹp công trường.

(d) Việc đo lường phải bao gồm cả phần sụt lỏ không thể tránh khỏi do trượt khi sự kiện đó không được quy là do sự bất cẩn của Nhà thầu.

(e) Sẽ không thanh toán cho công tác đào theo các thay đổi thiết kế không được chấp thuận.

(f) Tại các nơi TVGS yêu cầu sử dụng vật liệu có được từ Công tác đào để thi công các công trình khác (chẳng hạn như khối xây đá hoặc cấp phối cho kết cấu mặt đường hoặc bê tông), công tác đào này sẽ không được thanh toán riêng mà sẽ được coi như là trách nhiệm phụ của nhà thầu và đã được tính trong đơn giá thanh toán cho phần công việc khác mà trong đó vật liệu được sử dụng.

16.2 THANH TOÁN

Công việc được đo như trên sẽ được thanh toán theo đơn giá áp dụng nêu trong biểu khối lượng. Giá và thanh toán phải chi trả đầy đủ cho tất cả các công việc liên quan tới công tác đào bao gồm đào, di chuyển, chở đi, đổ và đầm hay đổ bỏ thích hợp vật liệu đào, tạo hình và hoàn thiện các bề mặt, cho cung cấp nhân công, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và các việc phụ khác để hoàn tất công việc theo đúng bản vẽ và như yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật và/hoặc như chỉ dẫn của TVGS.

<u>Hang mục</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
03100-1	Đào đất đá các loại	m ³
03100-2	Đào đá	m ³

MỤC 03200 – ĐÀO MÓNG KẾT CẤU

1. 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 hộp BTCT dọc, cống, 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
- Công tác này bao gồm cả việc nắn dòng chảy, tát, bơm, tháo, cọc ván ngăn nước, giằng và các công tác cần cho thi công chân móng và kê quai, cung cấp vật liệu cho công tác này, sau cùng là tháo dỡ tường cừ và kê quai và đắp lấp lại theo cần thiết. Đào móng kết cấu cũng bao gồm việc cung cấp và đắp vật liệu lấp đã được phê duyệt thay thế cho vật liệu không thích hợp gặp phải bên dưới cao độ móng của kết cấu.
- Nhà thầu có nghĩa vụ di chuyển hoặc nắn các dòng nước nếu điều đó là cần thiết hoặc theo yêu cầu của công việc.

2. PHÂN LOẠI VÀ PHÂN CẤP ĐÀO MÓNG

Đào móng sẽ được phân cấp thành Đào Thông thường hoặc Đào đá như được định nghĩa chung trong Khoản 1(a) và Khoản 1(b) tương ứng của Mục 3100 của QĐKT, và được định nghĩa thêm ở khoản 2.1 và 2.2 ở dưới.

2.1 ĐÀO ĐÁ

Đào đá sẽ bao gồm việc đào bỏ và đổ đi các vật liệu không thể đào bỏ mà không có công tác khoan và phá nổ hoặc sử dụng máy đào $\geq 1,25$ có gắn búa thủy lực một cách hệ thống như vật liệu đá trong tầng đá ngầm hoặc các trầm tích hỗn hợp đã được gắn kết chặt có các đặc tính như của đá cứng. Các vật liệu cứng và chặt như sỏi cuội kết, sét băng, các loại đá đã phân hủy hoặc tương đối mềm có thể đào được mà không cần công tác khoan và nổ liên tục và hệ thống thì sẽ không được coi là đào đá. Sở dĩ các hoạt động này không được coi là đào đá do công tác nổ và khoan gián đoạn này chỉ có mục đích là làm tăng năng suất.

2.2 ĐÀO THÔNG THƯỜNG

Đào thông thường sẽ bao gồm các loại đào không được xếp loại là đào đá.

2.3 PHÂN LOẠI

Đào đá và đào thường sẽ được phân định thêm là Đào trên Cạn và Đào dưới Nước như sau:

2.3.1 ĐÀO TRÊN CẠN

Đào đá và/hoặc đào thường, dù là đào mở hay đào có cọc ván có giằng hay không giằng, được thực hiện hoàn toàn trên vật liệu khô hoặc một phần dưới cao độ cố định mà mực nước ngầm tự nhiên dâng tới ở trong hố móng hoặc hố đào.

3. NƯỚC NGẦM

Bất cứ khi nào gặp nước ngầm trong quá trình đào hay đào gần với nước mặt tự do trong quá trình đào móng, Nhà thầu phải thực hiện các biện pháp cần thiết theo điều khoản của Quy định kỹ thuật mục 01010 “Các yêu cầu chung” cho “Làm việc và đối phó với các dòng nước hiện tại” để đảm bảo nước không vào khu vực đào và chân móng.

4. CÔNG TÁC ĐÀO

(a) Trước khi bắt đầu đào trong bất cứ khu vực nào, Nhà thầu phải:

- ◆ tự động tiến hành các bước để điều hoà việc thoát nước tự nhiên trên mặt đất, để ngăn ngừa ngập các khu vực đào;
- ◆ đảm bảo mọi công tác Phát quang mặt bằng và Phá dỡ trong khu vực đã được tiến hành theo yêu cầu của Quy định kỹ thuật.
- ◆ thông báo trước và đầy đủ cho Kỹ sư việc bắt đầu đào để có thể tiến hành đo lường và xác định cao độ cho mặt đất khi chưa bị xáo trộn, không được làm xáo trộn đất nền khu vực kề bên công trình nếu không được Kỹ sư cho phép.

(b) Việc đào vật liệu được cho là đá sẽ không được tiến hành cho đến khi vật liệu đó được cắt ngang bởi Nhà thầu và phê chuẩn bởi Kỹ sư

(c) Rãnh hoặc hố móng của kết cấu hoặc móng kết cấu phải có kích cỡ thích hợp để có thể đặt kết cấu hoặc chân kết cấu với đầy đủ chiều rộng và chiều dài đã cho. Các cạnh của rãnh hoặc hố phải luôn được chống đỡ thích hợp. Cao độ của đáy móng được chỉ ra trên Bản vẽ phải được coi là xấp xỉ đúng và Kỹ sư có thể ra lệnh, bằng văn bản, các thay đổi về kích thước và cao độ của móng nếu thấy cần thiết để đảm bảo móng theo đúng yêu cầu.

(d) Đá cuội, gỗ và vật liệu không phù hợp khác gặp phải trong khi đào phải được di dời khỏi công trường và không được dùng để lấp.

(e) Sau khi hoàn tất mỗi công tác đào, Nhà thầu phải thông báo cho Kỹ sư về kết quả này và không được thi công vật liệu chân móng hoặc lót móng cho tới khi Kỹ sư phê duyệt chiều sâu đào và đặc tính của vật liệu móng.

(f) Tất cả đá hoặc các vật liệu móng cứng nào khác cần được làm sạch khỏi các vật liệu rời và cắt thành bề mặt chắc chắn, hoặc là phẳng, theo bậc hay răng cưa theo như hướng dẫn của Kỹ sư. Tất cả các mối nối hoặc kẽ nứt đều phải làm sạch và trát vữa. Loại bỏ tất cả các đá rời và vụn và địa tầng mỏng.

(g) Chỉ được đào lớp cuối cùng ngay trước khi hạ chân móng khi móng đặt trên vật liệu móng không phải là đá. Khi vật liệu đáy móng là mềm, nhiều hữu cơ hay không thích hợp theo ý kiến của Kỹ sư, Nhà thầu phải bóc lớp vật liệu không thích hợp đi và thay bằng vật liệu lấp dạng hạt như quy định trong Mục 03400 của QĐKT theo yêu cầu của Kỹ sư. Vật liệu lấp này sẽ được đổ và đầm theo từng lớp dày 15cm cho tới khi đạt cao độ móng.

(h) Nếu theo ý kiến của Kỹ sư, vật liệu móng không thích hợp chỉ vì Nhà thầu không thực hiện đầy đủ trách nhiệm, thì Nhà thầu có thể:

- ◆ Hoặc là thực hiện việc đào bỏ và thay thế được mô tả như trên bằng chi phí của chính Nhà thầu; hoặc là

- ◆ Tạm ngừng các công việc đào đổ cho tới khi vật liệu móng trở nên thích hợp.

(i) Khi sử dụng cọc móng, phải hoàn thành đào mỗi hố trước khi đóng cọc và rải các đá dăm đệm sau khi đóng cọc. Tuy nhiên nếu có lý do nào đó không thể đóng cọc sau khi đào đất thì cọc sẽ được đóng trên nền đất tự nhiên theo hướng dẫn của Kỹ sư. Chiều dài thừa của cọc trong trường hợp này sẽ không được đo lường để thanh toán.

(j) Sau khi hoàn thành công tác đóng cọc và đào, toàn bộ vật liệu rời và xê dịch phải được chuyển đi, để lại một mặt nền phẳng nhẵn và cứng để đặt chân móng.

(k) Toàn bộ vật liệu đào, nếu còn thích hợp phải được tận dụng để lấp hoặc đắp nền đường, hoặc phải được chuyển khỏi công trường nếu thừa so với yêu cầu.

5. ĐÁP TRẢ VÀ ĐÁP NỀN CHO CÁC KẾT CẤU

Toàn bộ vật liệu thừa so với yêu cầu của Quy định kỹ thuật mục này phải được tận dụng tôn nền các khu vực đắp hoặc nếu được Kỹ sư chỉ dẫn, sẽ được coi là vật liệu thải và được xử lý theo Quy định kỹ thuật mục 03300 “Vật liệu không thích hợp”.

6. ĐÀO MÓNG CẦU

Đào móng cầu sẽ được thực hiện tới tầng đá cứng và/hoặc tới chiều sâu và cường độ chịu lực như chấp thuận tại hiện trường của Kỹ sư. Nếu Kỹ sư yêu cầu Nhà thầu khoan kiểm tra đất hoặc lấy lõi đá theo các yêu cầu và quy định của Quy định Kỹ.

7. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

7.1 ĐO ĐẠC

(a) Đào móng kết cấu sẽ không được đo để thanh toán theo bất cứ hạng mục nào mà Cơ sở thanh toán quy định rằng công việc như vậy được bao gồm trong hạng mục thanh toán.

(b) Khối lượng đào móng kết cấu được thanh toán là số mét khối của vật liệu đo được tại vị trí ban đầu và phải được tính như sau: Thể tích đất đo cho đào móng kết cấu gồm một hình lăng trụ được giới hạn bởi các mặt phẳng sau:

- ◆ Mặt phẳng trên: mặt phẳng có được bằng cách chiếu chu vi của đáy kết cấu lên mặt nền đã được phát quang dọc theo chu vi, trên mặt phẳng đó việc đào được xem như là công tác phát quang công trường và phía dưới đó công tác đào sẽ được coi là đào móng kết cấu được đo và thanh toán tương ứng.

- ◆ Mặt phẳng dưới: mặt phẳng nằm ngang tại đáy móng; đây chính là mặt phẳng dưới của bê tông kết cấu chỉ ra trong các bản vẽ hoặc được Kỹ sư chỉ định.

- ◆ Các mặt phẳng đứng trùng với chu vi của đáy kết cấu.

(c) Tại các nơi mà bản vẽ hợp đồng yêu cầu đào thêm so với kích thước của kết cấu, mặt phẳng dưới tại đáy của kết cấu phải như yêu cầu trong các bản vẽ hợp đồng dựa trên các đường thẳng rõ ràng cho trong bản vẽ. Các mặt phẳng đứng là các đường kéo dài từ mặt phẳng dưới tới mặt phẳng trên như cho trong bản vẽ. Mặt phẳng trên là mặt phẳng có được bằng cách chiếu các mặt phẳng thẳng đứng qua mặt đất đã được phát quang dọc theo chiều dài đào mà trên đó công tác đào được coi là phát quang công trường.

(d) Bất kỳ chiều rộng phát sinh nào của hố đào cần thiết cho lót đá móng hoặc đổ bê tông tạo phẳng hay bê tông kết cấu vượt ra ngoài diện tích của mặt phẳng dưới sẽ không được đo để thanh toán và chi phí cho việc đào này sẽ được coi như được bao gồm trong đơn giá cho khối lượng được đo như mô tả bên trên.

(e) Trừ những phần được Kỹ sư duyệt phù hợp với các điều khoản trong Mục Quy định kỹ thuật này, việc đo đào móng kết cấu sẽ không bao gồm vật liệu đào nằm dưới cao độ đáy móng và nằm ngoài giới hạn được qui định của công tác đào, hoặc đào đền phần đất trời lên được dự tính trước hoặc do quá trình đóng cọc gây ra, hoặc vật liệu phát sinh do trượt, chuyển dịch, sụt lở, bồi đắp hoặc đắp lấp bất kể do một yếu tố nào hay do hoạt động của Nhà thầu.

(f) Nếu Kỹ sư yêu cầu đào sau khi nền đường đã được đắp, công tác đào trên nền đường đó sẽ được đo để thanh toán như đào móng kết cấu phù hợp với Mục Quy định kỹ thuật này.

7.2 THANH TOÁN

Khối lượng được lập phù hợp với các yêu cầu trên và được Kỹ sư duyệt sẽ được thanh toán theo Đơn giá áp dụng trong Biểu khối lượng. Đơn giá này trang trải đầy đủ cho vật liệu, tất cả công tác chuẩn bị, vận chuyển và tập kết vật liệu, nhân công, thiết bị, dụng cụ, chứng chỉ và các công tác phụ cần thiết để hoàn tất công việc. Thanh toán sẽ được thực hiện theo đơn giá cho công việc đã hoàn thiện và được nghiệm thu.

MỤC 03300 – ĐÀO ĐẤT KHÔNG THÍCH HỢP**1. MÔ TẢ**

Mục Quy định kỹ thuật này trình bày công tác đào, chất lên xe, vận chuyển và rải tại các khu vực chất thải, vật liệu đất được TVGS cho là “không thích hợp”.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

AASHTO M145	Phân loại đất và hỗn hợp cấp phối đất cho mục đích xây dựng đường ô tô Classification of soils and soil aggregates
AASHTO T258-81	Xác định độ trương nở của đất Determining Expansive Soils
AASHTO T90	Xác định giới hạn chảy và chỉ số dẻo của đất Standard Method of Test for Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils
AASHTO T 88	Phân tích thành phần hạt của đất Standard Method of Test for Particle Size Analysis of Soils

3. VẬT LIỆU KHÔNG THÍCH HỢP

Đất bị coi là "không thích hợp" trong các trường hợp sau đây:

- Là loại vật liệu nằm trong phạm vi nền đường hoặc đáy móng của kết cấu mà được Tư vấn giám sát xác nhận là không phù hợp, như hố tập kết rác, bùn ở trạng thái khô hoặc ướt, để đặt nền đường hoặc các kết cấu khác lên trên và cũng không thể tận dụng cho các hạng mục thi công khác;
- Là loại vật liệu do nhà thầu khai thác và vận chuyển đến công trường nhưng được Tư vấn giám sát xác nhận là không thích hợp để sử dụng cho nền đường hoặc các hạng mục công việc khác (trường hợp này, chi phí cho đào bỏ và vận chuyển khối lượng vật liệu không thích hợp sẽ do nhà thầu chi trả mà không có bất kỳ một thanh toán nào).
- Những loại vật liệu bị coi là không thích hợp thường là các loại đất yếu bao gồm: bùn, sét có lẫn nhiều hữu cơ, than bùn, đất có chứa nhiều cỏ, rễ cây và các loại thực vật khác hoặc các loại chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp.
- Khi vật liệu được khai thác để xây dựng bị thừa so với khối lượng thực tế yêu cầu. Khối lượng vật liệu này sẽ phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường bằng kinh phí của nhà thầu mà không có thêm bất kỳ thanh toán nào.

Phương pháp đánh giá bằng trực quan và thí nghiệm mẫu, vật liệu không thích hợp sẽ bao gồm:

- Các vật liệu có chứa hàm lượng hữu cơ gây hại như cỏ, rễ cây, và rác;
- Đất chứa hàm lượng hữu cơ cao như than bùn, rác;
- Đất có dung trọng tự nhiên $\gamma \leq 800 \text{ kg/m}^3$;
- Đất nhạy cảm với độ trương nở, giá trị hoạt hoá lớn hơn 1,0 hay theo phân độ trương nở do AASHTO T258-81: là “Trương nở rất cao hoặc trương nở đặc biệt cao”. Giá trị hoạt hoá phải được xác định bằng tỷ số giữa chỉ số dẻo (AASHTO T90)/% kích cỡ hạt sét (AASHTO T 88);
- Các vật liệu có đặc tính hoá học và vật lý độc hại;
- Đất không đảm được theo các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

Nhà thầu sẽ không được vận chuyển vật liệu không thích hợp để đổ đi nếu chưa có kiểm tra, xác nhận và chấp thuận của Tư vấn giám sát bằng văn bản.

Trường hợp nhận thấy vật liệu quá ướt hoặc quá khô mà chưa có sự xác nhận của Tư vấn giám sát thì sẽ chưa được coi là vật liệu không thích hợp.

4. CÁC YÊU CẦU CÔNG VIỆC

- Vật liệu không thích hợp phải được bóc bỏ và đổ đi tại các khu vực đổ chất thải do Nhà thầu cung cấp.
- Các điều khoản có liên quan trong Quy định kỹ thuật sẽ được áp dụng cho việc chuyên chở và đổ thải các vật liệu không thích hợp.

5. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

5.1 ĐO ĐẠC

Khối lượng vật liệu không phù hợp được thanh toán là số mét khối của vật liệu được đồng ý đào đi phù hợp với các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật và được TVGS chấp thuận, dựa trên các số đo thực tế. Vật liệu sẽ được đo theo vị trí nguyên thủy của nền đất tự nhiên sau khi phát quang công trường, đồng thời được kiểm soát trên số lượng xe vận chuyển ra khỏi công trường và số lượng xe đến đổ ở bãi tập kết vật liệu “không phù hợp” theo quy định.

5.2 THANH TOÁN

Khối lượng công việc được đo như trên sẽ được thanh toán phù hợp với Đơn giá được áp dụng trong biểu khối lượng. Khoản thanh toán sẽ trang trải cho tất cả các chi phí bao gồm đào, bóc, bốc, vận chuyển và đổ ra khu thải, những vật liệu đất được TVGS cho là “Không thích hợp” hoặc không sử dụng trong dự án.

<u>Hang mục thanh toán</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
03300-1	Đào đất không thích hợp	m3

MỤC 03400 – XÁO XỐI LU LÊN NỀN ĐƯỜNG K95, K98

1. MÔ TẢ

Lớp nền K98 là phần trên cùng trực tiếp với đáy kết cấu áo đường (30cm đối với nền đào và 50cm đối với nền đắp) trong khu vực tác dụng của nền đường.

Lớp nền K95 là phần nền đương nằm tiếp giáp với lớp nền K98 trong khu vực tác dụng của nền đường.

Mục này đưa ra các yêu cầu và qui định cho việc cung cấp vật liệu, thi công và nghiệm thu lớp nền K98, K95 trước khi thi công các hạng mục tiếp theo hoặc các lớp của kết cấu mặt đường.

Công việc thi công lớp nền K95, K98 phải được tiến hành trên toàn bộ phạm vi của nền theo kích thước chỉ ra trong bản vẽ thiết kế, tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012 “Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu”.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

TCVN 9436:2012	Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu
TCVN 12790-2020	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đảm nén Proctor

3. VẬT LIỆU

Tất cả các vật liệu nếu được sử dụng để thi công lớp nền K95, K98 phải thỏa mãn các yêu cầu của **mục 03500 “Nền đắp”**

Vật liệu dùng để làm lớp nền K95, K98 là đất hoặc vật liệu thích hợp, cần đảm bảo các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn TCVN 9436:2012 “Nền đường ô tô - Thi công và nghiệm thu”, trong đó”:

4. YÊU CẦU THI CÔNG

4.1 YÊU CẦU CHUNG

Đối với các đoạn nền đào hặc không đào không đắp (nền thiên nhiên) địa chất dưới lớp móng mặt đường không phải là đá, cần phải cày xới lu lên hoặc thay đất để lu lên đảm bảo 30cm lớp nền dưới đáy móng mặt đường đạt độ chặt \geq K98 hoặc khi đắp lớp K98 trực tiếp trên nền đất tự nhiên cần kiểm tra độ chặt mặt đất hiện trạng, trường hợp không đạt độ chặt tối thiểu K95 thì phải phải xáo xới 30cm lớp đất hiện trạng để lu lên đạt \geq K95 trước khi thi công lớp K98.

+ 30 cm trên cùng phải đạt độ chặt $K \geq 0,98$.

+ Từ 30cm đến 70cm tiếp theo phải đạt độ chặt $K \geq 0,93$.

- Biện pháp thi công cày xới như sau: cày xới và tưới ẩm đạt độ ẩm tốt nhất lu lên đạt độ chặt yêu cầu.

Công tác thi công tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012.

4.2 THI CÔNG

Công tác thi công với nền đường đắp tuân thủ theo quy định tại **Mục “03500 - Nền đắp”**.

4.3 DUNG SAI

Dung sai bề mặt hoàn thiện của lớp nền đường đảm bảo yêu cầu dưới đây:

+ Dung sai so với cao độ thiết kế	+ 10mm đến - 15mm
+ Độ bằng phẳng cho phép (đo bằng thước 3m)	15mm
+ Độ lệch dốc ngang cho phép	$\pm 0,3\%$
+ Độ lệch dốc dọc cho phép (tính trên đoạn dài 25m)	$\pm 0,1\%$

Các trị số dung sai khác theo quy định của tiêu chuẩn thi công nghiệm thu nền đường TCVN 9436 : 2012.

4.4 HOÀN THIỆN LỚP NỀN ĐƯỜNG

Sau khi hoàn thành công tác đắp nền phải tiến hành làm sạch toàn bộ bề mặt nền đường, loại bỏ các vật liệu xốp, các vật liệu không thích hợp. Những chỗ bị lồi lõm phải được san phẳng, đắp bù và lu lên đến độ chặt qui định. Trong trường hợp cần thiết, phải sử dụng các biện pháp như cày xới, nạo vét, lu... để tạo ra mặt lớp nền đường theo đúng mặt cắt ngang thiết kế.

4.5 BẢO VỆ CÔNG TRÌNH ĐÃ HOÀN THIỆN

Nhà thầu chịu trách nhiệm bảo vệ và duy trì phần công việc đã được hoàn thiện, tránh mọi hư hỏng do các phương tiện thi công gây ra cho đến khi các hạng mục tiếp theo được thi công và luôn đảm bảo mọi yêu cầu kỹ thuật khi Tư vấn giám sát kiểm tra. Công tác duy trì bao gồm việc tưới nước bảo dưỡng, sửa chữa các khuyết tật, các đoạn bị hư hỏng do vận hành xe máy thi công của Nhà thầu hoặc giao thông công cộng.

4.6 DỤNG CỤ ĐO ĐẠC, KIỂM TRA

Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn giám sát đủ nhân lực và các dụng cụ đo đạc để kiểm tra chất lượng của hạng mục đã hoàn thành theo yêu cầu.

5. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU

Công tác kiểm tra nghiệm thu tuân thủ theo các quy định tại mục **03500-Xây dựng nền đắp**.

6. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ 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 đất đắp nền thượng bao gồm khai thác khai thác, vận chuyển...và các công việc cần thiết để hoàn thành công việc.

<u>Hạng mục thanh toán</u>		<u>Đơn vị</u>
03400-1	Xáo xới lu lên K95 dày ...	m2
03400-2	Xáo xới lu lên K98 dày ...	m2

MỤC 03500 - XÂY DỰNG NỀN ĐẮP**1. MÔ TẢ**

Hạng mục này bao gồm các công tác như khai thác, cung cấp, vận chuyển vật liệu trong phạm vi công trường, rải, san gạt và đầm lèn theo yêu cầu, đúng cao độ và kích thước hình học được thể hiện trên bản vẽ, chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát, tuân thủ các quy định tại tiêu chuẩn TCVN 9436:2012 “Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu”.

Các chỉ dẫn kỹ thuật của mục “03100 – Công tác đào” và mục “03200 – Đào móng kết cấu” được coi là một phần có liên quan của mục này.

Chỉ dẫn này không bao gồm việc thi công nền đường đắp bằng đá.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

TCVN 9436:2012	Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu
TCVN 12790-2020	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén Proctor
AASHTO M145	Phân loại đất và hỗn hợp cấp phối đất cho mục đích xây dựng đường ô tô Classification of soils and soil aggregates
AASHTO T267-86	Xác định hàm lượng hữu cơ của đất bằng phương pháp lò nung Determination of Organic Content In Soils By Loss on Ignition
22 TCN 346-06	Quy trình thử nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát.
TCVN 8861:2011	Xác định mô đun đàn hồi nền, mặt đường bằng tấm ép cứng
TCVN 8864:2011	Xác định độ bằng phẳng của mặt đường ô tô bằng thước dài 3m

3. VẬT LIỆU ĐẮP NỀN

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.

Vật liệu để thi công nền đắp hoặc đắp bao là đất, hoặc cát khai thác từ mỏ hoặc đất được xác định là thích hợp tận dụng từ các công tác đào, nếu kết quả thí nghiệm đáp ứng được các yêu cầu cho từng loại vật liệu.

Không được sử dụng trực tiếp các loại đất dưới đây 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 10,0%, 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% (Xác định theo phụ lục D của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012);
- ◆ Đất sét có độ trương nở cao vượt quá 3,0% (thí nghiệm xác định độ trương nở theo TCVN 12790-2020);
- ◆ Đất sét nhóm A-7-6 (theo AASHTO M145) có chỉ số nhóm từ 20 trở lên;

Không được dùng đất bụi nhóm A-4 và A-5 (theo phân loại ở AASHTO M145) để đắp các bộ phận nền đường dưới mực nước ngập hoặc mực nước ngầm và không dùng chúng trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đường.

Không dùng các loại đất lẫn muối và lẫn thạch cao (quá 5%), đất phù sa (loại đất lấy ở bãi sông không phải cát mịn) trong khu vực tác dụng của nền đường;

Không được dùng các loại đá đã phong hoá và đá dễ phong hoá có hệ số k hoá mềm $\geq 0,75$ (đá sét...) và không dùng đất bụi để đắp nền đường.

Vật liệu đào tại chỗ phải được thực hiện thí nghiệm xác định đầy đủ các chỉ tiêu kỹ thuật, cơ lý, xác định phân loại, phân nhóm vật liệu theo tiêu chuẩn, xác định chỉ số nhóm theo tiêu chuẩn AASHTO M145 để đánh giá trước khi được chấp thuận tận dụng đắp nền đường. Nhà thầu phải thực thí nghiệm đầy đủ với tần suất thí nghiệm đầu vào đối với vật liệu để trình TVGS, Chủ đầu tư xem xét chấp thuận trước khi thực hiện.

Đối với tất cả các đoạn nền đào dự kiến lấy đất 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, khối lượng thể tích khô xấp ngoài hiện trường, hệ số toi xộp, chỉ số dẻo, độ chặt tiêu chuẩn, chỉ tiêu sức chịu tải và độ trương nở từ thí nghiệm xác định CBR và kiểm tra hàm lượng hữu cơ hàm lượng muối dễ hòa tan và phải thí nghiệm tên nhóm đất theo AASHTO M145. Mật độ thí nghiệm tối thiểu 2 vị trí đối với đoạn đất đào tận dụng có khối lượng $< 2000\text{m}^3$; thực hiện thí nghiệm tần suất $2000\text{m}^3/1$ vị trí đối với đoạn đất đào tận dụng có khối lượng từ 2000m^3 đến 5000m^3 (tối thiểu 3 vị trí); thực hiện thí nghiệm tần suất $5000\text{m}^3/1$ vị trí, tối thiểu 3 vị trí đối với đoạn đất đào tận dụng có khối

lượng từ 5000m³ đến 10000m³; thực hiện thí nghiệm tần xuất 10000m³/1 vị trí, tối thiểu 3 vị trí đối với đoạn đất đào tận dụng có khối lượng lớn hơn 10000m³.

Vật liệu đắp nền phải có sức chịu tải CBR nhỏ nhất như quy định như sau:

Phạm vi nền đường tính từ đáy áo đường xuống.	Sức chịu tải (CBR%) tối thiểu
Nền đắp	
30 cm trên cùng (lớp nền thượng)	6
Từ 30cm đến 80cm	4
Từ 80cm đến 150cm	3
Từ 150cm trở xuống	2
Nền không đào, không đắp và nền đào	
30 cm trên cùng (lớp nền thượng)	6
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	4

Vật liệu đắp cho nền đường (gồm cả lớp đất đắp bao – nếu có) dưới lớp nền thượng và đắp lề đường trên lớp nền thượng, đường gom, đường giao theo tiêu chuẩn đường giao thông nông thôn TCVN 10380:2014 đảm bảo độ chặt tối thiểu $K \geq 0,95$ (phương pháp II theo TCVN 12790-2020);.

Đất đắp dải phân cách và đảo giao thông phải được đầm nén đến độ chặt yêu cầu $K \geq 0,90$ (phương pháp II theo TCVN 12790-2020) .

Khi bề mặt nền bên dưới đáy kết cấu mặt đường (với nền đào, nền không đào không đắp) là nền thiên nhiên, độ chặt trong khu vực tác dụng của nền đường dưới lớp nền thượng như sau: $K \geq 0,95$.

Kích cỡ hạt lớn nhất của các hạt sỏi cuội, đá lẫn trong đất áp dụng cho trường hợp đắp đất lẫn đá là 100 mm khi đắp trong phạm vi khu vực tác dụng của nền đường và là 150 mm khi đắp phạm vi dưới khu vực tác dụng. Khi đắp trong phạm vi dưới khu vực tác dụng bằng đá loại cứng vừa và cứng (cường độ chịu nén trên 20 MPa) thì cỡ hạt lớn nhất có thể cho phép bằng 2/3 bề dày đầm nén lớp đất lẫn đá lúc thi công.

3.1 VẬT LIỆU ĐẮP NỀN ĐƯỜNG THÔNG THƯỜNG

Sức chịu tải, CBR, độ chặt yêu cầu của vật liệu đắp nền theo yêu cầu tại Mục 2 và xác định theo mẫu thí nghiệm ngâm bão hoà nước 4 ngày đêm.

Khi đắp nền đường trong vùng ngập nước phải dùng các vật liệu thoát nước tốt để đắp như cát, cát thô.

3.2 VẬT LIỆU ĐẮP NỀN ĐƯỜNG TIẾP GIÁP VỚI CẦU, CỐNG, TC

Đất sử dụng cho công tác đắp trong đoạn gần mố hoặc cạnh cống (đoạn L1), lưng tường chắn 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) nhỏ hơn 15;
- ◆ Hệ số đồng đều (C_u) lớn hơn 3;
- ◆ Cấp phối hạt vật liệu phải đảm bảo như sau:

Thứ tự	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 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.

Đối với đoạn từ cuối đoạn gần mố hoặc cạnh cống đến đoạn đường thông thường (đoạn L2) đảm bảo các yêu cầu của về vật liệu đắp phải tuân thủ theo mục 7.6 - Thi công đắp đoạn tiếp giáp với các công trình nhân tạo (cầu, cống, tường chắn...) của tiêu chuẩn TCVN 9436:2012.

3.3 VẬT LIỆU ĐẮP DẢI PHÂN CÁCH VÀ ĐẢO GIAO THÔNG

Vật liệu đắp dải phân cách và đảo giao thông có thể là vật liệu khai thác từ mỏ hoặc tận dụng từ các công tác đào khác.

4. THI CÔNG NỀN ĐẮP

4.1 YÊU CẦU CHUNG

(a) Trước khi tiến hành thi công phần nền đắp, Nhà thầu phải hoàn tất công việc như thoát nước mặt, dọn dẹp, nhổ cỏ trong phạm vi thi công, tuân thủ các yêu cầu chỉ ra trong phần Chỉ dẫn kỹ thuật 02100 "Phát quang công trường". 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 Tư vấn giám sát.

(b) 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.

(c) 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 ngập nước.

(d) 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.

(e) Khi mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang dưới 20% phải đào bỏ lớp đất hữu cơ rồi lu lớp nền tự nhiên trên cùng đạt độ chặt $K \geq 0,9$ trước khi rải vật liệu đắp các lớp thuộc thân nền đường phía trên.

Khi mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 20% đến 50%, phải kết hợp đánh bậc cấp và đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp; yêu cầu quy định tại mục 3.3.

Không được đắp trên mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang từ 50% trở nên (nếu không có công trình chống đỡ).

(f) 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.

(g) 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 Tư vấn giám sát. 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.

(h) Trước và trong quá trình thi công nền đường phải luôn có các biện pháp thoát nước hiện trường (kể cả đối với nước mặt và nước ngầm) để tạo thuận lợi cho việc bảo đảm tiến độ và chất lượng thi công, đồng thời không để nước ảnh hưởng đến dân cư lân cận.

◆ Phải luôn ưu tiên thi công trước các công trình thoát nước và xử lý nước ngầm có trong hồ sơ thiết kế như rãnh đỉnh, công trình dịch chuyển mương thoát nước, hào cát hoặc thu thoát nước ngầm, công trình rãnh chắn nước không cho thấm vào đáy nền đắp trên sườn dốc...

◆ Khi cần thiết phải làm thêm các công trình thoát nước tạm để thoát nước hiện trường thi công, không để nước đọng lại hoặc thấm vào mặt bằng thi công và gây xói lở mái ta luy thi công.

◆ Trong quá trình thi công, mặt mỗi lớp đào hoặc lớp đắp đều phải tạo dốc 2% đến 4% (dốc ngang hoặc dốc dọc) về các mương tạm để thoát ra ngoài phạm vi hiện trường thi

công. Nhất thiết không để nước mưa đọng thành vũng trên mặt các lớp đào, lớp đắp đang thi công.

(i) Các trường hợp cần phải có thiết kế biện pháp xử lý mặt nền tự nhiên được duyệt trước khi đắp thân nền đường:

- ◆ Nền đắp cao, nền đắp bằng đá, nền đắp bằng vật liệu nhẹ;
- ◆ Đắp qua hồ, ao, đắp lấn ra sông, suối và vùng nước ngập;
- ◆ Đắp qua vùng có nước ngầm cao, có vết lộ nước ngầm;
- ◆ Mặt nền tự nhiên là đất lẫn đá;
- ◆ Mặt nền tự nhiên có độ dốc ngang lớn hơn 50%;
- ◆ Đắp mở rộng nền đường khi nâng cấp, cải tạo đường (biện pháp xử lý bao gồm xử lý mặt nền tự nhiên và cả mặt mái ta luy nền đắp cũ nhằm bảo đảm liên kết tốt giữa nền đắp cũ với nền đắp mở rộng và bảo đảm phần đắp mở rộng không bị lún xệ).

(j) 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.

4.2 CHUẨN BỊ THI CÔNG

Trước khi thi công phải thực hiện các công tác chuẩn bị theo quy định tại mục 6.5 của TCVN 9436:2012, trong đó lưu ý các nội dung:

(a) Khôi phục và cố định các cọc định vị trí tuyến đường thiết kế.

◆ Công việc này phải đạt được các yêu cầu quy định tương ứng với mục đích khôi phục tuyến trên thực địa tương ứng với giai đoạn khảo sát để lập thiết kế bản vẽ thi công ở TCCS 31:2020/TCĐBVN Đường ô tô- Tiêu chuẩn khảo sát kể cả về các cọc cần khôi phục và về độ chính xác của việc đo đạc khi khôi phục cọc.

◆ Cùng với việc khôi phục tuyến để phục vụ cho quá trình thi công sau này cần phải tiến hành bổ sung thêm lưới trắc địa khống chế mặt bằng và khống chế độ cao (lưới khống chế đo vẽ) cụ thể là bổ sung các mốc (tọa độ, độ cao) dọc tuyến. Các mốc này thường bố trí cách nhau 0,5 km dọc tuyến và bố trí tại các vị trí cầu lớn, cầu trung, hầm, chỗ giao nhau khác mức, chỗ có nền đắp cao đào sâu, chỗ có công trình chống đỡ nền đường...

◆ Mức độ chính xác về đo đạc và các chỉ tiêu kỹ thuật khi thực hiện lưới khống chế đo vẽ này phải tương ứng với yêu cầu đo vẽ địa hình tỷ lệ 1/500 qui định ở TCCS 31:2020/TCĐBVN Đường ô tô- Tiêu chuẩn khảo sát khi thi công nền đường cao tốc, đường

cấp I, đường cấp II và tương ứng với yêu cầu đo vẽ địa hình tỷ lệ 1/1000 đối với đường từ cấp III trở xuống.

- ◆ Khi khôi phục tuyến đồng thời phải xác định rõ phạm vi giải phóng mặt bằng để phục vụ thi công nền đường và các công trình trên đường.

(b) Định vị các điểm đặc trưng của nền đường.

- ◆ Trước khi thi công phải kiểm tra từng mặt cắt ngang thiết kế trên thực địa và dựa vào đó để cố định (bằng cọc hoặc cọc tiêu) các vị trí đặc trưng của nền đường trên thực địa nhằm bảo đảm thi công nền đường đúng với hình dạng kích thước thiết kế. Các vị trí này gồm cọc chân mái ta luy đắp, đỉnh mái ta luy đào, ranh giới lấy đất ở thùng đầu và phạm vi được đổ đất thừa.

- ◆ Các cọc hoặc cọc tiêu phải dễ nhận biết và được bảo vệ tốt trong suốt quá trình thi công.

- ◆ Mỗi khi đào hoặc đắp được 3 m đến 5 m (chiều cao) hoặc với các mặt cắt có bậc thêm, mỗi khi đào hoặc đắp được một bậc thêm phải kiểm tra lại vị trí trục tim tuyến đường và kích thước mặt cắt ngang (bao gồm cả độ dốc ta luy).

(c) Dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ chướng ngại vật để **thi công nền đường theo mục 02100 – Phát quang công trường, mục 02200 – Phá bỏ di dời công trình.**

4.3 ĐÁNH CẤP

- ◆ Khi nền đắp nằm trên sườn đồi, độ dốc từ 20% trở lên hoặc khi nền đắp mới nằm trùm lên nền đắp cũ, hoặc khi nền đắp nằm trên một mái đất dốc ít nhất 1:5, hoặc ở những vị trí do TVGS yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải được đánh bậc cấp (theo những bậc nằm ngang gọn gàng) kết hợp đào bỏ lớp đất hữu cơ trước khi đắp 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; chiều cao bậc cấp nên lấy bằng bội số của bề dày lớp đất đầm nén tùy loại lu sẵn có. Mỗi bề ngang cấp sẽ bắt đầu từ giao điểm giữa mặt đất thiên nhiên và cạnh thẳng đứng của cấp trước.

- ◆ Mặt bậc cấp phải lu đảm bảo lớp nền tự nhiên trên cùng đạt độ chặt trước khi rải vật liệu và có độ dốc vào phía trong sườn dốc tối thiểu bằng 2%. 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. Lưu ý xử lý chỗ nối tiếp giữa các đoạn thi công nền đắp theo yêu cầu tại điểm 3.14.

- ◆ Việc đánh cấp và đào rãnh thoát nước phải luôn được giữ cho mặt nền trước khi đắp khô ráo.

4.4 NỀN ĐÁP Ở ĐẦU CÁC CÔNG TRÌNH

- ◆ Nếu đất đắp chỉ dựa vào 1 bên của mô cầu, tường cánh, trụ cầu, tường chắn, các công đồ tại chỗ hoặc tường đầu công phải hết sức cẩn thận sao cho diện tích kê sát ngay

công trình không bị đầm quá nhanh đến mức có thể gây lật hoặc gây áp lực quá lớn đối với công trình. Yêu cầu về thi công nền đường tiếp giáp với công trình (cầu, cống, tường chắn, hầm chui...) theo quy định tại điểm 3.6.

♦ Khi nền đắp qua chỗ trước kia là mương tưới, giếng, đường ống nước, các hố đào từ trước, hoặc các chỗ khác mà không dùng 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 (mục 03200) và thi công nền đường tiếp giáp với công trình (điểm 3.6) cho đến khi có thể dùng thiết bị đầm thông thường.

4.5 THI CÔNG NỀN ĐÁP THÔNG THƯỜNG

- Trước khi thi công đại trà phải tiến hành thử nghiệm trên đoạn dài tối thiểu 100m trong các trường hợp sau:

- ♦ Nền đắp đất;
- ♦ Nền đắp bằng đất lẫn đá;
- ♦ Nền đào hoặc đắp có áp dụng kỹ thuật, công nghệ hoặc vật liệu mới;
- ♦ Nền đắp bằng cát có đắp bao;
- ♦ Nền đường đặc biệt (trên đất yếu, nền vùng sụt lún, nền đào đá cứng, nền đắp bằng vật liệu nhẹ...).

- Việc thi công thử nghiệm theo yêu cầu tại điểm 3.10.

- Vật liệu đắp nền trong phạm vi đường được rải thành từng lớp. Bề dày rải mỗi lớp trước khi lu lèn tùy thuộc tổ hợp công cụ đầm nén được xác định thông qua đoạn thi công thử nghiệm. Bề dày rải mỗi lớp phụ thuộc phương tiện đầm nén có thể tham khảo ở điều B.II Phụ lục B của TCVN 9436:2012:

- ♦ Lu chân cừu 6 tấn đến 8 tấn: ≤ 30 cm
- ♦ Lu chân động 10 tấn đến 12 tấn: ≤ 40 cm
- ♦ Lu chân động 15 tấn đến 18 tấn: ≤ 50 cm
- ♦ Lu bánh nhả 8 tấn đến 12 tấn: 20 cm đến 25 cm
- ♦ Lu bánh nhả 12 tấn đến 15 tấn: 25 cm đến 30 cm
- ♦ Lu bánh lốp 12 tấn đến 20 tấn : 20 cm đến 30 cm
- ♦ Lu bánh lốp 40 tấn đến 50 tấn: 50 cm đến 60cm
- ♦ Đầm chân động đẩy tay: 20 cm
- ♦ Đầm thủ công: ≤ 20 cm

- Trường hợp nền đường bằng cát có lớp đắp bao hai bên ta luy, phải rải và đầm nén từng lớp đất đắp bao dọc hai bên đồng thời với rải và đầm nén lớp cát thân nền đường bên

trong từ dưới đáy nền đắp lên dần. Yêu cầu về chất lượng và cách kiểm tra chất lượng đắp bao được thực hiện như với đắp đất thân nền đường. Yêu cầu về chất lượng và cách kiểm tra chất lượng thi công mái ta luy đắp bao cũng phải tuân theo qui định tại điều 3.15.

- Trong quá trình thi công đắp phải có biện pháp hạn chế nước mưa thấm nhập, tích tụ trong phần thân nền đắp bằng cát và phải bố trí rãnh xương cá tạm thời hoặc tầng đệm thoát nước bằng vải địa kỹ thuật hoặc các bậc thấm ngang ở dưới đáy nền đắp để thoát nước tích tụ trong cát ra ngoài.

- Phải sử dụng thiết bị, san đất phù hợp để đảm bảo độ dày đồng đều trước khi đầm nén. Trong quá trình đầm nén phải thường xuyên kiểm tra cao độ và độ bằng phẳng của lớp. Phải luôn đảm bảo độ ẩm phù hợp cho lớp vật liệu được đầm nén. Nếu độ ẩm quá thấp có thể bổ sung thêm nước. Ngược lại, nếu độ ẩm quá cao phải tiến hành các biện pháp như: cày xới, tạo rãnh, hoặc các biện pháp khác thoả mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát.

- 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 Tư vấn giám sát kiểm tra, các khối lượng phát sinh so với hồ sơ thiết kế (nếu có) phải được trình lên đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

- Không được đổ bất kỳ lớp vật liệu khác lên trên phạm vi nền đường đang thi công cho đến khi việc đầm nén thoả mãn các yêu cầu nêu trong phần Chỉ dẫn thi công – nghiệm thu này.

- Phải bố trí hành trình của các thiết bị san và vận chuyển đất một cách hợp lý để sao cho có thể tận dụng tối đa tác dụng đầm nén trong khi di chuyển các thiết bị đó, giảm thiểu được các vết lún bánh xe và tránh tình trạng đầm nén không đều.

- Trường hợp nền đường đắp bằng đá ở trạng thái tự nhiên hoặc đã qua chế biến, Nhà thầu phải thảo luận với Tư vấn giám sát về trình tự thi công và sau đó phải đệ trình bằng văn bản đề nghị chấp thuận biện pháp thi công đã kiến nghị.

- Khi đắp có bộ phận áp thì nền đắp không được vượt hơn cao độ của bộ phận áp cho đến khi bộ phận áp hoàn thiện. Khi phát hiện trong lớp đắp có đoạn cao su cục bộ, cần có ngay biện pháp xử lý thích hợp (cày xới - phơi đất, thay đất nếu cần thiết). Tuyệt đối không thi công lu rung trên nền đắp mà dưới đó có xử lý nền bằng thiết bị thoát nước thẳng đứng (giếng cát, bậc thấm...).

- Trường hợp nền đắp được xây dựng trên phạm vi đường cũ, nền hoặc mặt đường cũ phải được chuẩn bị bằng các phương pháp phù hợp như san gạt, đào bỏ, cày xới tạo nhám.

Vật liệu thu được sẽ được đánh giá, xác định là thích hợp hay không thích hợp cho việc tái sử dụng.

- Xử lý chỗ nối tiếp giữa các đoạn thi công nền đắp:

- ♦ Giữa hai đoạn thi công theo chiều dọc trục đường, phải rải đất tạo ra mặt dốc nghiêng 30° (so với mặt lớp rải nằm ngang) hoặc tạo bậc cấp nối tiếp dọc giữa hai đoạn với kích thước bậc cấp như qui định tại mục 3.3

4.6 THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG MỞ RỘNG

Trước khi thi công phải đào bỏ các kết cấu hiện tại theo các quy định tại các mục **02100 – Phát quang công trường và mục 02200 – Dỡ bỏ chướng ngại vật;**

- (a) Với nền đường nửa đào, nửa đắp:

- Sau khi thi công xử lý nền tự nhiên dưới đáy phần nền đắp theo các qui định tại điểm 3.1 mới được bắt đầu thi công phần nền đào. Đất đào ra nếu phù hợp với các yêu cầu về vật liệu đắp quy định ở điểm 2 thì có thể chuyển xuống phần nền đắp, san rải và đầm nén từng lớp từ dưới lên cao dần. Phần nền đào được thực hiện theo quy định tại **mục 03100;**

- Phải đặc biệt chú trọng biện pháp bảo đảm sự đồng đều về sức chịu tải trong phạm vi khu vực tác dụng giữa phần nền đào và phần nền đắp, cần thiết phải thay đất trong phạm vi khu vực tác dụng của phần nền đào để tương đương với phần đắp theo điểm 3.14.

- (b) Với nền đường mở rộng:

Ngoài các yêu cầu tương tự đối với nền đắp thông thường, đối với những đoạn thi công mở rộng đường cũ cần tuân thủ thêm các quy định như sau:

- Trường hợp đường vừa khai thác vừa thi công mở rộng phải có các biện pháp điều khiển, khống chế để bảo đảm giao thông luôn thông suốt, an toàn và thuận lợi cho việc thi công nền đường. Trong mùa mưa phải có biện pháp hạn chế đất rơi vãi trên mặt đường đang khai thác và hạn chế thời gian xe phải chạy trực tiếp trên nền đất mới thi công (ưu tiên thi công mặt đường sớm).

- Khi lấp các rãnh biên cũ phải làm trước các rãnh thoát nước tạm để việc thoát nước trên đường cũ không bị ảnh hưởng dẫn đến gây trở ngại cho việc bảo đảm giao thông trên đường hiện có.

- Trước khi thi công phải bố trí các công trình dẫn dòng tạm để đảm bảo không cho bất kỳ nguồn nước nào chảy vào khu vực thi công;

- Xử lý đáy phần đắp mở rộng theo hồ sơ thiết kế và nền tự nhiên dưới đáy được xử lý theo các quy định tại điểm 3.1.

- 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 và yêu cầu tại điểm 3.3 rồi mới đắp từ dưới lên;

- Trước khi đắp phần mở rộng phải gạt bỏ mái ta luy nền đắp cũ hết bề dày lớp hữu cơ, sau đó tạo bậc cấp theo thiết kế và yêu cầu tại điểm 3.3 rồi mới được đắp từng lớp từ dưới lên. Không được dùng đất đào gọt từ mặt mái ta luy nền đường cũ để đắp phần nền đắp mở rộng mới.
- Vật liệu đắp phần nền mở rộng nên sử dụng cùng loại với vật liệu đắp nền cũ hoặc chọn loại vật liệu có tính nén lún thấp. Phần nền đào được thực hiện theo quy định tại mục 03100.
- Vật liệu đào bỏ kết cấu mặt đường cũ có thể được tận dụng để đắp ở những vị trí thích hợp nhưng phải được chấp thuận bởi tư vấn thiết kế.

4.7 THÍ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ ĐẤT DỌC TUYẾN

- Đối với đất ở đáy nền đắp và ở trong phạm vi 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 thành phần hạt, 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. Mỗi chỉ tiêu được đánh giá bằng trị số trung bình của 03 mẫu thí nghiệm.

4.8 THI CÔNG DẢI THỬ NGHIỆM ĐÀM NÉN

- (a) Đối với mỗi nguồn vật liệu đắp nền, trước khi thi công rộng rãi, Nhà thầu phải trình đề xuất bằng văn bản về kế hoạch thi công dải đầm thử nghiệm để xác định dây chuyền thiết bị thi công, số hành trình yêu cầu và phương pháp điều chỉnh độ ẩm.

Dải thử nghiệm đầm nén có chiều rộng $\geq 10\text{m}$ và chiều dài $\geq 100\text{m}$, trên đó áp dụng biện pháp thi công đã đề xuất với một số điều chỉnh hoặc bổ sung cần thiết nếu được Tư vấn giám sát yêu cầu. Việc thử nghiệm đầm nén phải hoàn thành trước khi được phép áp dụng thi công chính thức.

- (b) Khi kết thúc đầm nén, độ chặt trung bình của dải thử nghiệm sẽ được xác định bằng cách lấy trung bình kết quả của 10 mẫu thí nghiệm kiểm tra độ chặt tại chỗ, vị trí thử nghiệm được chọn ngẫu nhiên.

Nếu độ chặt trung bình của dải thử nghiệm thấp hơn 98% độ chặt của các mẫu đầm nén trong phòng thí nghiệm được xác định qua các quy trình thử nghiệm thích hợp với loại vật liệu đắp đang sử dụng thì TVGS có thể yêu cầu xây dựng một dải thử nghiệm khác.

- (c) Kết quả thử nghiệm phải khẳng định được các nội dung sau:

- Chính xác hóa thành phần và các chỉ tiêu vật liệu xây dựng nền đường.
- Khẳng định các thông số chính của công nghệ đầm nén cần đạt được trong quá trình thi công đại trà: Trình tự đầm nén; Tổ hợp và quy cách các máy đầm nén cần thiết; Bề dày rải lớp vật liệu trước khi đầm nén và sai số cho phép; Độ ẩm đầm nén tốt nhất và sai số cho phép.

- Khẳng định các chỉ tiêu và phương pháp kiểm soát chất lượng trong quá trình thi công, đặc biệt là đối với trường hợp nền đắp lẫn đá phải thực hiện theo chỉ dẫn ở phụ lục C của TCVN 9436:2012.

- Khẳng định công nghệ và phương án tổ chức thi công (nếu cần, có thể điều chỉnh tổ chức và tiến độ thi công chung).

(d) 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 Tư vấn giám sát kiểm tra, trình đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

(e) 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.

4.9 KIỂM TRA ĐỘ CHẶT YÊU CẦU CỦA VẬT LIỆU ĐÁP NỀN

(a) Trong suốt quá trình thi công, Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra độ chặt của các lớp vật liệu đã được đầm nén bằng các phương pháp thí nghiệm tại hiện trường theo tiêu chuẩn 22 TCN 346-06 (phễu rót cát), AASHTO T191, AASHTO T205 hoặc các phương pháp đã được chấp thuận khác.

Khi kiểm tra bằng phương pháp rót cát hoặc túi nước phải đào hố thử nghiệm đến đáy lớp đất đầm nén. Khi dùng phương pháp dao vòng, phải lấy mẫu vào dao vòng ở độ sâu chính giữa lớp đầm nén. Nếu dùng thiết bị đo độ chặt bằng các phương pháp vật lý, phải thao tác và đặt đầu đo đúng theo văn bản chỉ dẫn kèm theo thiết bị của nhà sản xuất.

Nếu kết quả kiểm tra cho thấy ở vị trí nào đó mà độ chặt thực tế không đạt thì Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa để đảm bảo độ chặt yêu cầu.

Việc kiểm tra độ chặt phải được tiến hành trên toàn bộ chiều sâu của lớp đất đắp, tại các vị trí mà Tư vấn giám sát yêu cầu. Khoảng cách giữa các điểm kiểm tra độ chặt không được vượt quá 200m. Đối với đất đắp bao quanh các kết cấu hoặc mang công, phải tiến hành kiểm tra độ chặt cho từng lớp đất đắp. Đối với nền đắp, ít nhất cứ 500 m³ vật liệu được đổ xuống phải tiến hành một thí nghiệm xác định độ chặt.

(b) Mỗi lớp vật liệu đắp 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; mỗi vị trí tiến hành một nhóm gồm 3 thí nghiệm kiểm tra độ chặt tại hiện trường. Các thí nghiệm phải được thực hiện đến hết chiều dày của lớp vật liệu đắp. Đối với vật liệu đắp xung quanh các kết cấu hoặc mang công thì với mỗi lớp đắp phải tiến hành ít nhất một thí nghiệm kiểm

tra độ chặt. Kết quả kiểm tra phải đạt trị số độ chặt K tối thiểu quy định tùy theo vị trí lớp đầm nén; nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.

(c) 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.

(d) Kết quả và phương pháp thí nghiệm đánh giá độ chặt của đất phải tuân thủ theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt.

(e) Nếu độ chặt đầm nén do nhà thầu thực hiện không đáp ứng được yêu cầu theo CDKT và thiết kế thì việc nghiệm thu không được áp dụng; nhà thầu phải khắc phục, hoàn thiện cho đến khi đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của CDKT bằng kinh phí của mình.

4.10 THIẾT BỊ ĐẦM NÉN

- Thiết bị thi công thực tế chọn phải phù hợp với loại vật liệu đắp, diện thi công.
- Bất kể dùng loại phương tiện đầm nén nào đều phải tuân theo các quy định sau:
 - Phải đầm nén đồng đều suốt bề rộng nền đường từng lượt trên mỗi đoạn thi công theo trình tự từ chỗ thấp đến chỗ cao (từ hai bên vào giữa trục tim nền đường ở đoạn đường thẳng và từ phía bụng lên phía lưng ở các đoạn đường cong).
 - Các vệt lu liên tiếp phải đè lên nhau từ 15 cm đến 20 cm, vệt đầm liên tiếp phải đè lên nhau ít nhất 1/3 bề rộng vệt đầm.
 - 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 Tư vấn giám sát chấp thuận. Những yêu cầu tối thiểu đối với máy lu như sau:

(a) Các lu chân cừu, lu rung bánh thép phải có khả năng tạo một lực 45N trên một mm của chiều dài trống lăn. Trong khu dân cư hạn chế sử dụng lu rung. Trong trường hợp nền đắp bằng cát, không sử dụng lu chân cừu.

(b) Các lu bánh thép loại không rung phải có khả năng tác dụng một lực không nhỏ hơn 45N trên một mm của chiều rộng bánh (vòng) đầm nén.

(c) Các lu rung bánh thép phải có trọng lượng tối thiểu là 6 tấn. Phần đầm phải được trang bị điều khiển tần số và biên độ và được thiết kế đặc biệt để đầm nén các loại vật liệu phù hợp.

(d) Lớp của lu bánh hơi phải có talông trơn nhẵn với kích thước bằng nhau để tạo ra một lực đầm nén đồng đều trên toàn bộ bề rộng của lu và có khả năng tạo ra một áp lực ít nhất là 550 kPa lên mặt đất.

(e) Có thể sẽ yêu cầu thay thế các loại máy đầm bằng kiểu phù hợp với các vị trí mà các thiết bị đang sử dụng không có khả năng thi công hoặc đáp ứng được độ chặt quy định

của nền đắp. Ví dụ như đắp nền cạnh các công trình hiện có, đắp mang cống hoặc diện tích hẹp v.v...

4.11 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.

4.12 BẢO VỆ CÁC KẾT CẤU LIÊN KẾT

Trong quá trình thi công nền đắp tại các đoạn tiếp giáp với các kết cấu như mô 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.

4.13 CÁC YÊU CẦU KHÁC

Nếu nền thiên nhiên không đạt độ chặt yêu cầu như trên phải cày xới lên, đập vỡ và đầm lên lại đạt độ chặt yêu cầu; trường hợp vật liệu tự nhiên không đảm bảo sức chịu tải yêu cầu phải đào thay vật liệu để đảm bảo yêu cầu về sức chịu tải của đất nền trong phạm vi tác dụng của nền đường như quy định tại Mục 2.

Cần phải xử lý độ ẩm của vật liệu đắp trước khi tiến hành đắp các lớp cho nền đường.

Trước khi đầm nén, đất đã rải phải có độ ẩm tương ứng với độ ẩm tốt nhất W_o theo kết quả đầm nén tiêu chuẩn hoặc cải tiến. Sai số chấp nhận về độ ẩm là $\pm 2\%$ so với W_o . Nếu đất có độ ẩm vượt quá độ ẩm tốt nhất 2% phải hong khô và nhỏ hơn 2% nên tưới thêm nước vào xới đều; trường hợp đắp bằng cát không được tưới sũng nước để nước thấm xuống cả các lớp phía dưới đã thi công. Không được trộn đất khô với đất quá ẩm để đắp. Tuyệt đối không sử dụng phương pháp bơm cát để đắp nền đường.

Tốt nhất nên dùng một loại vật liệu đồng nhất để đắp cho một đoạn nền đắp. Trường hợp không thể sử dụng vật liệu đồng nhất thì:

- Các loại đất, đá hoặc đất lẫn đá có đặc trưng khác nhau phải được đắp thành các lớp hoặc các đoạn nền đường riêng, không được đắp lẫn lộn. Phải đắp từng lớp từ chỗ địa hình thấp nhất lên cao dần, không được đắp lẫn từ chỗ cao xuống chỗ thấp. Mỗi lớp theo chiều ngang phải đắp bằng cùng loại vật liệu trên toàn bộ bề rộng tương ứng và tổng chiều dày sau khi lu lèn của lớp vật liệu cùng loại không nên nhỏ hơn 30 cm, riêng với lớp nền đường trên cùng chiều dày sau khi lu lèn tối thiểu là 10 cm.

- Nếu sử dụng cả loại đất có tính thấm thoát nước tốt và loại có tính thấm thoát nước kém thì lớp thấm thoát nước kém phải đắp ở dưới với mặt lớp sau khi lu lèn có độ dốc ngang từ 2% đến 4%, sau đó mới đắp loại đất có tính thấm thoát nước tốt lên trên.

Xử lý chỗ nối tiếp giữa các đoạn thi công nền đắp: Giữa hai đoạn thi công theo chiều dọc trục đường, phải rải đất tạo ra mặt dốc nghiêng 30° (so với mặt lớp rải nằm ngang) hoặc tạo bậc cấp nối tiếp dọc giữa hai đoạn (có độ dốc vào phía dải đã thi công tối thiểu bằng 2%) với kích thước bậc cấp nên lớn hơn 2 m. Phải tăng cường đầm nén ở khu vực nối tiếp giữa hai đoạn khi thi công đắp đoạn sau. Nếu tạo bậc cấp, phải đầm nén kỹ mặt mỗi bậc cấp trước khi đắp các lớp trên nó.

Khi đắp bù một lớp mỏng dưới 10 cm, trước hết phải cuốc bầm mặt lớp vật liệu phía dưới, tưới ẩm vừa phải rồi mới được đắp bù bằng vật liệu cùng loại.

4.14 HOÀN THIỆN NỀN ĐƯỜNG VÀ MÁI DỐC

(a) Bề mặt nền đắp sẽ được hoàn thiện theo đúng các yêu cầu sau:

- Trước khi thi công, các công trình nằm bên dưới phạm vi thi công nền thượng phải được hoàn thiện (cống, hệ thống thoát nước, đường hầm, hệ thống tuynen kỹ thuật và các công trình khác). Công tác thi công lớp nền thượng sẽ không được tiến hành khi Tư vấn giám sát xác định rằng những hạng mục trước đó chưa hoàn thiện.

- Trong phạm vi đã được thi công lớp nền thượng, các hạng mục tiếp theo sẽ phải bố trí tiến hành thi công ngay. Trường hợp Nhà thầu chưa bố trí được, bề mặt lớp nền thượng, đã được hoàn thiện, phải được bảo vệ và bảo dưỡng cho đến khi có thể thi công được những hạng mục tiếp theo.

(b) Để bảo đảm 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 15 cm đến 20 cm.

(c) Trước khi tiến hành gia cố ta luy theo thiết kế phải hoàn thiện hình dạng mái ta luy (về độ dốc và độ bằng phẳng), tiến hành đầm nén lại bề mặt ta luy bằng đầm lăn với số lần đầm lăn từ 3 lần/điểm đến 4 lần/điểm và vệt đầm phải đè chồng lên nhau 20cm.

(d) 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.

(e) 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;

(f) Trong quá trình hoàn thiện mái taluy, phải thu dọn vật liệu thừa dưới chân nền đường để giữ thông thoáng cửa thoát nước cổ kết, đồng thời vuốt dốc, khơi thông mặt đất tự nhiên không để đọng nước ở những khu vực sát chân ta luy, đảm bảo thoát nước cổ kết.

4.15 KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG VÀ NGHIỆM THU

(a) Kiểm tra chất lượng vật liệu đắp theo khối lượng đắp cứ 10.000m³ hoặc khi có thay đổi về nguồn vật liệu 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}).

Trường hợp đã xác định được vật liệu đắp nền là cát A-1, A-3 (phân loại theo AASHTO M145) thì không cần thực hiện các thí nghiệm xác định: giới hạn chảy (W_i), giới hạn dẻo (W_p), chỉ số dẻo (I_p) góc nội ma sát ϕ , lực dính C .

(b) Kiểm tra độ chặt đầm nén nền đường: 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 quy định tại điểm 3.11 tùy theo vị trí lớp đầm nén. Nếu chưa đạt thì phải tiếp tục đầm nén hoặc xới lên rồi đầm nén lại cho chặt.

(c) Việc kiểm tra chất lượng nền đắp thực hiện suốt trong quá trình thi công đối với từng lớp đất đắp, do vậy phải đưa vào hồ sơ nghiệm thu công trình say này tất cả các biên bản đánh giá chất lượng từng lớp.

(d) Kiểm tra độ chặt đầm nén mái ta luy: Cứ 20 m dài phải kiểm tra chất lượng hoàn thiện hình dạng mái ta luy tại một mặt cắt ngang. Nếu độ dốc và độ bằng phẳng mái ta luy chưa đạt yêu cầu quy định tại điểm 3.16 thì phải sửa chữa cho đạt trước khi tiến hành các giải pháp gia cố. Riêng trường hợp nền đắp đất lẫn đá mặt ta luy phải không có hiện tượng các viên đá lớn bị bong bật (kiểm tra bằng quan sát).

Nếu mái ta luy đắp có phủ ngoài một tầng đất hữu cơ thì trong quá trình thi công, lớp phủ ngoài này cũng phải được kiểm tra chất lượng như đối với lớp đắp thân nền đường bên trong (khoản c điểm 3.17). 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.

(e) Đo mô đun đàn hồi nền đường bằng tấm ép cứng: Mô đun đàn hồi được đo tại đáy kết cấu áo đường sau khi đã thi công hoàn chỉnh nền đường. Mật độ kiểm tra 2 điểm/km. Yêu cầu mô đun đàn hồi phải lớn hơn hoặc bằng giá trị tương ứng đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế.

(f) 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.

(g) 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 3.18.

(h) Các quy 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.

- Mặt mỗi lớp đất đắp nền đường sau thi công phải đạt được độ bằng phẳng. Riêng lớp trên cùng, độ bằng phẳng phải đạt mức 70% số khe hở đo được dưới thước dài 3 m không vượt quá 15 mm, còn lại không vượt quá 20 mm. Phương pháp đo và mật độ đo kiểm tra độ bằng phẳng tuân thủ TCVN 8864:2011. Cho phép có 5% số khe hở vượt quá trị số khe hở lớn nhất nhưng trị số khe hở lớn nhất không được quá 1,4 lần trị số quy định tương ứng với mức độ bằng phẳng yêu cầu.

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.

4.16 SAI SỐ HÌNH HỌC CHO PHÉP

Sai số cho phép (so với thiết kế) về các yếu tố hình học của nền đường sau thi công (kết thúc) thể hiện ở bảng sau:

Yếu tố	Yêu cầu	Cách kiểm tra
1. Bề rộng đỉnh nền	Không được nhỏ hơn thiết kế	50 m dài đo kiểm tra một vị trí.
2. Độ dốc ngang và độ dốc siêu cao (%)	$\pm 0,3$	Cứ 50 m đo một mặt cắt ngang bằng máy thủy bình.
3. Độ dốc taluy (%)	Không được dốc hơn	Cứ 20 m đo một vị trí bằng

Yếu tố	Yêu cầu	Cách kiểm tra
	thiết kế +10 (*)	các loại máy đo đạc.
4. Vị trí trục tim tuyến (mm)	50	Cứ 50 m kiểm tra một điểm và các điểm TD (***), TC (****) của đường cong.
5. Cao độ trên mặt cắt dọc (mm)	+10; -15 (+10; -20) (**)	Tại trục tim tuyến. Cứ 50 m kiểm tra một điểm.
6. Độ bằng phẳng mặt mái ta luy đo bằng khe hở lớn nhất dưới thước 3m - Mái ta luy nền đắp (mm) - Mái ta luy nền đào (mm)	30 50	- Không áp dụng cho mái ta luy đá. - Trên cùng một mặt cắt ngang, đặt thước 3 m rà liên tiếp trên mặt mái ta luy để phát hiện khe hở lớn nhất - Cứ 20 m kiểm tra một mặt cắt ngang.
7. Các loại rãnh không xây đá hoặc chưa gia cố:		
- Cao độ đáy rãnh (mm)	+0, -20	Cứ 50 m đo cao độ hai điểm bằng máy thủy bình
- Kích thước mặt cắt	Không nhỏ hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một mặt cắt ngang
- Độ dốc ta luy rãnh	Không dốc hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một vị trí.
- Độ gãy khúc của mép rãnh (mm)	+ 50	Dùng thước dây 20 m căng và đo chênh lệch giữa mép rãnh với thước. Cứ 50 m đo một vị trí.
8. Các rãnh xây		
- Cường độ vữa xây	Đạt yêu cầu thiết kế	Với mỗi tỷ lệ pha trộn cứ một ca thi công làm hai tổ mẫu thử cường độ.
- Vị trí tim rãnh (mm)	50	Đo bằng máy kinh vĩ, cứ 50 m đo hai vị trí tim.

Yếu tố	Yêu cầu	Cách kiểm tra
- Kích thước mặt cắt (mm)	± 30	Cứ 50 m đo một mặt cắt.
- Bề dày lớp xây	Không nhỏ hơn TK	Cứ 50 m đo một vị trí
- Kích thước lớp đệm móng	Không nhỏ hơn thiết kế	Cứ 50 m đo một vị trí.
- Cao độ đáy rãnh (mm)	± 10	Cứ 50 m đo một điểm.
- Độ gãy khúc của mép rãnh (mm).	+ 50	Như với rãnh không xây.
(*) Áp dụng cho nền đào, đắp đá nhưng không được trên một đoạn đường dài liên tục quá 30m; (***) Áp dụng cho nền đào, đắp đá. (***) TD cọc tiếp đầu trong đường cong. (****) TC cọc tiếp cuối trong đường cong.		

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

5.1 ĐO ĐẠC

(a) 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 được tiến hành và không được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận đều không được đo đạc để thanh toán.

(b) 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.

(c) Công việc vận chuyển không được đo đạc và thanh toán riêng rẽ.

(d) Công việc đắp nền đường tiếp giáp với công trình (cầu, cống, tường chắn, hầm chui...) sẽ được đo đạc thanh toán theo mục Đắp vật liệu dạng hạt.

5.2 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

(a) 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.

(b) 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.

(c) 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.

(d) Khối lượng nền đắp được cộng thêm khối lượng đắp bù lún (nếu có).

(e) Khối lượng nền đắp sẽ phải khấu trừ phần thể tích do các kết cấu chiếm chỗ, như: cống, rãnh, hầm đi bộ, tuynen kỹ thuật, bản quá độ, đá dăm đệm... và khối lượng vật liệu đắp xung quanh những kết cấu mà đã được tính trong các hạng mục khác.

(f) 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.

5.3 KHOẢN MỤC THANH TOÁN

(a) 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.

(b) 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).

(c) 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.

(d) Cần lưu ý khối lượng nền đắp nghiệm thu phải khấu trừ phần thể tích do các kết cấu chiếm chỗ, như: cống, rãnh, hầm đi bộ, tuynen kỹ thuật, bản quá độ, đá dăm đệm... và khối lượng vật liệu đắp xung quanh những kết cấu mà đã được tính trong các hạng mục khác.

(e) Đơn giá đắp đất tận dụng bao gồm việc cung cấp nhân công, máy để điều phối đất tận dụng, vận chuyển, đắp lu lèn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

(f) Đơn giá đắp đất, đắp cát, đắp bao đất dính bao gồm việc khai thác, vận chuyển, đắp, lu lèn đảm bảo độ chặt yêu cầu.

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

<u>Hạng mục thanh toán</u>		<u>Đơn vị</u>
03500-1	Đắp nền bằng đất K95	m3
03500-2	Đắp nền bằng đất K98	m3
03500-3	Đắp vật liệu dạng hạt K95	m3
03500-4	Đắp K90	m3
03500-5	Đắp vật liệu chọn lọc	m3

MỤC 04100 – MÓNG CẤP PHỐI ĐÁ DẪM

1. MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm các công việc như cung cấp, xử lý, vận chuyển, rải, tưới nước và đầm nén lớp móng trên và móng dưới làm bằng cấp phối đá dăm của kết cấu mặt đường.

Cấp phối đá dăm sử dụng bao gồm cấp phối đá dăm (CPDD) có cỡ hạt danh định $D_{max} = 19\text{mm}$, $D_{max} = 25\text{mm}$ và $D_{max} = 37.5\text{mm}$ theo Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô **TCVN 8859:2023**.

Việc lựa chọn loại CPDD căn cứ vào chiều dày thiết kế của lớp móng, trong đó:

Cấp phối loại $D_{max} = 37,5\text{ mm}$ thích hợp dùng cho lớp móng dưới;

Cấp phối loại $D_{max} = 25\text{ mm}$ thích hợp dùng cho lớp móng trên;

Cấp phối loại $D_{max} = 19\text{ mm}$ thích hợp dùng cho việc bù vênh và tăng cường trên các kết cấu mặt đường cũ trong nâng cấp, cải tạo.

Trước khi thi công lớp CPDD móng dưới, phải tiến hành chuẩn bị lớp nền đường theo đúng các Quy định trong mục “Lớp nền thượng” và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đã chỉ rõ trong **TCVN 8859:2023**;

2. CÁC TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU

Các bản in mới nhất của các tiêu sau đây sẽ được áp dụng cho vật liệu trong mục này:

TCCS 38:2012/TCĐBVN	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế
TCVN 8859:2023	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô- vật liệu, thi công và nghiệm thu
TCVN 4198:2014	Đất xây dựng – phương pháp phân tích thành phần hạt trong phòng thí nghiệm
TCVN 4197:2012	Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm
TCVN 7572-13:2006	Thí nghiệm xác định hàm lượng hạt thoi dẹt
22 TCN 346-06	Kiểm tra độ chặt bằng phương pháp rót cát
TCVN 8864:2011	Kiểm tra độ bằng phẳng bằng phương pháp thước đo dài 3m
TCVN 7572-10:2006	Quy trình thí nghiệm xác định cường độ và hệ số hoá mềm của đá gốc
TCVN 7572-12:2006	Quy trình thí nghiệm xác định độ mài mòn Los Angeles của cốt liệu
TCVN 12792:2020	Vật liệu nền, móng mặt đường- Phương pháp xác

	định tỷ số CBR trong phòng thí nghiệm
TCVN 12790 :2020	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông- Đầm nén Proctor

3. CÁC TÀI LIỆU TRÌNH NỘP CỦA NHÀ THẦU

Chậm nhất là 30 ngày trước khi thi công hoặc sử dụng vật liệu mới của lớp móng trên và móng dưới, Nhà thầu phải đệ trình mẫu, các chứng chỉ vật liệu để làm thí nghiệm đối chứng và xin chấp thuận của TVGS. Số lượng, quy cách mẫu và hồ sơ về nguồn vật liệu sẽ bao gồm:

(a) Hai mẫu vật liệu, mỗi mẫu nặng tối thiểu 100kg (đối với CPĐĐ có $D_{max}=19$), 150kg (đối với CPĐĐ có $D_{max}=25$) và 200kg (đối với CPĐĐ có $D_{max}=37,5$). Một trong hai mẫu này sẽ được TVGS giữ lại để đối chiếu trong suốt thời gian thực hiện hợp đồng;

(b) Hồ sơ về nguồn gốc và thành phần của vật liệu kiến nghị dùng làm lớp cấp phối đá dăm móng trên và móng dưới. Các chứng chỉ thí nghiệm, thể hiện sự phù hợp của loại vật liệu kiến nghị sử dụng đối với các yêu cầu kỹ thuật được Quy định trong phần Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này và tiêu chuẩn **TCVN 8859:2023**.

(c) Ngay sau khi hoàn thành mỗi đoạn thi công và trước khi tiến hành hạng mục tiếp theo Nhà thầu phải trình lên TVGS các tài liệu sau:

(d) Kết quả thí nghiệm thực hiện trên công trường như quy định trong mục 10 của phần Chỉ dẫn kỹ thuật này.

(e) Kết quả đo đặc kích thước hình học, cao độ của phần việc đã được hoàn thiện, nằm trong phạm vi dung sai thi công cho phép như được Quy định mục 5 của phần Chỉ dẫn kỹ thuật này.

4. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU

4.1 MỎ VẬT LIỆU

Nhà thầu chịu trách nhiệm khảo sát nguồn vật liệu kể cả những mỏ được thể hiện trong hồ sơ mời thầu hoặc các Nhà cung cấp có đủ năng lực phục vụ cho nhu cầu của Dự án. Các mỏ hoặc Nhà cung cấp này đều phải lập thành hồ sơ, báo cáo cho TVGS để tiến hành kiểm tra, chấp thuận trước khi vật liệu được khai thác và vận chuyển tới công trường.

Nếu Nhà thầu có khả năng tự khai thác vật liệu, vị trí của những mỏ sẽ được khai thác đó phải có khoảng cách vận chuyển thích hợp không làm ảnh hưởng tới giá thành của vật liệu của Dự toán được duyệt. Trong trường hợp Nhà thầu vẫn muốn khai thác mỏ vật liệu của mình, chi phí vận chuyển vượt quá đơn giá được duyệt sẽ do Nhà thầu chịu.

Nếu mẫu vật liệu của mỏ được chọn không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật được quy định của Dự án, Nhà thầu phải tìm những các nguồn cung cấp phù hợp khác.

Vật liệu được cung cấp từ các Nhà sản xuất/ cung ứng sẽ phải kèm chứng chỉ vật liệu và kết quả thí nghiệm đối chứng xác nhận vật liệu được cung cấp phù hợp với các yêu cầu của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

Hồ sơ của mỏ vật liệu sẽ bao gồm:

- Bình đồ vị trí mỏ.

Hợp đồng và giấy phép khai thác tài nguyên.

Thuyết minh biện pháp khai thác và vận chuyển tới công trường.

Các phương án đảm bảo giao thông và bảo vệ môi trường tại mỏ.

Trong suốt quá trình khai thác, TVGS có thể yêu cầu kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất mỏ vật liệu nếu thấy cần thiết, Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp nhân lực và thiết bị thí nghiệm phối hợp kiểm tra. Việc TVGS chấp thuận một mỏ vật liệu nào đó chưa có nghĩa là đã chấp thuận tất cả các vật liệu khai thác từ mỏ đó.

4.2 LƯU KHO, TRỘN VÀ BỐC XẾP VẬT LIỆU

(a) Vật liệu phải được vận chuyển, bốc xếp, tập kết một cách hợp lý để đảm bảo chất lượng và tính đồng đều khi đem ra thi công. Nhà thầu phải có trách nhiệm kiểm tra thường xuyên các bước đã nêu trên. Vật liệu, dù đã được chấp thuận để đưa vào sử dụng cho Dự án được tập kết trên công trường cũng là đối tượng phải kiểm tra và thí nghiệm đối chứng với mẫu được lưu giữ lại trước khi sử dụng. Các bãi tập kết vật liệu trên công trường phải được bố trí, sắp xếp ở vị trí thuận lợi để việc kiểm tra được dễ dàng.

(b) Công tác bốc xếp và cất giữ vật liệu phải được thực hiện bằng các phương pháp hợp lý và phải được thống nhất với TVGS, luôn đảm bảo cho vật liệu không bị phân tầng hay bị nhiễm bẩn.

(c) Các kho bãi tập kết vật liệu cấp phối dùng làm móng trên và móng dưới phải được bố trí các biện pháp thoát nước, vật liệu không được để ngập nước dẫn đến việc giảm chất lượng của vật liệu.

(d) Trường hợp Nhà thầu có ý định trộn các loại vật liệu có thành phần hạt khác nhau để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của Dự án, Nhà thầu phải đệ trình phương pháp và dây chuyền thiết bị để được xem xét, chấp thuận bởi TVGS. Các kết quả thí nghiệm kiểm tra và đối chứng sẽ là cơ sở để chấp thuận và quyết định vật liệu trộn có sử dụng được cho Dự án. Không được phép trộn các vật liệu ngay trên lòng đường bằng máy san hoặc ủi.

4.3 CÁC VẬT LIỆU KHÔNG ĐƯỢC CHẤP NHẬN

Vật liệu không đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sẽ bị loại bỏ và phải được vận chuyển ra khỏi phạm vi công trường, ngoại trừ trường hợp TVGS có chỉ dẫn khác.

4.4 CÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI VẬT LIỆU CPĐD

(a) Cấp phối đá dăm loại I (dùng làm lớp móng trên hoặc móng dưới của kết cấu áo đường mềm có tầng mặt loại A1, A2 theo **TCCS 38:2022/TCĐBVN**): Là cấp phối hạt mà tất cả các loại cỡ hạt (kể cả hạt thô và mịn) đều được nghiền từ đá nguyên khai.

(b) Cấp phối đá dăm loại II (dùng làm lớp móng dưới của kết cấu áo đường có tầng mặt loại A1 và làm lớp móng trên cho tầng mặt loại A2 hoặc B1 theo **TCCS 38:2022/TCĐBVN**): Là cấp phối hạt được nghiền từ đá nguyên khai hoặc cuội sỏi, trong đó

cỡ hạt nhỏ hơn 2,36mm có thể là vật liệu hạt tự nhiên không nghiền nhưng khối lượng không được vượt quá 50% khối lượng cấp phối đá dăm. Khi cấp phối đá dăm được nghiền từ sỏi cuội thì ít nhất 75% số hạt trên sàng 9,5mm phải có từ hai mặt vỡ trở lên.

- (c) Cấp phối đá dăm làm các lớp móng phải đảm bảo các chỉ tiêu quy định trong bảng sau đây.

Bảng 1: Thành phần hạt của cấp phối đá dăm

Kích cỡ lỗ sàng vuông (mm)	Tỷ lệ % lọt qua sàng			Ghi chú
	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{\max}=37,5\text{mm}$	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{\max}=25\text{mm}$	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{\max}=19\text{mm}$	
50	100	-	-	Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu $\geq 60\text{MPa}$ nếu dùng cho lớp móng trên và $\geq 40\text{MPa}$ nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sét).
37,5	95 - 100	100	-	
25,0	-	79 - 90	100	
19,0	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	
0,425	7 - 19	12 - 24	13 - 27	
0,075	2 - 12	2 - 12	2 - 12	

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu của vật liệu CPĐĐ

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
1	Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12 : 2006
2	Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 giờ, %	≥ 100	Không quy định	TCVN 12792-2020

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp phối đá dầm		Phương pháp thí nghiệm
		Loại I	Loại II	
3	Giới hạn chảy (WL), % ⁽¹⁾	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
4	Chỉ số dẻo (IP), % ⁽¹⁾	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012
5	Tích số dẻo PP ⁽²⁾ = Chỉ số dẻo I _p x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm	≤ 45	≤ 60	
6	Hàm lượng hạt thoi dẹt, % ⁽³⁾	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572 -13: 2006
7	Độ chặt đầm nén (K _{yc}), %	≥ 98	≥ 98	TCVN 12790-2020 (phương pháp cải tiến II-D)
Ghi chú: <p>(1) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm.</p> <p>(2) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product</p> <p>(3) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu;</p> <p>Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.</p>				

- (d) Nhà thầu phải đệ trình kết quả thí nghiệm và mẫu vật liệu đối chứng lên TVGS để được xem xét, chấp thuận trước khi khai thác, tập kết và đưa vật liệu vào sử dụng trên công trường.

4.5 CHẤP THUẬN

TVGS phải thực hiện kiểm tra công tác thí nghiệm vật liệu theo yêu cầu và tần suất quy định. Các thí nghiệm phải được làm tại mỏ, nơi cung cấp, sản xuất (trạm trộn) nếu đạt yêu cầu mới được vận chuyển ra công trường để thi công.

Khi dùng phương pháp trạm trộn cố định, cốt liệu được chấp thuận ngay sau khi trộn dựa trên các mẫu thử định kỳ lấy ra ở cửa ra của trạm trộn.

Không chấp thuận CPĐD được sản xuất bằng phương pháp trộn ở trạm trộn dọc tuyến hoặc trộn trên đường. Đối với CPĐD loại II, khi sản phẩm nghiền không đủ tỷ lệ cỡ hạt nhỏ thì việc trộn thêm cỡ hạt nhỏ dưới 2,36mm không nghiền cũng phải tiến hành ngay ở xí nghiệp gia công để đảm bảo chất lượng trộn đều (bảo đảm cân đong chính xác và trộn kỹ).

- (a) Sai số cho phép

Cấp phối móng trên và móng dưới sẽ được trải bằng các thiết bị để có được một lớp đồng nhất mà sau khi đầm sẽ đạt được độ dày, cao độ, độ dốc dọc và dốc ngang hay độ vòng thiết kế theo đúng bản vẽ. Các sai số cho phép được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1- Các sai số cho phép của cấp phối móng trên và móng dưới

Đặc điểm	Sai số cho phép so với bản vẽ		Mật độ kiểm tra
	Cấp phối đá dăm loại 2	Cấp phối đá dăm loại 1	
Chiều dày của lớp	± 10 mm	± 5 mm	40m đến 50m với đoạn tuyến thẳng, 20m-25m với đoạn tuyến cong đứng đo một trắc ngang.
Cao độ mặt	-10mm	-5mm	
Độ dốc dọc đo cho 25m dài	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,1\%$	
Dốc ngang hoặc độ vòng	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,3\%$	
Chiều rộng của lớp	-50 mm	-50 mm	100m đo 1 vị trí
Độ phẳng bề mặt Đo bằng thước thẳng 3m	≤ 10 mm	≤ 5 mm	

- (b) Bề mặt của tất cả các lớp cấp phối móng trên được thi công phải không có các phần không bằng phẳng có thể chứa ẩm và độ vòng của tất cả các bề mặt này phải theo đúng bản vẽ.
- (c) Khi kiểm tra độ không đồng đều của bề mặt lớp cấp phối móng sẽ được trải BT nhựa ở trên mặt, tất cả các vật liệu rời phải được quét đi bằng chổi cứng.

5. THIẾT BỊ THI CÔNG VÀ TRÌNH ĐỘ TAY NGHỀ

(a) Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình lên TVGS Thuyết minh biện pháp tổ chức thi công, nội dung mô tả “Dây chuyền thiết bị và trình tự thi công các lớp cấp phối đá dăm” để xem xét, chấp thuận.

(b) TVGS có quyền đình chỉ sử dụng bất cứ một loại thiết bị hay máy móc nào nếu thấy chúng không đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và hướng dẫn thay thế chúng bằng các loại thiết bị phù hợp khác. Nhà thầu phải tuân thủ hướng dẫn mà không được thanh toán thêm hay không được gia hạn thời gian thi công.

(c) Nhà thầu phải tuân thủ các hướng dẫn vận hành thiết bị của nhà chế tạo, đồng thời phải cử các cán bộ kỹ thuật, thợ máy, công nhân lành nghề để vận hành máy móc thi công theo đúng yêu cầu kỹ thuật. Tại mọi thời điểm, TVGS có quyền yêu cầu trực xuất hoặc thay thế bất cứ một cán bộ kỹ thuật, thợ máy hay công nhân được coi là không đủ tay nghề phù hợp với công việc đang thi công.

6. YÊU CẦU CHUNG

6.1 CHUẨN BỊ THI CÔNG

6.1.1 Chuẩn bị vật liệu CPDD

(a) Phải tiến hành lựa chọn các nguồn cung cấp vật liệu CPDD cho công trình. Công tác này bao gồm việc khảo sát, kiểm tra, đánh giá về khả năng đáp ứng các chỉ tiêu kỹ thuật, khả năng cung cấp vật liệu theo tiến độ công trình;

(b) Vật liệu CPDD từ nguồn cung cấp phải được tập kết về bãi chứa tại chân công trình để tiến hành các công tác kiểm tra, đánh giá chất lượng vật liệu.

+ Bãi chứa vật liệu nên bố trí gần vị trí thi công và phải tập kết được khối lượng vật liệu CPDD tối thiểu cho một ca thi công;

+ Bãi chứa vật liệu phải được gia cố để không bị cày xới, xáo trộn do sự đi lại của các phương tiện vận chuyển, thi công và không để bị ngập nước, không để bùn đất hoặc vật liệu khác lẫn vào;

+ Không tập kết lẫn lộn nhiều nguồn vật liệu vào cùng một vị trí;

+ Trong mọi công đoạn vận chuyển, tập kết, phải có các biện pháp nhằm tránh sự phân tầng của vật liệu CPDD (phun tưới ẩm trước khi bốc xúc, vận chuyển).

6.1.2 Chuẩn bị mặt bằng thi công

(a) Tiến hành khôi phục, kiểm tra hệ thống cọc định vị tim và mép móng đường;

(b) Việc thi công các lớp móng CPDD chỉ được tiến hành khi mặt bằng thi công đã được nghiệm thu. Khi cần thiết, phải tiến hành kiểm tra lại các chỉ tiêu kỹ thuật quy định của mặt bằng thi công, đặc biệt là độ chặt lu lèn thiết kế;

(c) Đối với mặt bằng thi công là móng hoặc mặt đường cũ, phải phát hiện, xử lý triệt để các vị trí hư hỏng cục bộ. Việc sửa chữa hư hỏng và bù vênh phải kết thúc trước khi thi công lớp móng CPDD. Khi bù vênh bằng CPDD

6.1.3 Chuẩn bị thiết bị thi công chủ yếu và thiết bị phục vụ thi công

(a) Huy động đầy đủ các trang thiết bị thi công chủ yếu như máy rải hoặc máy san, các loại lu, ô tô tự đổ chuyên chở vật liệu, thiết bị khống chế độ ẩm, máy đo đặc cao độ, dụng cụ khống chế chiều dày..., các thiết bị thí nghiệm kiểm tra độ chặt, độ ẩm tại hiện trường...

(b) Tiến hành kiểm tra tất cả các tính năng cơ bản của thiết bị thi công chủ yếu như hệ thống điều khiển chiều dày rải của máy rải, hệ thống rung của lu rung, hệ thống điều khiển thủy lực của lưỡi ben máy san, hệ thống phun nước... nhằm bảo đảm khả năng đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công lớp vật liệu CPDD.

(c) Việc đưa các trang thiết bị trên vào dây chuyền thiết bị thi công đại trà phải dựa trên kết quả của công tác thi công thí điểm (xem 6.3).

6.2 THI CÔNG LỚP MÓNG ĐƯỜNG BẰNG VẬT LIỆU CPDD

6.2.1 CPDD đã được vận chuyển đến vị trí thi công nên tiến hành thi công ngay nhằm tránh ảnh hưởng đến chất lượng và gây cản trở giao thông.

6.2.2 Yêu cầu về độ ẩm của vật liệu CPDD

(a) Độ ẩm tốt nhất của vật liệu CPDD nằm trong phạm vi độ ẩm tối ưu ($W_o \pm 2\%$) cần duy trì trong suốt quá trình chuyên chở, tập kết, san hoặc rải và lu lèn.

(b) Trước và trong quá trình thi công, cần phải kiểm tra và điều chỉnh kịp thời độ ẩm của vật liệu CPDD.

- Nếu vật liệu có độ ẩm thấp hơn phạm vi độ ẩm tối ưu, phải tưới nước bổ sung bằng các vòi tưới 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 trải ra để hong khô trước khi lu lèn.

6.3 CÔNG TÁC SAN RẢI CPDD

(a) Đối với lớp móng trên, vật liệu CPDD được rải bằng máy rải.

(b) 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. Khi dùng máy san thì CPDD được đổ thành các đồng trên mặt bằng thi công với các khoảng cách thích hợp xác định được thông qua thi công thí điểm nêu tại mục 6.3 nhưng khoảng cách các đồng này không lớn hơn 10 m.

(c) 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 được lớn hơn 15 cm. Trường hợp đặc biệt có yêu cầu chiều dày cao hơn thì phải sử dụng thiết bị lu hiện đại và sơ đồ lu đặc biệt, nhưng trong mọi trường hợp không được vượt quá 18cm.

(d) Về quyết định chiều dày rải (thông qua hệ số lu lèn) phải căn cứ vào kết quả thi công thí điểm, có thể xác định hệ số rải sơ bộ như sau:

$$K_{\text{rãi}}^* = \frac{\gamma_{\text{kmax}} \cdot K_{\text{yc}}}{\gamma_{\text{kr}}} \quad \text{trong đó:}$$

γ_{kmax} là khối lượng thể tích khô lớn nhất theo kết quả thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn, g/cm³;

γ_{kr} là khối lượng thể tích khô của vật liệu CPDD ở trạng thái rời (chưa đầm nén), g/cm³;

K_{yc} là độ chặt yêu cầu của lớp CPDD.

(e) Để đảm bảo độ chặt lu lèn trên toàn bộ bề rộng móng, khi không có khuôn đường hoặc đá vĩa, 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.

(f) Trường hợp sử dụng máy san để rải vật liệu CPDD, phải bố trí công nhân lái máy lành nghề và nhân công phụ theo máy nhằm hạn chế và xử lý kịp hiện tượng phân tầng của vật liệu. Với những vị trí vật liệu bị phân tầng, phải loại bỏ toàn bộ vật liệu và thay thế bằng vật liệu CPDD mới. Việc xác lập sơ đồ vận hành của máy san, rải CPDD phải dựa vào kết quả của công tác thi công thí điểm (xem 7.3).

(g) Phải thường xuyên kiểm tra cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc, độ ẩm, độ đồng đều của vật liệu CPDD trong suốt quá trình san rải.

6.4 CÔNG TÁC LU LÈN

(a) Phải lựa chọn và phối hợp các loại lu trong sơ đồ lu lèn. Thông thường, sử dụng lu nhẹ 60 – 80 kN với vận tốc chậm 3Km/h để lu 3 – 4 lượt đầu, sau đó sử dụng lu rung 100 – 120 kN hoặc lu bánh lốp có tải trọng bánh 25 – 40 kN để lu tiếp từ 12 – 20 lượt cho đến khi đạt độ chặt yêu cầu, rồi hoàn thiện bằng 2 – 3 lượt lu bánh sắt nặng 80 – 100 kN. Việc sử dụng lu rung trong khu vực có dân cư phải được cân nhắc kỹ, do Nhà thầu đề trình, Tư vấn giám sát xem xét quyết định nhằm hạn chế những ảnh hưởng của quá trình thi công đến các công trình nhà dân.

(b) Số lần lu lèn phải đảm bảo đồng đều đối với tất cả các điểm trên mặt móng (kể cả phần mở rộng), đồng thời phải bảo đảm độ bằng phẳng sau khi lu lèn.

(c) Việc lu lèn phải thực hiện từ chỗ thấp đến chỗ cao, vệt bánh lu sau chông lên vệt lu trước ít nhất là 20cm. Những đoạn đường thẳng, lu từ mép vào tim đường và ở các đoạn đường cong, lu từ phía bụng đường cong dần lên phía lưng đường cong.

(d) Ngay sau giai đoạn lu lèn sơ bộ, phải tiến hành ngay công tác kiểm tra cao độ, độ dốc ngang, độ bằng phẳng và phát hiện những vị trí bị lồi lõm, phân tầng để bù phụ, sửa chữa kịp thời:

- Nếu thấy có hiện tượng khác thường như rạn nứt, gợn sóng, xô dòn hoặc rời rạc không chặt... phải dừng lu, tìm nguyên nhân và xử lý triệt để rồi mới được lu tiếp. Tất cả các công tác này phải hoàn tất trước khi đạt được 80% công lu;

- Nếu phải bù phụ sau khi đã lu lèn xong, thì bề mặt lớp móng CPDD đó phải được cày xới với chiều sâu tối thiểu là 5 cm trước khi rải bù.

(e) 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.

6.5 BẢO DƯỠNG VÀ TƯỚI NHỰA THẨM BÁM

(a) Phải thường xuyên giữ đủ độ ẩm trên mặt lớp móng CPDD để tránh các hạt mịn bị gió thổi. Đồng thời không cho xe cộ đi lại trên lớp móng khi chưa tưới nhựa thẩm bám để tránh bong bật.

(b) Đối với lớp móng trên, cần phải nhanh chóng tưới nhựa thấm bám (phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 8818-1:2011).

- Trước khi tưới nhựa thấm bám, phải tiến hành làm vệ sinh bề mặt lớp móng nhằm loại bỏ bụi, rác, vật liệu rời rạc bằng các dụng cụ thích hợp như chổi, máy nén khí nhưng không được làm bong bật các cốt liệu của lớp móng;

- Khi tưới nhựa thấm bám, nhiệt độ không khí phải lớn hơn 8°C, đồng thời phải đảm bảo vật liệu tưới có nhiệt độ thích hợp khoảng $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ đối với nhựa lỏng MC70;

- Tiến hành phun tưới nhựa thấm bám đồng đều trên toàn bộ bề mặt lớp móng bằng các thiết bị chuyên dụng với áp lực phun từ 0,2 MPa đến 0,5 MPa và định mức là 1kg/m² đối với nhựa lỏng MC70.

(c) Nếu phải bảo đảm giao thông, ngay sau khi tưới lớp thấm bám thì phải phủ một lớp đá mặt kích cỡ 0,5 cm x 0,1 cm với định lượng $10 \text{ l/m}^2 \pm 1 \text{ l/m}^2$ và lu nhẹ khoảng 2 - 3 lần/điểm. Đồng thời, phải bố trí lực lượng duy tu, bảo dưỡng hành ngày để thoát nước bề mặt, bù phụ, quét gạt các hạt đá bị văng dạt và lu lên những chỗ có hiện tượng bị bong bật do xe chạy.

6.6 THI CÔNG THÍ ĐIỂM

6.6.1 Yêu cầu đối với công tác thi công thí điểm

(a) Việc thi công thí điểm phải được áp dụng cho mỗi mũi thi công trong các trường hợp sau:

- Trước khi triển khai thi công đại trà;
- Khi có sự thay đổi thiết bị thi công chính thức: lu nặng, máy san, máy rải;
- Khi có sự thay đổi về nguồn cung cấp vật liệu hoặc loại vật liệu CPDD.

(b) Công tác thi công thí điểm là cơ sở để đề ra biện pháp tổ chức thi công đại trà nhằm bảo đảm được các yêu cầu về kỹ thuật, chất lượng và kinh tế. Do vậy, việc thi công thí điểm phải đưa ra được các thông số công nghệ tối ưu sau:

- Sơ đồ tập kết vật liệu, sơ đồ vận hành của máy san hoặc máy rải;
- Lựa chọn các loại lu thích hợp với loại đá dùng làm vật liệu CPDD;
- Hệ số lu lên, chiều dày tối ưu của lớp thi công;
- Sơ đồ lu lên 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.

(c) Toàn bộ công tác thi công thí điểm, từ khi lập đề cương cho đến khi xác lập được dây chuyền công nghệ áp dụng cho thi công đại trà, phải được sự kiểm tra và chấp thuận của Tư vấn giám sát.

6.6.2 Lập biện pháp tổ chức thi công thí điểm

(a) Các phân đoạn được lựa chọn thi công thí điểm phải đại diện cho phạm vi thi công của mỗi mũi thi công về: loại hình kết cấu của mặt bằng thi công, độ dốc dọc, dốc

ngang, bề rộng lớp móng... Thông thường, chiều dài tối thiểu của mỗi phân đoạn thí điểm là 50 m;

(b) Căn cứ vào yêu cầu về tiến độ thi công, về tiến độ cung cấp vật liệu, điều kiện thực tế về mặt bằng, về khả năng huy động trang thiết bị thi công và các yêu cầu nêu tại 7.3.1, tiến hành lập ít nhất 2 sơ đồ công nghệ thi công thí điểm ứng với 2 phân đoạn đã được lựa chọn;

(c) Khi lập các sơ đồ công nghệ thi công thí điểm, phải xem xét đầy đủ các đặc tính kỹ thuật của các thiết bị thi công hiện có, kết hợp với kinh nghiệm thi công đã được tích lũy và điều kiện thực tế về năng lực thiết bị, hiện trường. Trong sơ đồ công nghệ thi công thí điểm, phải nêu rõ các vấn đề sau:

- Theo chỉ dẫn tại 7.2.3, xác định sơ bộ chiều dày của mỗi lớp vật liệu CPDD sau khi rải hoặc san (ban đầu cũng có thể tạm lấy hệ số lu lèn là 1,3). Lập sơ đồ vận hành của phương tiện tập kết, san rải vật liệu. Cần xác định sơ bộ cự ly giữa các đồng vật liệu khi thi công bằng máy san;

- Lựa chọn và huy động các loại lu thích hợp;
- Lập sơ đồ lu cho mỗi loại lu, trong đó nêu rõ trình tự lu lèn, số lượt và tốc độ lu qua một điểm, sự phối hợp các loại lu.
- Xác lập sơ bộ các công việc phụ trợ, các bước và thời điểm tiến hành các công tác kiểm tra, giám sát cần thực hiện nhằm đảm bảo sự hoạt động nhịp nhàng của dây chuyền thi công và đảm bảo chất lượng công trình.

6.6.3 Tiến hành thi công thí điểm

(a) Tiến hành thi công thí điểm theo các sơ đồ công nghệ đã lập trên các phân đoạn thí điểm khác nhau. Từ kết quả thi công thí điểm, cần ghi lại các số liệu cơ bản của mỗi bước thi công đã thực hiện như :

- Khối lượng vật liệu chuyên chở đến công trường. Khoảng cách đổ rải giữa các đồng vật liệu CPDD khi lớp móng dưới, được phép thi công bằng máy san;
- Biện pháp tưới nước bổ sung để đạt được độ ẩm trong và sau san hoặc rải;
- Cao độ trước và sau khi san hoặc rải vật liệu CPDD;
- Lựa chọn các loại lu nhẹ và lu nặng phục vụ thi công;
- Xác định số lượt lu sơ bộ bằng lu nhẹ và lu chặt bằng lu nặng ứng với các loại lu được huy động tại công trường;
- Xử lý các hiện tượng phân tầng, lượn sóng, kém bằng phẳng và cần bù phụ... (nếu có);
- Trình tự vào, ra của các loại lu, số lượt và vận tốc lu qua một điểm;
- Kết quả thí nghiệm xác định độ chặt, độ ẩm thi công (ở giai đoạn cuối của quá trình lu lèn) ứng với số lượt đi qua của mỗi loại lu tại vị trí thí nghiệm;
- Cao độ sau khi hoàn thành công tác lu lèn lớp móng CPDD;

- Thời gian bắt đầu, kết thúc, điều kiện thời tiết khi thí điểm.
- (b) Từ các số liệu đã thu được, tiến hành tính toán và hiệu chỉnh lại các thông số như:
 - Hệ số rải (hệ số lu lèn) Krải được xác định dựa vào các số liệu cao độ trên cùng một mặt cắt tại các điểm tương ứng như sau:

$$K_{rải} = \frac{CD_{rải} - CD_{mb}}{CD_{lu} - CD_{mb}}$$

Trong đó:

CD_{mb} là cao độ mặt bằng thi công, m;

$CD_{rải}$ là cao độ bề mặt lớp CPDD sau khi rải, m;

CD_{lu} là cao độ bề mặt lớp CPDD sau khi lu lèn xong (đã đạt độ chặt yêu cầu), m.

- Tương quan giữa số lần lu lèn (hoặc công lu) và độ chặt đạt được;
- Số lượng phương tiện vận chuyển tham gia vào dây chuyền, cự ly giữa các đồng vật liệu (nếu rải bằng máy san).

(c) Tiến hành hiệu chỉnh sơ đồ thi công thí điểm để áp dụng cho thi công đại trà.

6.7 YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC KIỂM TRA, NGHIỆM THU

6.7.1.1 Lấy mẫu vật liệu CPDD cho công tác kiểm tra nghiệm thu chất lượng vật liệu

6.7.1.2 Để phục vụ công tác kiểm tra chất lượng vật liệu trong quá trình thi công tại hiện trường và phục vụ nghiệm thu, yêu cầu khối lượng tối thiểu mẫu thí nghiệm tại hiện trường được lấy phù hợp với quy định tại bảng sau:

Khối lượng mẫu

Cỡ hạt lớn nhất danh	Khối lượng lấy mẫu vật
Loại cấp phối có $D_{max} =$	> 200
Loại cấp phối có $D_{max} =$	> 150
Loại cấp phối có $D_{max} =$	> 100

6.7.1.3 Mẫu thí nghiệm lấy tại hiện trường thi công phải đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Việc lấy mẫu có thể được thực hiện theo các phương thức khác nhau và tuân thủ các quy định tại 4.4.

6.7.2 Kiểm tra, nghiệm thu chất lượng vật liệu

Công tác kiểm tra, nghiệm thu chất lượng vật liệu CPDD phải được tiến hành theo các giai đoạn sau:

6.7.2.1 Giai đoạn kiểm tra phục vụ cho công tác chấp nhận nguồn cung cấp vật liệu CPDD cho công trình

(a) Mẫu kiểm tra được lấy tại nguồn cung cấp; cứ 3000 m³ vật liệu cung cấp cho công trình hoặc khi liên quan đến một trong các trường hợp sau thì ít nhất phải lấy một mẫu:

- Nguồn vật liệu lần đầu cung cấp cho công trình;
- Có sự thay đổi địa tầng khai thác của đá nguyên khai;
- Có sự thay đổi dây chuyền nghiền sàng hoặc hàm nghiền hoặc cỡ sàng;
- Có sự bất thường về chất lượng vật liệu.

(b) Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý quy định tại 4.4.

6.7.2.2 Giai đoạn kiểm tra phục vụ công tác nghiệm thu chất lượng vật liệu CPDD 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 10 00 m³ vật liệu phải lấy ít nhất một mẫu cho mỗi nguồn cung cấp hoặc khi có sự bất thường về chất lượng vật liệu;
- Vật liệu phải thỏa mãn tất cả các chỉ tiêu cơ lý quy định tại 4.4 trước khi đem thí nghiệm đầm nén trong phòng.

6.7.3 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 theo các nội dung sau:

6.7.3.1 Độ ẩm, sự phân tầng của vật liệu CPDD (quan sát bằng mắt và kiểm tra thành phần hạt). Cứ 200 m³ vật liệu CPDD hoặc một ca thi công phải tiến hành lấy một mẫu thí nghiệm thành phần hạt, độ ẩm.

6.7.3.2 Độ chặt lu lèn

- Việc thí nghiệm thực hiện theo 22 TCN 346 - 06 và được tiến hành tại mỗi lớp móng CPDD 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 xác định độ chặt lu lèn tại một vị trí ngẫu nhiên.

6.7.3.3 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 phù hợp với TCVN 8864:2011. Khe hở lớn nhất dưới thước được quy định tại Bảng 4;
- Mật độ kiểm tra và các yêu cầu cụ thể quy định tại bảng sau:

Yêu cầu về kích thước hình học và độ bằng phẳng của lớp móng bằng CPDD

Đặc điểm	Sai số cho phép so với bản vẽ		Mật độ kiểm tra
	Móng dưới	Móng trên	
1. Cao độ mặt	-10mm	-5mm	40m đến 50m với

2. Dốc ngang	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,3\%$	đoạn tuyến thẳng, 20m-25m với đoạn tuyến cong đứng đo một trắc ngang.
3. Chiều dày	$\pm 10\text{mm}$	$\pm 5\text{mm}$	
4. Chiều rộng	-50 mm	-50 mm	
5. Độ bằng phẳng: khe hở lớn nhất dưới thước 3m	$\leq 10\text{mm}$	$\leq 5\text{mm}$	100m đo 1 vị trí

6.7.4 Kiểm tra sau thi công để phục vụ việc nghiệm thu hạng mục công trình

- Kiểm tra độ chặt lu lèn, kết hợp kiểm tra thành phần hạt sau khi lu lèn và chiều dày lớp móng : cứ 7000 m² hoặc ứng với 1 km dài (mặt đường 2 làn xe) cần thí nghiệm kiểm tra bằng phương pháp đào hố rót cát tại hai vị trí ngẫu nhiên (riêng trường hợp rải bằng máy san, cần kiểm tra tại ba vị trí ngẫu nhiên).

- Kiểm tra các yếu tố hình học và độ bằng phẳng: cần tiến hành kiểm tra với mật độ đo đặc chỉ bằng 20 % khối lượng quy định nêu tại Bảng 4, tương đương với mật độ đo như sau:

- Đo kiểm tra các yếu tố hình học (cao độ tim và mép móng, chiều rộng móng, độ dốc ngang móng) : 250 m/ vị trí trên đường thẳng và 100 m/ vị trí trong đường cong.

- Đo kiểm tra độ bằng phẳng bề mặt móng bằng thước 3m : 500 m/ vị trí

7. DUNG SAI VÀ CÁC YÊU CẦU CHUNG

(a) Cấp phối lớp móng trên và móng dưới phải được rải với độ dày đồng đều và sau khi đầm nén sẽ phù hợp yêu cầu thiết kế về: chiều dày; cao độ; độ dốc dọc; và dốc ngang hay độ vòng của bề mặt. Dung sai cho phép của lớp nêu trong bảng dưới đây.

DUNG SAI ĐỐI VỚI LỚP MÓNG TRÊN VÀ MÓNG DƯỚI

Thông số hình học	Sai số cho phép	
	Móng dưới	Móng trên
Độ dốc dọc (trên đoạn dài $\geq 25\text{m}$)	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,1 \%$
Độ không bằng phẳng của bề mặt (đo bằng thước 3m)	$\leq 10 \text{ mm}$	$\leq 5\text{mm}$

(b) Bề mặt của tất cả các lớp móng trên và móng dưới phải bằng phẳng, không được đọng nước.

(c) Trước khi tiến hành kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt lớp cấp phối đá dầm móng trên phải tiến hành quét sạch các vật liệu rơi vãi bằng chổi cứng.

8. SỬA CHỮA NHỮNG ĐOẠN KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU

(a) Tại những vị trí thi công mà không đảm bảo các yêu cầu thiết kế hình học như Quy định trong bảng 3 và bảng 4, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa bằng cách làm cày, xới bề mặt, dỡ bỏ, thay thế hoặc bù thêm vật liệu tùy theo yêu cầu cụ thể, sau đó tạo hình và lu lèn lại.

(b) Các lớp cấp phối đá dầm quá khô, không đảm bảo điều kiện lu lèn tốt, sẽ phải được cải thiện độ ẩm bằng cách cày xới, phun một lượng nước thích hợp và san gạt kỹ

bằng thiết bị được TVGS chấp thuận. Lượng nước được sử dụng nhất thiết phải căn cứ trên các chỉ số về độ ẩm Quy định hoặc theo chỉ dẫn của TVGS.

(c) Các lớp cấp phối đá dầm quá ướt, không đảm bảo lu lèn tốt, phải được cải tạo bằng cách cày xới và hong khô lớp vật liệu đến độ ẩm thích hợp trong điều kiện thời tiết khô ráo. Trong trường hợp cách xử lý này cũng không mang lại hiệu quả thì TVGS có thể yêu cầu dỡ bỏ phần vật liệu đó và thay thế bằng vật liệu có độ ẩm phù hợp.

(d) Việc sửa chữa các khu vực móng trên và móng dưới cấp phối không đáp ứng độ chặt yêu cầu hoặc không đáp ứng các yêu cầu về vật liệu quy định trong mục này của Chỉ dẫn kỹ thuật thi công - nghiệm thu phải được tiến hành theo chỉ dẫn của TVGS.

9. KIỂM SOÁT GIAO THÔNG TRÊN BỀ MẶT LỚP MÓNG CPDD

(a) Không được phép cho xe cộ, kể cả xe máy thi công của nhà thầu, lưu thông trên bề mặt các lớp móng cấp phối đá chưa hoàn thiện, đang trong giai đoạn thi công, trừ khi có hướng dẫn của TVGS với những biện pháp bảo vệ cụ thể.

(b) Trong khi chưa thi công lớp mặt đường bê tông nhựa hoặc lớp, lớp móng cấp phối đá dầm sẽ được bảo dưỡng, duy tu như sau:

- ◆ Phải thường xuyên giữ đủ độ ẩm trên mặt lớp CPDD để tránh các hạt mịn bị gió thổi. Đồng thời không cho xe cộ đi lại trên lớp móng khi chưa tưới nhựa thấm bám để tránh bong bật.

- ◆ Đối với lớp móng trên cấp phải nhanh chóng tưới nhựa thấm bám, việc tưới nhựa thấm bám tuân theo **mục 05100 – lớp nhựa thấm bám** của Quy định thi công và nghiệm thu này.

- ◆ Nếu phải đảm bảo giao thông, ngay sau khi tưới nhựa thấm bám phải phủ một lớp đá mặt kích thước 0,5x0,1cm với định lượng 10 l/m²+1 l/m² và lu nhẹ khoảng 2-3 lần/điểm. Đồng thời đảm bảo thoát nước cho bề mặt, bù phụ, quét gạt các hạt đá bị văng dạt và lu lèn những chỗ bị bong bật do xe chạy. Bề mặt lớp luôn được làm sạch bằng xe quét. Phải tiến hành phân luồng giao thông và hạn chế tốc độ xe chạy đồng thời cũng phải thường xuyên hoán đổi vị trí làn xe trên mặt cắt ngang đường để xe chạy đều trên toàn bộ mặt đường.

- ◆ Ở những vị trí vật liệu quá khô làm cho độ ổn định của vật liệu bị suy giảm hoặc khó được tăng lên dưới tác động của xe cộ đi lại hoặc thiết bị lu lèn, thì phải tưới nước đều lên toàn bộ bề mặt lớp để cải thiện độ ẩm. Lượng nước phải đồng đều và nhẹ nhàng trên khắp bề mặt lớp vật liệu với định mức khoảng 4 lít/m² để tránh làm ngập hoặc làm xói bề mặt.

10. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

10.1 ĐO ĐẠC

(a) Cấp phối móng trên và móng dưới được đo để thanh toán theo số mét khối của vật liệu đã đầm được yêu cầu, được hoàn thiện và được chấp nhận. Thể tích được đo sẽ dựa vào mặt cắt ngang nêu trong Bản vẽ tại những chỗ độ dày yêu cầu đều nhau và dựa vào mặt cắt ngang do TVGS thông qua tại những chỗ độ dày yêu cầu không đều nhau, và chiều dài đo theo phương nằm ngang dọc theo tim đường. Không cho phép đo vật liệu đổ ngoài giới hạn thiết kế chỉ ra trong mặt cắt ngang. Các đoạn thử không được đo riêng mà sẽ phải được đo gộp trong khối lượng của móng trên và móng dưới.

(b) Việc chuẩn bị và bảo dưỡng lớp nền thượng mà trên đó sẽ đặt lớp móng trên hoặc móng dưới sẽ không được đo hoặc thanh toán.

(c) Sẽ không đo riêng để thanh toán cho bất kỳ lớp sỏi phủ mặt nào dùng để bảo vệ tạm thời cho mặt của cấp phối móng dưới khi cho xe cộ chạy qua.

(d) Không đo thêm để thanh toán cho sửa chữa các lớp hư hỏng do giao thông hoặc các điều kiện tự nhiên.

(e) Không đo thêm để thanh toán cho các khối lượng phụ trội của lớp tiếp theo để bù lại sự thiếu hụt của lớp móng trên và lớp móng dưới.

10.2 ĐO ĐẠC CÁC PHẦN CÔNG VIỆC SỬA CHỮA

(a) Tại nơi được TVGS chỉ dẫn sửa chữa cho lớp móng trên và móng dưới không đạt yêu cầu, khối lượng được đo để thanh toán sẽ là khối lượng mà đáng ra phải đã được thanh toán nếu công việc ban đầu đã được chấp thuận. Không thanh toán thêm cho phần việc hay khối lượng phụ trội cần thiết cho việc sửa chữa.

(b) Tại những nơi mà trước khi đầm TVGS chỉ dẫn việc điều chỉnh độ ẩm, việc tưới thêm nước hay làm khô vật liệu hoặc bất kỳ một công việc nào yêu cầu để đạt được độ ẩm cần thiết sẽ không được thanh toán thêm.

10.3 THANH TOÁN

Khối lượng được đo như trên sẽ được thanh toán phù hợp với Đơn giá như nêu trong Biểu khối lượng cho mỗi hạng mục thanh toán. Thanh toán sẽ trang trải đầy đủ cho việc vận chuyển, cung cấp, đổ, đầm, hoàn thiện và thí nghiệm vật liệu, việc cung cấp và trải vật liệu cho xe chạy tạm và bảo dưỡng bề mặt dưới tác động của giao thông, và tất cả các chi phí khác cần thiết hoặc thông thường để hoàn thiện công việc được mô tả trong mục Quy định kỹ thuật này.

<u>Hạng mục</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
04100-1	Cấp phối móng dưới (CPĐD loại II)	m3
04100-2	Cấp phối móng trên (CPĐD loại I)	m3

MỤC 05100 - LỚP NHỰA THẨM**1. MÔ TẢ**

(a) Lớp nhựa thẩm do Nhà thầu cung cấp và tưới sẽ phải tuân thủ các yêu cầu và quy trình đã ghi trong Mục Quy định kỹ thuật này.

(b) Công việc sẽ bao gồm việc cung cấp và tưới lớp nhựa thẩm lên bề mặt đã được chuẩn bị trước và có tính hấp thụ được chấp thuận (ví dụ như lớp nền thượng, móng dưới vật liệu hạt hoặc móng trên cấp phối) trước khi thi công lớp mặt đường bên trên theo các yêu cầu trong Bản vẽ và Mục Quy định kỹ thuật này. Lớp nhựa thẩm sẽ được tưới trên toàn bộ chiều rộng đã chỉ trong Bản vẽ, hoặc theo yêu cầu của hiện trường. Công việc đó sẽ tiến hành theo quy định trong tài liệu này hoặc theo sự chỉ dẫn của Kỹ sư.

2. CÁC YÊU CẦU VẬT LIỆU**2.1 CÁC TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU**

Ấn phẩm mới nhất của các Tiêu chuẩn sau đây sẽ được áp dụng cho Lớp nhựa thẩm trong Công trình này:

TCVN 13567:2022	: Mặt đường bê tông nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu
TCVN 8818-1:2025	: Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 8818- (2:-5) :2025	: Nhựa đường lỏng - Phương pháp thử
TCVN 8817-1:2011	: Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 8818 - (2:-15) :2025	: Nhũ tương nhựa đường axit - Phương pháp thử
TCVN 7493:2005	: Bitum - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7494 đến 7504 : 2005	: Tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu Bitum

2.2 VẬT LIỆU CHO LỚP NHỰA THẨM

Sử dụng vật liệu sau để thi công lớp nhựa thẩm bám:

- Nhựa lỏng đông đặc vừa MC70 tưới ở nhiệt độ $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ (TCVN 8818 1:2025);
- Yêu cầu đối với vật liệu:
 - +Lượng tiêu chuẩn sử dụng cho công trình theo hồ sơ thiết kế được duyệt quy định.
 - +Nhựa lỏng không được lẫn nước không được phân ly trước khi dùng và phải phù hợp với mọi yêu cầu trong tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.
 - +Nhựa đường lỏng phải phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 8818-1:2025.

+Vật liệu bảo vệ và phủ lên bề mặt lớp nhựa thẩm bám phải sạch, là cát hạt thô hoặc đá nghiền có kích cỡ 3 ~ 5mm phun, rải đều với lượng 9~10 lít/m².

2.3 CÁC TÀI LIỆU TRÌNH NỘP

Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Kỹ sư các tài liệu sau:

(a) Một mẫu 5 lít của vật liệu bitum mà Nhà thầu đề xuất sử dụng trong công việc, cùng với chứng chỉ từ nhà sản xuất, nộp trước khi thi công. Chứng chỉ sẽ phải chỉ ra được sự phù hợp của nhựa đối với các tiêu chuẩn liên quan và các yêu cầu về cấp đối với lớp nhựa thẩm, được nêu ra trong Mục Quy định kỹ thuật này.

(b) Bộ hồ sơ hợp lệ về các chứng chỉ hiệu chỉnh của tất cả các dụng cụ, thiết bị đo lường và dung kế dùng cho máy tưới nhựa phải được trình nộp chậm nhất 30 ngày trước khi bắt đầu thi công. Các dụng cụ đo lường phải được hiệu chỉnh, độ chính xác phải được nêu trong chứng chỉ và ngày hiệu chỉnh không được quá hai năm trước khi bắt đầu thi công.

(c) Một biểu đồ phun, đáp ứng được yêu cầu của điều 3.3.6 của Mục Quy định kỹ thuật này phải được đệ trình trước khi bắt đầu thi công, để cho việc kiểm tra thiết bị có thể được tiến hành.

(d) Phải đệ trình các mẫu vật liệu sử dụng trong mỗi ngày làm việc phù hợp với tiêu khoản 3.5.7(a) của mục QĐKT này. Các ghi chép hàng ngày về công tác tưới nhựa đã tiến hành và tỷ lệ tưới vật liệu sẽ được đệ trình theo như Mục Quy định kỹ thuật này, theo Bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn của Kỹ sư.

3. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

3.1 ĐIỀU KIỆN BỀ MẶT VÀ HẠN CHẾ DO THỜI TIẾT

Lớp nhựa thẩm sẽ chỉ được tưới trên bề mặt khô. Không được tưới khi có gió to, có mưa, có sương mù hoặc báo hiệu sắp mưa.

3.2 CHẤT LƯỢNG CÔNG VIỆC VÀ SỬA CHỮA PHẦN VIỆC KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU

(a) Lớp nhựa thẩm đã hoàn thành sẽ phải phủ hoàn toàn diện tích được xử lý, được tưới đồng đều, không có chỗ nào bị sót, bị có vệt hoặc vùng đọng nhựa.

(b) Sau khi bảo dưỡng từ 4 đến 6 giờ, nhựa phải ngấm vào trong lớp móng, bên trên chỉ còn đủ lượng nhựa bảo đảm cho bề mặt có màu đen hoặc xám thẫm và không bị rỗ. Phải thấy được kết cấu của bề mặt các hạt của lớp móng và không để lại các vũng nhựa, màng nhựa hoặc nhựa trộn với các hạt mịn đủ dày để có thể gạt khỏi bề mặt bằng dao.

(c) Việc sửa chữa lớp nhựa thẩm không đạt yêu cầu phải tuân theo sự chỉ dẫn của Kỹ sư và có thể bao gồm việc loại bỏ vật liệu thừa, việc sử dụng một lớp hạt phủ hoặc tưới thêm các lớp áo theo như yêu cầu. Các ổ gà nhỏ xuất hiện trên Lớp nhựa thẩm phải được vá kịp thời. Kỹ sư có thể yêu cầu sửa chữa các ổ gà lan rộng hoặc các hư hỏng khác bằng cách xới lên đầm lại hoặc thay thế lớp móng, sau đó tưới lại Lớp nhựa thẩm.

3.3 CÁC ĐIỀU KIỆN CỦA CÔNG VIỆC

(a) Công việc phải được tiến hành sao cho ảnh hưởng ít nhất tới giao thông đi lại mà cũng không gây thiệt hại cho công việc.

(b) Các bề mặt của kết cấu, cây cối hoặc các công trình lân cận khu vực thi công phải được bảo vệ để tránh không bị hư hại hoặc vấy bẩn.

(c) Không được trút bỏ vật liệu bitum vào các rãnh biên hoặc cống rãnh thoát nước.

(d) Nhà thầu sẽ phải cung cấp và duy trì ở địa điểm đun nhựa một phương tiện phòng và kiểm soát cháy tương ứng cũng như các phương tiện sơ cứu.

(e) Lớp nhựa thẩm không được mở cho xe cộ đi lại ngoài xe cộ cần thiết để trải lớp tiếp theo. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm với mọi hậu quả do giao thông gây ra trên lớp nhựa thẩm.

3.4 CHUẨN BỊ BỀ MẶT

(a) Trước khi tưới lớp nhựa thẩm, tất cả bụi bẩn và các vật liệu có hại khác phải được dọn sạch khỏi bề mặt bằng chổi máy hoặc máy thổi hoặc cả hai. Nếu như thế vẫn chưa mang đến một bề mặt sạch sẽ đồng đều thì phải quét thêm bằng tay với các chổi cứng. Phải quét rộng ra ngoài các mép của khu vực cần phun nhựa ít nhất 20cm.

(b) Các mảng vật liệu có hại khác dính vào phải được loại bỏ khỏi mặt đường bằng cạo thép hoặc các phương pháp đã được thông qua khác và tại nơi mà Kỹ sư chỉ dẫn khu vực cạo đó phải được rửa bằng nước và chổi tay.

(c) Đối với lớp nhựa thẩm tưới trên móng cấp phối đá dăm, bề mặt đã quét sau cùng phải bao gồm hạt thô và mịn tạo nên một bức khảm chặt chẽ, phẳng và sạch. Một bề mặt chỉ bao gồm hạt mịn sẽ không được chấp nhận.

(d) Không được tưới vật liệu bitum cho đến khi chuẩn bị xong mặt đường đạt yêu cầu của Kỹ sư.

3.5 TỶ LỆ VÀ NHIỆT ĐỘ CỦA VẬT LIỆU TƯỚI

3.5.1 TỶ LỆ TƯỚI

Nhà thầu sẽ phải tiến hành các thử nghiệm hiện trường dưới sự giám sát của Kỹ sư để định ra tỷ lệ tưới thích hợp và các thử nghiệm đó sẽ phải được lặp lại, theo chỉ dẫn của Kỹ sư, bất cứ khi nào có sự thay đổi về loại vật liệu bitum hoặc bề mặt. Tỷ lệ tưới theo thiết kế hoặc là theo sự chỉ dẫn của Kỹ sư.

3.5.2 NHIỆT ĐỘ TƯỚI

Nhiệt độ tưới Lớp nhựa thẩm phải tuân thủ theo Bảng 1.

Bảng 1-Nhiệt độ tưới (Lớp nhựa thẩm)

LOẠI NHỰA	PHẠM VI NHIỆT ĐỘ
-----------	------------------

LOẠI NHỰA	PHẠM VI NHIỆT ĐỘ
Bitum pha loãng cấp MC-70	70 ± 10^0 C

3.5.3 RẢI LỚP NHỰA THẨM

(a) Chiều dài bề mặt được phun trong mỗi lần xe chạy sẽ được đo đạc và đánh dấu trên mặt đất. Đối với lớp nhựa thẩm, giới hạn của khu vực cần phun phải vạch bằng sơn hoặc căng dây.

(b) Vật liệu nhựa phải được phun sao cho đồng đều tại mọi điểm. Việc phun nhựa đồng đều với tỷ lệ đã được chỉ định phải được thực hiện bằng thanh phun của thiết bị tưới. Tại nơi việc dùng máy có thể không phun tới được những khu vực nhỏ, Kỹ sư có thể thông qua việc sử dụng thiết bị phun tay một cách hạn chế.

(c) Thiết bị tưới nhựa phải hoạt động theo biểu đồ phun đã duyệt. Tốc độ bơm, tốc độ xe, chiều cao thanh phun và vị trí của vòi phun phải được xác định trước phù hợp với biểu đồ trước và trong mỗi lần phun.

(d) Nói chung, Lớp nhựa thẩm phải được tưới trong một lần phun. Tuy nhiên, khi tốc độ khô chậm hay khi lớp nhựa có xu hướng chảy ra khỏi mặt đường, thì có thể tưới làm hai lần. Lần thứ nhất khô rồi mới đến lần thứ hai.

(e) Phải đảm bảo cho vật liệu atphan chồm lên nhau trên một dải rộng 20cm dọc theo mép tiếp giáp của các làn. Bề rộng phun phải lớn hơn bề rộng quy định cho việc xử lý tại mép của mặt đường hoặc mép của lề đường để xét đến việc tỷ lệ tưới giảm đi ở mép do không có lớp phủ chồm.

(f) Phải trải các lớp bảo vệ bằng giấy xây dựng hoặc bằng vật liệu mềm dẻo không xốp tương tự trên bề mặt đường tại chỗ bắt đầu và kết thúc của mỗi lượt xe phun chạy. Dòng nhựa từ các vòi phun phải bắt đầu và kết thúc hoàn toàn trên các dải này để cho tất cả các vòi phun hoạt động chính xác trên toàn bộ chiều dài của đoạn đường cần xử lý. Chiều rộng của các dải giấy phải đủ để đảm bảo công việc được hoàn thành đạt yêu cầu.

(g) Thiết bị tưới phải bắt đầu di chuyển ít nhất 5m trước khu vực cần phun để khi thanh phun tới dải giấy thì xe chạy đạt tới đúng tốc độ và tốc độ này phải được duy trì cho tới khi vượt quá điểm kết thúc dự định của việc phun. Các dải sẽ được lật bỏ ngay khi không cần và huỷ bỏ đúng theo yêu cầu của Kỹ sư.

(h) Công tác tưới phải thực hiện sao cho sau mỗi lượt chạy, một lượng dự phòng 10% hoặc một tỷ lệ phần trăm khác do Kỹ sư xác định của dung tích quy định cho thùng chứa phải được giữ lại trong thùng để tránh không khí lọt vào trong hệ thống cung cấp nhựa và để có thể cung cấp đủ nhựa nếu mức độ tiêu thụ bị vượt một chút.

(i) Khối lượng nhựa phun trong mỗi lượt xe chạy phải được đo bằng cách nhúng que đo vào thùng nhựa của thiết bị tưới ở trên mặt đất bằng ngay trước và sau mỗi lần chạy.

(j) Tỷ lệ tưới trung bình trong mỗi lần xe chạy, tính theo thể tích của nhựa sử dụng chia cho diện tích được tưới phải nằm trong $\pm 5\%$ tỷ lệ được Kỹ sư quyết định. Mức tưới đã đạt được phải được tính trước cho mỗi lần chạy tiếp theo và nếu cần thì điều chỉnh lại để đảm bảo mức tưới chỉ định được giữ đúng trong các lần chạy tiếp theo.

(k) Phải ngừng phun ngay lập tức nếu có khiếm khuyết gì trong thiết bị phun và sẽ không được bắt đầu phun cho đến khi đã sửa chữa xong các trục chặc đó.

(l) Sau khi phun nhựa, các khu vực đọng vũng hoặc quá nhiều nhựa phải được tiếp tục phân phối lại trên bề mặt cần phun cho đến khi nhựa được hấp thụ và phân tách đến mức không thể di chuyển được nữa. Phải dùng một xe lu bánh lốp cho công tác này.

3.5.4 BẢO DƯỠNG DUY TU LỚP NHỰA THẨM

(a) Nhà thầu sẽ phải duy tu bề mặt lớp nhựa thẩm theo quy định cho tới khi phủ bởi lớp tiếp theo. Lớp tiếp theo chỉ được thi công sau khi đã đủ thời gian để nhựa của lớp nhựa thẩm đã bị hấp thụ hết và cứng hoàn toàn, để tránh làm chảy nhựa hoặc làm mềm lớp tiếp theo.

(b) Thời gian chờ phải theo hướng dẫn của Kỹ sư và tối thiểu là một ngày và thường không quá 14 ngày, tùy theo lượng xe, thời tiết, loại nhựa và vật liệu làm móng.

(c) Bề mặt đã tưới nhựa thẩm không được mở cho xe chạy trừ những xe cần thiết để trải lớp tiếp theo. Nhà thầu phải có các phương án bảo đảm giao thông như làm đường tránh cần thiết cho việc đi lại công cộng và việc đi lại của xe máy thi công. ở những chỗ không thể làm đường tránh thích hợp, việc thi công được tiến hành ở từng nửa mặt đường một và Nhà thầu phải cung cấp các phương tiện hướng dẫn giao thông theo yêu cầu của Tư vấn giám sát bằng kinh phí của Nhà thầu.

(d) Mọi diện tích của bề mặt đã rải lớp nhựa bị xe cộ đi lại phải được sửa chữa cho đến khi Tư vấn giám sát chấp thuận, bằng kinh phí của Nhà thầu.

(e) Trong những trường hợp cá biệt mà ở đó cần thiết cho xe đi lại trên lớp nhựa thẩm, cần phải rải cát vàng sạch phủ lên theo như chỉ dẫn của Kỹ sư và có thể cho phép xe cộ đi trên làn đường đã được xử lý. Khi rải lớp cấp phối phủ trên làn đường được xử lý mà nó sát với làn chưa được xử lý, một dải rộng ít nhất 20cm dọc theo mép tiếp giáp sẽ được để lại không rải, hoặc nếu đã rải thì sẽ bị dỡ bỏ lên khi chuẩn bị xử lý làn thứ hai, để cho vật liệu bitum chồm lên nhau như đã yêu cầu. Việc rải lớp cấp phối phủ phải ở phạm vi ít nhất có thể.

3.6 THIẾT BỊ

3.6.1 KHÁI QUÁT CHUNG

Thiết bị Nhà thầu sử dụng sẽ bao gồm chổi máy và/hoặc máy thổi, một máy tưới bitum bằng áp lực, thiết bị để đun nóng vật liệu bitum và một xe lu bánh lốp hoặc

các phương tiện khác để phân phối lại chỗ nhựa thẩm bị thừa. Kỹ sư sẽ không cho phép việc sử dụng máy tưới nhựa trọng lực.

3.6.2 CÔNG SUẤT MÁY TƯỚI NHỰA

Máy tưới sẽ là loại có gắn thiết bị đồng tốc và có dung tích tối thiểu là 1000 lít.

3.6.3 VẬN HÀNH MÁY TƯỚI

(a) Máy tưới phải được thiết kế, trang bị, bảo dưỡng và vận hành sao cho lượng bitum nóng đều có thể được tưới đồng đều trên những chiều rộng khác nhau của bề mặt, theo tỷ lệ đã định để tưới theo phương dọc và ngang trong phạm vi $\pm 10\%$ tỷ lệ tưới yêu cầu.

(b) Khi có chỉ dẫn của Kỹ sư, Nhà thầu sẽ đưa máy tưới và công nhân vận hành tới làm thử nghiệm tại hiện trường và tạo mọi điều kiện cần thiết cho công tác này.

(c) Tỷ lệ tưới nhựa phân bố theo phương ngang từ thiết bị tưới sẽ được thử nghiệm bằng cách cho thanh phun chạy qua một diện tích thử có đặt các tấm kích cỡ 50cm x 50cm vật liệu hấp thụ có mặt sau không thấm nhựa. Các tấm này được cân trước và sau khi tưới. Sự chênh lệch về trọng lượng sẽ được sử dụng trong việc xác định tỷ lệ tưới đã áp dụng thực tế cho mỗi tấm và sự thay đổi so với mức độ phun trung bình ở mỗi tấm trên suốt chiều rộng được phun không được vượt quá 15%.

3.6.4 THANH PHUN VÀ THIẾT BỊ RẢI

Thanh phun phải là dạng tuần hoàn. Phần mở rộng của thanh phun cũng phải là dạng tuần hoàn. Thanh phun phải điều chỉnh được để có thể duy trì ở một chiều cao không đổi bên trên mặt đường cần phun. Miệng vòi của thanh phun phải có rãnh khía và được thiết kế sao cho có thể tạo ra một lớp bitum đồng đều không đứt đoạn trên bề mặt. Cần điều khiển phải điều khiển được các van sao cho một hay tất cả các van có thể đóng mở nhanh chóng trong một thao tác. Máy tưới và bình chứa phải được bảo dưỡng thường xuyên sao cho có thể tránh được hiện tượng nhỏ giọt vật liệu bitum từ bất cứ phần nào của thiết bị. Một thiết bị để phun tay dung dịch bitum cũng phải được cung cấp như một phần của máy tưới.

Thiết bị tưới sẽ phải được trang bị một bộ phận cung cấp điện riêng cho máy bơm nhựa hoặc một máy bơm piston dẫn động bằng thủy lực mà mang lại kết quả là một lớp nhựa đồng đều, với lượng đã định. Máy tưới phải có thiết bị làm nóng đạt yêu cầu để cung cấp được đủ mọi khoảng nhiệt độ tưới cho vật liệu được sử dụng.

3.6.5 DỤNG CỤ / HIỆU CHỈNH

Thiết bị tưới sẽ phải bao gồm một đồng hồ tốc độ xe, các đồng hồ áp lực, một que đo ở thùng nhựa đã được hiệu chỉnh, một nhiệt kế đo nhiệt độ các chất chứa trong thùng và một thiết bị để đo tốc độ di chuyển khi đang ở tốc độ chậm. Tất cả các thiết bị đo trên

máy tưới phải được hiệu chỉnh gần đây và một bản ghi chép chính xác đạt yêu cầu về việc hiệu chỉnh đó phải được trình lên Kỹ sư.

3.6.6 BIỂU ĐỒ PHUN VÀ SỔ TAY VẬN HÀNH

(a) Máy tưới phải được trang bị một biểu đồ phun và sổ tay vận hành, kèm theo thiết bị phun trong tình trạng tốt vào mọi thời điểm.

(b) Sổ tay vận hành phải gồm có biểu đồ lưu lượng nhựa trong ống và toàn bộ các chỉ dẫn cho mọi vận hành của máy tưới.

(c) Biểu đồ phun phải chỉ ra tương quan giữa tốc độ và tỷ lệ tưới của máy tưới bitum được sử dụng cũng như tương quan giữa tốc độ bơm và số vòi được sử dụng, dựa trên lưu lượng bitum không đổi của một vòi. Lưu lượng bitum không đổi (lít/ phút) cũng như áp lực phun sẽ được chỉ ra trong biểu đồ phun.

(d) Biểu đồ phun cần chỉ ra chiều cao của thanh phun kể từ mặt đường và góc theo phương nằm ngang chính xác của các vòi phun để bảo đảm các tia phun chập ba lên nhau (Nghĩa là chiều rộng của mặt đường được phủ bởi mỗi vòi bằng đúng 3 lần khoảng cách giữa các vòi).

3.6.7 NHỮNG THIẾT BỊ KHÔNG ĐẠT YÊU CẦU

(a) Kỹ sư sẽ có quyền cho ngừng việc sử dụng bất kỳ thiết bị hay máy móc nào được coi là dưới mức chất lượng yêu cầu và tiến hành chỉ dẫn việc loại bỏ những thiết bị đó và thay thế bằng thiết bị phù hợp hoặc thay đổi quy cách vận hành vào bất kỳ thời điểm nào.

(b) Nhà thầu sẽ phải ngay lập tức tuân thủ các chỉ dẫn đó không được đòi bồi thường hoặc gia hạn thời gian do việc phải thực hiện các chỉ dẫn đó. Nhà thầu sẽ không được phép sử dụng bất kỳ thiết bị hoặc máy móc nào trước khi có sự chấp thuận của Kỹ sư, và Nhà thầu sẽ phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật hợp lệ trong khi vận hành máy và sử dụng những cán bộ điều hành, thợ máy, lao động lành nghề để thực hiện công việc. Kỹ sư có quyền loại bỏ bất kỳ cán bộ điều hành, thợ máy, lao động nào và chỉ dẫn sự thay thế thích hợp vào bất kỳ thời điểm nào Kỹ sư cho là cần thiết.

4. TÀN SUẤT THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm vật liệu phải tuân thủ các yêu cầu quy định. Tần suất thí nghiệm lớp nhựa thẩm theo yêu cầu tại Bảng 2

Bảng 2.1-Tần suất thí nghiệm (Lớp nhựa thẩm dùng nhựa đường)

Mô tả Thí nghiệm	Yêu cầu	Tần suất Thí nghiệm
1. Độ nhớt động học ở 60°C mm ² /s(cSt) TCVN 7502:2005	70-140	01 thí nghiệm cho 20 tấn sản phẩm.

Điểm chớp cháy, °C TCVN 8818-2:2025	≥ 38	
Hàm lượng nước, % TCVN 8818-3:2025	≤ 0.2	
Hàm lượng nhựa thu được sau khi chưng cất ở nhiệt độ 360 °C, % TCVN 8818-4:2025	≥ 55	

5. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

5.1 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG

- Lượng nhựa thẩm đo đặc để thanh toán sẽ là số mét vuông thực tế của bề mặt được tưới và được Kỹ sư nghiệm thu.
- Bất kỳ lớp cấp phối phủ nào đã sử dụng sẽ được coi là phụ cho công việc tạo ra một Lớp nhựa thẩm đạt yêu cầu và sẽ không được đo đặc hay thanh toán riêng rẽ.
- Mọi công việc chuẩn bị và duy tu khuôn đường cho việc tưới Lớp nhựa thẩm sẽ không được đo đặc và thanh toán theo Mục Quy định kỹ thuật này.
- Việc dọn dẹp sau cùng cũng như việc chuẩn bị bề mặt và duy tu Lớp nhựa thẩm đã hoàn thành sẽ được coi như phụ cho công việc để tạo ra một Lớp nhựa thẩm đạt yêu cầu và sẽ không được đo đặc hay thanh toán riêng rẽ.
- Khi việc sửa chữa phần việc Nhựa thẩm không đạt yêu cầu do Kỹ sư chỉ dẫn, khối lượng được đo đặc để thanh toán sẽ khối lượng đáng lẽ được thanh toán nếu lần làm ban đầu được chấp nhận. Không thanh toán thêm cho những phần công việc, khối lượng hay thử nghiệm làm thêm do có việc sửa chữa.

5.2 THANH TOÁN

Các khối lượng xác định ở trên sẽ được thanh toán theo đơn giá hợp đồng áp dụng như được nêu ra trong Biểu Khối lượng. Việc thanh toán này được coi là đã tính đủ cho công việc được quy định trong Mục này bao gồm việc cung cấp và thi công tất cả các vật liệu, bao gồm cả vật liệu cấp phối phủ và mọi chi phí lao động, thiết bị, dụng cụ, thí nghiệm và các phụ phí cần thiết để hoàn thành và bảo dưỡng công việc như chỉ ra trong Bản vẽ và như yêu cầu ghi trong mục Chỉ dẫn kỹ thuật này và/hoặc như chỉ đạo của Kỹ sư.

<u>Hạng mục thanh toán</u>		<u>Đơn vị</u>
05100-1	Tưới thẩm bảm tiêu chuẩn 1.0kg/m ²	m ²

MỤC 05200- LỚP NHỰA DÍNH BẮM

1. MÔ TẢ

Hạng mục này sẽ bao gồm việc cung cấp và phun tưới vật liệu dính bám (nhựa lỏng đông đặc nhanh, nhũ tương nhựa đường axit phân tách chậm, hoặc nhũ tương nhựa đường Polime gốc axit phân tách nhanh) lên bề mặt sẽ được tưới dính bám, bề mặt tưới nhựa dính bám có thể là lớp móng trên gia cố nhựa, mặt đường bê tông nhựa hiện hữu, mặt bê tông nhựa làm mới lớp dưới hoặc bề mặt bê tông của các bản mặt cầu, bản dẫn v.v... để tạo mối liên kết giữa các lớp kết cấu mặt đường với nhau trong phạm vi được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế kỹ thuật, bản vẽ thi công hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

2. CÁC TIÊU CHUẨN QUY CHIẾU CHO CÔNG TÁC THI CÔNG, NGHIỆM THU LỚP NHỰA DÍNH BẮM

Các tiêu chuẩn dưới đây sẽ được áp dụng cho trình tự thi công, nghiệm thu lớp nhựa dính bám.

- TCVN 13567-1:2022 : Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu
Phần 1- Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường
- TCVN 8809:2011 : Mặt đường đá dăm thấm nhập nhựa nóng - thi công và nghiệm thu
- TCVN 8863:2025 : Mặt đường láng nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu
- TCVN 8818-1:2025 : Nhựa đường lỏng - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8818 (2÷5):2025 : Nhựa đường lỏng - Phương pháp thử
- TCVN 8817-1:2011 : Nhũ tương nhựa đường axit - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8818 (2÷15):2025 : Nhũ tương nhựa đường axit - Phương pháp thử
- TCVN 7493:2005 : Bitum - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 7494 đến TCVN 7504:2005 : Tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu Bitum

3. VẬT LIỆU

Sử dụng một trong các loại vật liệu sau để thi công lớp nhựa dính bám:

- Nhựa đường lỏng tốc độ đông đặc nhanh RC70 tưới ở nhiệt độ $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, (TCVN 8818-1:2025);
- Nhũ tương axit phân tách chậm CSS-1 hoặc CSS-1h (TCVN 8817-1:2011) tưới ở nhiệt độ môi trường;
- 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) để tưới dính bám.

Khi sử dụng nhũ tương làm vật liệu tưới dính bám thì phải có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư;

3.1. Nhựa đường lỏng đông đặc nhanh:

- Nhựa đường lỏng không được lẫn nước không được phân ly trước khi dùng và phải phù hợp với mọi yêu cầu trong tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

- Nhựa đường lỏng phải phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 8818-1:2025, cụ thể phải đáp ứng các chỉ tiêu theo bảng 1:

Bảng 1-Tiêu chuẩn kỹ thuật vật liệu nhựa lỏng đông đặc nhanh

(Bảng 1: TCVN 8818-1:2025)

Tên chỉ tiêu	Mác nhựa lỏng
	RC70
Thí nghiệm trên mẫu nhựa lỏng	
1. Độ nhớt động học ở 60°C, mm ² /s (cSt)	70÷140
1a. Độ nhớt Saybolt Furol (thí nghiệm ở nhiệt độ tương ứng), s	60÷120 (50°C)
2. Điểm chớp cháy, °C	-
3. Hàm lượng nước, %	≤0,2
4. Thử nghiệm chưng cất	
4.1. Hàm lượng chất lỏng thu được ở các nhiệt độ so với tổng thể tích chất lỏng thu được ở nhiệt độ 360°C + Chưng cất tới nhiệt độ 190°C, % + Chưng cất tới nhiệt độ 225°C, % + Chưng cất tới nhiệt độ 260°C, % + Chưng cất tới nhiệt độ 316°C, %	≥10 ≥50 ≥70 ≥85
4.2. Hàm lượng nhựa thu được sau khi chưng cất ở nhiệt độ 360°C, %	≥55
Thí nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau khi chưng cất	
5. Độ nhớt tuyệt đối ở nhiệt độ 60°C, Pa.s	60÷240
5a. Độ kim lún ở 25°C, 5 giây, 100g, 0.1mm	80÷120
6. Độ kéo dài ở nhiệt độ 25°C, 5cm/phút, cm	≥100
7. Lượng hòa tan trong Tricloroethylene, %	≥ 99,0

Ghi chú: Trường hợp phòng thí nghiệm chưa có thiết bị thí nghiệm các chỉ tiêu ở hàng 1 và hàng 5, cho phép sử dụng các chỉ tiêu ở hàng 1a thay cho hàng 1 và hàng 5a thay cho hàng 5.

3.2. Nhũ tương nhựa đường a xít

Nhũ tương nhựa đường a xít phải được thí nghiệm trong khoảng thời gian 14 ngày tính từ khi xuất xưởng. Nhũ tương nhựa đường a xít phải đồng nhất sau khi được khuấy đều và không được xảy ra hiện tượng phân tầng do việc làm lạnh.

Sản phẩm nhũ tương nhựa đường a xít phải phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 8817-1:2011, cụ thể phải đảm bảo các chỉ tiêu theo bảng 3:

Bảng 3: Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường a xít

(Bảng 1: TCVN 8817:2011)

Tên chỉ tiêu	Mức nhũ tương			Phương pháp thử
	CRS-1	CSS-1	CSS-1h	
A. Thử nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường a xít				
1. Độ nhớt Saybolt Furol:				TCVN 8817-2:2011
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 25°C, s	-	20÷100	20÷100	
1.2. Độ nhớt Saybolt Furol ở 50°C, s	20÷100	-	-	
2. Độ ổn định lưu trữ, 24h, %	≤ 1	≤ 1	≤ 1	TCVN 8817-3:2011
3. Lượng hạt quá cỡ (Thử nghiệm sàng), %	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,10	TCVN 8817-4:2011
4. Điện tích hạt	Dương	Dương	Dương	TCVN 8817-5:2011
5. Độ khử nhũ (sử dụng 35ml dioctyl sodium sulfosuccinate 0,8 %), %	≥ 40	-	-	TCVN 8817-6:2011
6. Thử nghiệm trộn xi măng	-	≤ 2,0	≤ 2,0	TCVN 8817-7:2011
7. Độ dính bám và tính chịu nước				TCVN 8817-8:2011
7.1. Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi rửa nước	-	-	-	
7.2. Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi rửa nước	-	-	-	
8. Hàm lượng dầu, %	≤ 3	-	-	TCVN 8817-9:2011
9. Hàm lượng nhựa, %	≥ 60	≥ 57	≥ 57	TCVN 8817-10:2011
B. Thử nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau chưng cất				
10. Độ kim lún ở 25°C, 5 giây, 0,1mm	100÷250	100÷250	40÷90	TCVN 7495:2005 (ASTM D5-97)
11. Độ kéo dài ở 25 ⁰ C, 5cm/min, cm	≥ 40	≥ 40	≥ 40	TCVN 7496:2005 (ASTM D113-99)
12. Độ hòa tan trong tricloetylen, %	≥ 97,5	≥ 97,5	≥ 97,5	TCVN 7500:2005 (ASTM D2042-01)
Ghi chú: Với đặc điểm của khí hậu Việt Nam, nên sử dụng nhựa đường có độ kim lún không lớn hơn 100 (0,1mm) để sản xuất nhũ tương nhựa đường a xít.				

4. TÀI LIỆU TRÌNH NỘP

Trước khi thi công, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Tư vấn giám sát hồ sơ để xem xét chấp thuận, nội dung sẽ bao gồm các tài liệu và mẫu vật liệu sau:

- Quy định đối với nhà sản xuất, cung ứng nhựa đường lỏng, chế phẩm nhũ tương: Trong bản đăng ký và công bố chất lượng hàng hóa phải ghi rõ: Tên thương phẩm; ngày, tháng, năm sản xuất; loại nhựa đường lỏng, loại nhũ tương.

- Với mỗi loại vật liệu sử dụng cho công trình như nhựa đường lỏng, chế phẩm nhũ tương cần phải kiểm tra ít nhất 1 lần với các chỉ tiêu kiểm tra theo quy định ở Bảng 1 với nhựa lỏng đông đặc nhanh, bảng 2 đối với nhũ tương Polime gốc a xít và bảng 3 với nhũ tương nhựa đường a xít để làm cơ sở chấp thuận trước khi đưa vào công trình.

- Một bộ copy đầy đủ các chứng chỉ đã hiệu chỉnh của tất cả các dụng cụ, thiết bị đo lường và phù kế dùng cho máy tưới. Các thiết bị kiểm tra đo lường sẽ được hiệu chỉnh và thời gian hiệu chỉnh, với độ chính xác được nêu trong chứng chỉ. Ngày hiệu chỉnh không được quá hai năm trước khi bắt đầu thi công.

- Sơ đồ thi công, đáp ứng được yêu cầu của mục 10.6 của mục này, để thuận lợi cho công tác kiểm tra và vận hành dây chuyền thiết bị phù hợp với điều kiện thực tế.

- Các mẫu của mẻ vật liệu đã được sử dụng trong mỗi ngày làm việc sẽ được tập hợp, và trình nộp cho Tư vấn giám sát.

- Nhật ký thi công trên công trường, khối lượng nhựa đã sử dụng.

5. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

5.1. Điều kiện bề mặt và hạn chế do thời tiết

- Trước khi tưới lớp nhựa dính bám, bụi bẩn và các vật liệu không phù hợp khác phải được dọn sạch khỏi bề mặt bằng xe chổi quét hoặc máy thổi dùng khí nén, vòi phun nước (nếu cần) hoặc kết hợp cả hai và bắt buộc phải hong khô. Nếu như thế vẫn chưa mang đến một bề mặt sạch sẽ đồng đều thì phải sử dụng biện pháp thủ công, quét bằng chổi cứng và các dụng cụ phù hợp. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20cm so với bề rộng sẽ được tưới dính bám.

- Lớp nhựa dính bám sẽ chỉ được tưới trên bề mặt sạch, khô hoặc hơi ẩm. Không được thi công lớp nhựa dính bám trong điều kiện thời tiết có gió to, mưa, sương mù hoặc có dấu hiệu sắp mưa.

- Nhà thầu không được phép tưới vật liệu dính bám trước khi bề mặt được chuẩn bị, được kiểm tra và chấp thuận bởi Tư vấn giám sát.

5.2. Chất lượng công việc và sửa chữa phần không đạt yêu cầu

- Lớp nhựa dính bám khi đã hoàn thiện phải phủ đồng đều trên toàn bộ diện tích được tưới, không có những vị trí bị bỏ sót hoặc các vệt, khu vực đọng nhựa.

- Bề mặt phải được quét sạch, tạo khả năng dính bám giữa các lớp mặt đường trong quá trình thi công. Nếu trên bề mặt có những giọt nhựa riêng lẻ, lốm đốm nhẹ nổi lên trên mặt cũng có thể được chấp nhận, miễn là bề mặt đồng đều và đảm bảo tỷ lệ nhựa được rải tuân thủ các chỉ dẫn của thiết kế và nằm trong phạm vi sai số cho phép.

- Việc sửa chữa lớp nhựa dính bám không đạt yêu cầu phải tuân theo sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát và có thể bao gồm việc loại bỏ vật liệu thừa hoặc tưới bổ sung.

6. ĐẢM BẢO CÁC ĐIỀU KIỆN THI CÔNG

- Công việc phải được tiến hành sao cho ít gây trở ngại nhất cho giao thông đi lại cũng như không thiệt hại cho chính công việc.

- Các bề mặt của kết cấu, cây cối hoặc các công trình lân cận khu vực thi công phải được bảo vệ để khỏi bị hư hại hay bắn bẩn vào.

- Không được trút vật liệu nhựa vào các rãnh biên hoặc rãnh thoát nước.

- Nhà thầu phải cung cấp và duy trì ở địa điểm đun nhựa những phương tiện phòng chống hỏa hoạn và cả các trang bị sơ cứu.
- Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về tất cả những hậu quả do việc cho phép xe cộ lưu thông quá sớm trên lớp nhựa dính bám mới rải. Có thể cấm xe nếu thấy cần thiết bằng cách mở các đường tránh tạm hoặc chỉ thi công từng nửa bề rộng mặt đường một. Nhà thầu sẽ chịu hoàn toàn chi phí trên ngoại trừ các công việc đảm bảo giao thông trong quá trình thi công đã được tính theo quy định của mục 01300 “Tổ chức xây dựng và đảm bảo giao thông” của Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật này.

7. TỶ LỆ VÀ NHIỆT ĐỘ CỦA VẬT LIỆU

7.1. Tỷ lệ vật liệu trên đơn vị diện tích

Nhà thầu sẽ phải tiến hành các thử nghiệm tưới vật liệu tại hiện trường dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát để xác định tốc độ di chuyển hợp lý của xe phun tưới, đảm bảo lượng nhựa được tưới trên một đơn vị diện tích phù hợp với thiết kế được duyệt. Các thử nghiệm đó sẽ phải được lặp lại khi nào có sự thay đổi về loại vật liệu bitum hoặc điều kiện thi công.

7.2. Nhiệt độ sấy quá cao

Nhà thầu phải cung cấp thiết bị sấy có gắn sẵn nhiệt kế để kiểm soát và điều chỉnh nhiệt độ. Nhiệt độ sấy quá cao so với yêu cầu hoặc kéo dài sẽ làm thay đổi tính chất của vật liệu. Bất kỳ mẻ vật liệu nào, theo ý kiến của Tư vấn giám sát, bị hỏng do quá trình sấy có sai sót phải được loại bỏ. Chi phí do Nhà thầu chịu.

7.3. Trường hợp cần đề phòng

Cần đặc biệt chú ý khi tiến hành đun sấy nóng các loại bitum, chế phẩm có nguồn gốc từ dầu mỏ. Các đồng lửa hay đám tro ở ngoài trời không được để sát với vật liệu. Chế độ đun có kiểm soát phải được áp dụng đối với các thùng đun nhựa, các máy trộn, Xe phun tưới hoặc các thiết bị khác thi công tuân thủ quy trình đã được thiết kế. Không được dùng lửa ngoài trời để kiểm tra các thùng trống, xe chở nhựa hoặc các thùng, thiết bị chứa vật liệu. Tất cả các xe chuyên chở những vật liệu này phải được thông hơi hợp lý. Chỉ có những cán bộ kỹ thuật hoặc công nhân có kinh nghiệm mới được phép giám sát công tác bốc dỡ, kiểm tra khối lượng dự trữ vật liệu.

7.4. Tưới nhựa dính bám

- Phạm vi tưới nhựa, giới hạn của khu vực cần phun tưới phải vạch bằng sơn hoặc căng dây. Chiều dài lượt xe chạy sẽ được đo đạc và đánh dấu trên bề mặt.
- Vật liệu phải được tưới sao cho đồng đều tại mọi điểm trên toàn bộ diện tích. Để đảm bảo độ đồng đều, thiết bị tưới phải được trang bị thanh phân phối có gắn những đầu phun có thể hiệu chỉnh được, đảm bảo tỷ lệ đã được chỉ định. Trừ trường hợp việc dùng xe, máy có thể không thi công được trong những khu vực có diện tích nhỏ, Tư vấn giám sát có thể thông qua việc sử dụng thiết bị tưới nhựa cầm tay.
- Thiết bị phun tưới nhựa phải hoạt động theo sơ đồ và biểu đồ phun đã duyệt. Lưu lượng và tốc độ bơm, tốc độ xe, chiều cao thanh phân phối và vị trí của vòi phun phải được xác định trước theo biểu đồ.
- Nói chung, nhựa dính phải được tưới đủ tỷ lệ trong một lần. Trong trường hợp, tỷ lệ lớn, tốc độ phân tích chậm và địa hình nghiêng, dốc làm cho lớp nhựa có xu hướng chảy ra khỏi bề mặt được tưới, thì có thể tưới làm hai lượt. Lượt thứ nhất phân tích hoàn toàn mới được tưới lượt thứ hai.

- Khi chiều rộng của khu vực tưới nhựa lớn hoặc được chỉ dẫn, vật liệu bitum phải được rải thành các vệt có phần chòm lên nhau tối thiểu rộng 20cm dọc theo mép. Tại mép của mặt đường hoặc mép của lề đường, vật liệu phải được tưới rộng hơn kích thước được thể hiện trên bản vẽ.
- Nhà thầu phải áp dụng các biện pháp hợp lý để đánh dấu các điểm bắt đầu và kết thúc vệt tưới. Dòng nhựa từ các vòi phun phải bắt đầu và kết thúc hoàn toàn ở các vị trí này. Có thể dùng bạt, bao giấy để che phủ phạm vi không cần tưới trên toàn bộ bề rộng của khu vực được tưới nhựa.
- Thiết bị tưới nhựa phải bắt đầu di chuyển ít nhất 5m trước khu vực cần phun để khi thanh phun tới vị trí điểm đầu thì xe chạy đạt tới đúng tốc độ và tốc độ này phải được duy trì cho tới khi vượt quá điểm kết thúc dự định của việc phun..
- Công tác tưới phải thực hiện sao cho sau mỗi lượt tưới, 10% hoặc một tỷ lệ phần trăm dự trữ khác do Nhà thầu và Tư vấn giám sát xác định căn cứ trên dung tích thiết kế của thùng chứa phải được để lại trong thùng để tránh không khí lọt vào trong hệ thống cung cấp nhựa và để có thể cung cấp đủ nhựa nếu mức độ tiêu thụ bị vượt một chút.
- Khối lượng nhựa phun trong mỗi lượt tưới phải được đo bằng cách nhúng que đo vào thùng chứa vật liệu của Xe phun tưới ngay trước và sau khi mỗi lần chạy.
- Tỷ lệ tưới trung bình trong mỗi lần xe chạy, tính theo thể tích của thùng chứa và lượng nhựa sử dụng, số vòi và khoảng cách các vòi, phải nằm trong (+) 5% tỷ lệ được quy định. Mức tiêu thụ đã sử dụng phải được tính trước cho mỗi lượt tiếp theo và nếu cần thì điều chỉnh lại để đảm bảo mức tiêu thụ chỉ định.
- Phải ngừng phun ngay lập tức nếu có trục trặc trong thiết bị phun và sẽ không được bắt đầu phun cho đến khi đã sửa chữa xong.
- Sau khi phun tưới nhựa, các khu vực đọng quá nhiều nhựa phải được xử lý bằng các biện pháp phù hợp, phân phối lại trên bề mặt cần phun cho đến khi nhựa được hấp thụ và giữ cho không bị di chuyển nữa.

8. BẢO DƯỠNG LỚP NHỰA DÍNH BĂM

Lớp nhựa dính bám chỉ được tưới trước khi rải lớp mặt bê tông nhựa bên trên để có đủ độ dính bám phù hợp. Thời gian từ khi tưới lớp dính bám đến khi rải lớp bê tông nhựa bên trên tùy theo thời tiết, loại nhựa sử dụng và thường tối thiểu là 4h và do Tư vấn giám sát quyết định. Lớp mặt bê tông nhựa bên trên phải được rải trước khi lớp kết dính hết khả năng dính bám do bị quá khô, bị ô xi hóa, bị bụi do gió thổi hoặc các lý do khác. Trong khi chưa phủ vật liệu trên lớp dính bám, Nhà thầu phải bảo vệ lớp này để không bị ảnh hưởng và tránh bị bong tróc do tiếp xúc với xe cộ.

9. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG Ở HIỆN TRƯỜNG VÀ THỬ NGHIỆM

Một mẫu và bản sao chứng chỉ về lô hàng nhựa lỏng, nhũ tương sẽ phải được trình nộp lên cho mỗi lần nhập vật liệu tập kết đến công trường,

- Đối với nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70, nhũ tương nhựa đường Polime gốc a xít hoặc nhũ tương nhựa đường a xít dùng để tưới dính bám cần kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại các tiêu chuẩn tương ứng TCVN 8818-1:2025; TCVN 8816:2011 và TCVN 8817-1:2011 cho mỗi đợt nhập vật liệu.
- Các mẫu của lớp nhựa dính có thể sẽ được lấy từ bồn Xe phun tưới để so sánh đối chiếu nếu có yêu cầu hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát,
- Dây chuyền thiết bị tưới sẽ phải được kiểm tra và thử nghiệm theo chu kỳ như sau:
 - + Trước khi bắt đầu công tác tưới;

- + Cứ sáu tháng một lần hoặc sau 150.000 lít nhựa (nhũ tương) được tưới từ Xe phun tưới. Sử dụng cách nào phổ biến hơn;
- + Sau khi có sự cố hoặc sửa đổi gì đối với Xe phun tưới, hoặc có gì bất thường mà theo ý kiến của Tư vấn giám sát, yêu cầu phải kiểm tra lại Xe phun tưới.
- Thành phần hạt của vật liệu cấp phối phủ dự kiến sẽ được trình lên Tư vấn giám sát xin chấp thuận trước khi đưa vào thi công.
- Nhật ký thi công, phiếu ghi chép hàng ngày của công tác thi công, bao gồm cả về vị trí, lượng nhựa (nhũ tương) dùng trong mỗi lần tưới và diện tích khu vực được tưới sẽ được nộp lên Tư vấn giám sát.

10. THIẾT BỊ

10.1 Yêu cầu chung

Dây chuyền thiết bị thi công của Nhà thầu đưa vào sử dụng sẽ bao gồm xe chổi quét và/hoặc máy thổi dùng khí nén, Xe phun tưới bằng bơm áp lực có gắn thiết bị để đun nóng vật liệu bitum và một xe lu bánh lốp và các phương tiện/dụng cụ khác để xử lý nhựa thừa, đọng trên bề mặt. Tư vấn giám sát sẽ không cho phép việc sử dụng máy tưới nhựa hoạt động trên nguyên tắc rơi tự do.

10.2 Năng suất

Xe phun tưới sẽ có năng suất tối thiểu là 5000 lít/h.

10.3 Vận hành thiết bị tưới

- Xe phun tưới phải được thiết kế, trang bị, bảo dưỡng và vận hành sao cho lượng bitum nóng có thể được rải đồng đều trên những bề mặt có chiều rộng khác nhau, theo tỷ lệ đã định theo tất cả các phương dọc và nằm trong phạm vi dung sai $\pm 10\%$ khối lượng nhựa tưới theo yêu cầu.
- Khi có chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, Nhà thầu sẽ đưa Xe phun tưới và công nhân vận hành tới làm thử nghiệm tại hiện trường và tạo mọi điều kiện cần thiết cho công tác này.
- Tỷ lệ tưới bitum theo phương ngang từ Xe phun tưới sẽ được thử nghiệm bằng cách cho thanh phun chạy trên một diện tích thử có rải các tấm vật liệu hấp thụ 25x25cm có mặt sau không thấm nhựa. Các tấm này được cân trước và sau khi tưới. Sự chênh lệch về trọng lượng sẽ được tính tới trong việc quyết định tỷ lệ tưới được áp dụng thực tế cho mỗi tấm và sự thay đổi so với mức độ phun trung bình ở mỗi tấm trên suốt chiều rộng được phun không được vượt quá 15%.

10.4 Hệ thống bơm phun và thiết bị tưới nhựa

Hệ thống bơm phun phải có thiết kế tuần hoàn. Thanh phun phải điều chỉnh được để có thể duy trì ở một chiều cao không đổi bên trên bề mặt cần tưới. Miệng vòi của thanh phun phải có rãnh khía và sẽ được thiết kế sao cho có thể tạo ra một lớp bitum đồng đều không đứt đoạn trên bề mặt. Các van phải được điều khiển ở các cấp khác nhau sao cho một hay tất cả các van có thể đóng mở nhanh chóng trong một thao tác.

Máy tưới và thùng chứa phải được bảo dưỡng sao cho có thể tránh được hiện tượng hở, nhỏ giọt vật liệu bitum từ bất cứ bộ phận nào của thiết bị. Một thiết bị phun cầm tay cũng phải được cung cấp như một bộ phận đi kèm.

Xe phun tưới nhựa sẽ phải được trang bị các máy bơm riêng rẽ cho công tác cấp nhựa, tưới nhựa dẫn động thủy lực có khả năng tưới một lớp nhựa đồng đều, với tỷ lệ đã định. Máy tưới phải được trang bị thiết bị sấy nóng vật liệu đạt yêu cầu để đảm bảo nhiệt độ tưới

của vật liệu.

10.5 Thiết bị đo đặc/ hiệu chỉnh

Xe phun tưới sẽ phải bao gồm một máy đo tốc độ xe, các đồng hồ áp lực, que đo ở thùng nhựa, nhiệt kế đo nhiệt độ vật liệu chứa trong thùng. Tất cả các thiết bị đo trên Xe phun tưới phải được hiệu chỉnh theo định kỳ, một bản xác nhận các thiết bị đạt yêu cầu kiểm tra, hiệu chỉnh đó phải được trình lên Tư vấn giám sát.

10.6 Biểu đồ phun và sổ thao tác

Xe phun tưới phải được trang bị một biểu đồ phun và sổ thao tác, gắn trong cabin của người điều khiển.

Sổ thao tác phải gồm có biểu đồ lưu lượng nhựa và toàn bộ các chỉ dẫn cho các bước vận hành của thiết bị tưới.

Biểu đồ phun sẽ chỉ ra tương quan giữa tốc độ và tỷ lệ nhựa được tưới cũng như tương quan giữa tốc độ bơm và số vòi được sử dụng, dựa trên lưu lượng bitum không đổi của một vòi. Lưu lượng bitum không đổi (lít/mét) cũng như áp lực phun sẽ được chỉ ra trong biểu đồ phun.

Biểu đồ phun cần chỉ ra chiều cao của thanh phun kể từ mặt đường và góc nằm ngang chính xác của các vòi phun để bảo đảm các tia phun chòm lên nhau ba lần (nghĩa là chiều rộng của mặt đường được phủ bằng đúng 3 lần khoảng cách giữa các vòi).

10.7 Những thiết bị không đạt yêu cầu

Vào bất kỳ thời điểm nào, Tư vấn giám sát sẽ có quyền ngừng việc sử dụng bất kỳ thiết bị hay nhà xưởng nào được coi là dưới mức chất lượng yêu cầu và tiến hành chỉ dẫn việc dỡ bỏ những thiết bị đó và thay thế bằng thiết bị phù hợp hoặc thay đổi quy cách vận hành.

Nhà thầu sẽ phải ngay lập tức tuân thủ các chỉ dẫn đó không được đòi bồi thường hoặc mở rộng phạm vi công việc do việc phải thực hiện các chỉ dẫn đó. Nhà thầu sẽ không được phép sử dụng bất kỳ thiết bị hoặc nhà xưởng nào trước khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

Nhà thầu sẽ phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật trong khi vận hành máy và sử dụng những cán bộ kỹ thuật, điều hành, thợ máy, lao động lành nghề để thực hiện công việc. Tư vấn giám sát có quyền loại bỏ bất kỳ cán bộ điều hành, thợ máy, lao động nào và chỉ dẫn sự thay thế thích hợp vào bất kỳ thời điểm nào Tư vấn giám sát cho là cần thiết.

11. PHƯƠNG PHÁP ĐO ĐẶC VÀ THANH TOÁN

11.1 Phương pháp đo đặc

a. Công việc gốc:

Vật liệu dính bám được đo đặc thanh toán sẽ là số mét vuông (m²) đã được phun tưới đảm bảo hàm lượng và kích thước hình học theo hồ sơ thiết kế được duyệt và phải tuân thủ các yêu cầu trong Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật này và yêu cầu của Tư vấn giám sát.

b. Công việc sửa chữa:

Tại các vị trí lớp nhựa dính bám không đạt yêu cầu về hàm lượng và kích thước hình học theo hồ sơ thiết kế được duyệt và các yêu cầu trong Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật này. Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu sửa chữa và tưới lại nhà thầu sẽ không được thanh toán thêm cho phần khối lượng này.

MỤC 05200 - LỚP NHỰA DÍNH BÁM

Khối lượng được xác định như trên sẽ được thanh toán theo đơn giá hợp đồng. Việc tính toán này được coi là đã tính đủ cho việc cung cấp và tưới nhựa và mọi thứ bao gồm cả vật liệu hạt để phủ lên mặt lớp nhựa dính (nếu cần), nhân lực, thiết bị, dụng cụ và tất cả các phụ phí cần thiết cho việc hoàn thành và duy tu công việc có trong mục này.

Thanh toán sẽ được tiến hành theo các hạng mục sau:

<u>Hạng mục chi phí</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
05200-1	Tưới nhựa dính bảm 0,5kg/m ²	m ²

MỤC 05300 - MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA

1. MÔ TẢ

Phần chỉ dẫn kỹ thuật này trình bày các qui định và yêu cầu kỹ thuật đối với việc sản xuất, thi công các lớp kết cấu mặt đường bằng bê tông nhựa rải nóng và phụ gia tăng dính bám theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

2. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Công tác sản xuất, thi công và nghiệm thu các lớp mặt đường bê tông nhựa, phải tuân thủ các tiêu chuẩn hiện hành, bao gồm:

- TCVN 7493:2005 : Bitum - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 7494:2005 : Bitum - Phương pháp lấy mẫu
- TCVN 7495, 7496, : Bitum - Phương pháp thử
7497, 7498, 7499,
7500, 7501, 7503,
7504: 2005
- TCVN 7572:2006 : Cốt liệu bê tông và vữa - Phương pháp thử
- TCVN 8860:2011 : Bê tông nhựa - Phương pháp thử
- TCVN 8859:2023 : Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô
- Vật liệu, thi công và nghiệm thu
- TCVN 8820:2011 : Hỗn hợp bê tông nhựa nóng - Thiết kế theo phương pháp Marshall
- TCVN 13567-1:2022 : Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Yêu cầu thi công và nghiệm thu
Phần 1- Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường
- AASHTO T 176 : Phương pháp xác định hệ số đương lượng cát-ES của đất và cốt liệu
- AASHTO T 324-04 : Phương pháp xác định độ hằn lún vệt bánh xe của mẫu bê tông nhựa nóng đã đầm nén bằng thiết bị Hamburg Wheel-Track
- Văn bản số 9297/BGTVT-KHCN ngày 31/7/2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc triển khai các giải pháp khắc phục hư hỏng “hằn lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác, sử dụng.
- Văn bản số 9565/BGTVT-CQLXD ngày 06/8/2014 của Bộ Giao thông vận tải về

một số công việc nhằm nâng cao chất lượng thiết kế, thi công BTN, khắc phục “hằn lún vệt bánh xe” trên các tuyến đường bộ.

- Văn bản số 7873/BGTVT-KHCN ngày 19/6/2015 của Bộ Giao thông vận tải về giải pháp kỹ thuật sửa chữa, xử lý khắc phục hư hỏng “hằn lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác.
- Văn bản số 8184/BGTVT-KHCN ngày 25/6/2015 của Bộ Giao thông vận tải về việc triển khai các giải pháp khắc phục hư hỏng “hằn lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác.
- Và các tiêu chuẩn hiện hành, tiêu chuẩn AASHTO có liên quan.

3. TÀI LIỆU TRÌNH NỘP

Nhà thầu sẽ phải trình lên Tư vấn giám sát những tài liệu sau:

- Các mẫu vật liệu đã được chấp thuận sử dụng để Tư vấn giám sát giữ lại và đối chiếu trong suốt thời gian hợp đồng.
- Các báo cáo kết quả thí nghiệm đối với tất cả các loại vật liệu, như quy định trong điều 5 của phần tiêu chuẩn này.
- Báo cáo về công thức hỗn hợp sử dụng và số liệu các thí nghiệm, như quy định trong điều 6 của phần tiêu chuẩn này.
- Báo cáo kết quả đo đạc kiểm tra bề mặt lớp bê tông nhựa như quy định trong điều 9 của phần tiêu chuẩn này.
- Báo cáo về tỷ trọng của các hỗn hợp rải, theo quy định trong điều 9 của phần tiêu chuẩn này;
- Báo cáo về số liệu thí nghiệm trong phòng và thí nghiệm hiện trường như quy định trong điều 9 của phần tiêu chuẩn này, cho công tác kiểm tra hàng ngày đối với các mẻ trộn và chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa.
- Báo cáo về chiều dày của lớp và các kích thước của mặt đường theo như quy định trong điều 9 của tiêu chuẩn này.
- Mẫu bitum mà Nhà thầu đề xuất sử dụng cùng với tờ trình về nguồn gốc vật liệu và các chỉ tiêu thí nghiệm thoả mãn TCVN 7943:2005.

4. PHÂN LOẠI HỖN HỢP

Bảng 1: Cấp phối hỗn hợp cốt liệu bê tông nhựa chặt (BTNC)

Quy định	BTNC 16	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định (mm)	16	19
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt sàng, % khối lượng	

Quy định	BTNC 16	BTNC 19
25	0	100
19	100	90-100
16	90-100	78-92
12,5	76-92	62-78
9,5	60-80	50-72
4,75	34-62	26-56
2,36	20-48	16-44
1,18	13-36	12-33
0,600	9-26	8-24
0,300	7-18	5-17
0,150	5-14	4-13
0,075	4-8	3-7
3. Chiều dày rải hợp lý (sau khi đã lu lèn cm)	5-7	6-8
4. Phạm vi áp dụng	Lớp mặt trên; lớp mặt giữa của tầng mặt có 3 lớp	Lớp mặt dưới của tầng mặt có 2 lớp; lớp mặt giữa của tầng mặt có 3 lớp

Tùy theo lượng phần trăm lọt sàng không chế chính, mỗi loại BTNC được phân thành loại cấp phối thô và loại cấp phối mịn như bảng 2

Bảng 2: Phân loại BTNC theo loại cấp phối thô và cấp phối mịn

Loại BTNC	Cỡ sàng vuông không chế (mm)	Lượng % lọt qua cỡ sàng không chế	
BTNC 16	2,36	Cấp phối thô	Cấp phối mịn
		<38%	≥38%
BTNC 19	4,75	Cấp phối thô	Cấp phối mịn
		<45%	≥45%

Cấp phối hỗn hợp cốt liệu của BTNC khi thiết kế phải nằm trong giới hạn cấp phối quy định trong Bảng 1. Nếu thiết kế hỗn hợp cấp phối thô thì còn phải thỏa mãn điều

kiện không chế trong bảng 2.

Bảng 3: Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu của bê tông nhựa chặt (BTNC)

TT	Chỉ tiêu	BTNC 16	BTNC 19	Phương pháp thử
1	Số chày đầm	75 x 2	75 x 2	TCVN 8860-1:2011
2	Độ ổn định Marshall (60°C, 40 min), kN	$\geq 8,0$	$\geq 8,0$	
3	Độ dẻo Marshall, mm	1,5-4	1,5-4	TCVN 8860-1:2011 hoặc ASTM D6927
4	Độ ổn định Marshall còn lại, %	≥ 80	≥ 80	TCVN 8860-12:2011
5	Độ rỗng dư			TCVN 8860-9:2011
	- Lớp mặt trên, %	4,0-6,0	4,0-6,0	TCVN 8860-9:2011
	- Các lớp BTNC lớp dưới, %	3,0-6,0	3,0-6,0	
6	Độ rỗng lấp đầy nhựa (VFA), %	65-75	65-75	TCVN 8860-11
7	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 3%), %	$\geq 12,5$	≥ 12	TCVN 8860-10:2011
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 4%), %	$\geq 13,5$	≥ 13	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 5%), %	$\geq 14,5$	≥ 14	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 6%), %	$\geq 15,5$	≥ 15	
8	- Tỷ lệ $P_{0,075} / P_{ae}^{(1)}$	0,8-1,6	0,8-1,6	Tính toán
9	Độ sâu vết hằn bánh xe (RD _w) sau 20.000 lần tác dụng tải, (mm).	$\leq 12,5$		AASHTO T 324
	Hoặc			
	Độ ổn định động, lần/mm	≥ 1000		T 0719

⁽¹⁾ Không bắt buộc đối với: Đường ô tô từ cấp IV (theo TCVN 4054) trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ. P_{ae} xác định theo TCVN 8820

5. 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. Không được sử dụng bất cứ vật liệu nào khi chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Mẫu của mỗi loại vật liệu phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát theo chỉ dẫn. Phải được bốc xếp, vận chuyển và lưu giữ vật liệu sao cho

đảm bảo được chất lượng và độ đồng đều khi thi công. Vật liệu dù đã được chấp thuận trước khi lưu kho vẫn phải thí nghiệm và kiểm tra trước khi sử dụng. Vật liệu lưu kho phải đảm bảo thuận tiện cho việc kiểm tra.

- Từng loại cốt liệu được đưa vào trạm trộn qua hệ thống các thùng cấp liệu nguội.
- Các bãi vật liệu tại trạm trộn yêu cầu phải có hệ thống che vật liệu, phải đảm bảo ngăn cách giữa các loại vật liệu để dễ cho công tác kiểm soát chất lượng và đảm bảo không đọng nước tại các bãi vật liệu.
- Các mỏ vật liệu phải có dây chuyền sản xuất đá phục vụ cho thảm BTN riêng và dây chuyền phải có hệ thống nghiền côn, hệ thống sàng đạt chuẩn, phân loại sản xuất đá dùng riêng cho BTN, đá mi (cát xay) cần phải được sàng bỏ thành phần bột, tạp chất.

Đá dăm.

- Đá dăm trong hỗn hợp BTN được xay ra từ đá tảng, đá núi.
- Không được dùng đá xay từ đá mác nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét. Đá không được lẫn sét cục và các tạp chất gây hại. Không được sử dụng sỏi nghiền cho lớp mặt trên, lớp mặt dưới của đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở nên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.
- Yêu cầu phải sử dụng đá dăm sản xuất theo công nghệ nghiền côn đúng tiêu chuẩn cho việc sản xuất cốt liệu đá cho bê tông nhựa (theo văn bản số 9297/BGTVT - KHCN - Mục 1.1).

Bảng 4: Các chỉ tiêu cơ lý qui định cho đá dăm trong BTN

Các chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC				Phương pháp thí nghiệm
	Đường cao tốc, đường cấp III trở nên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			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 - Đá trầm tích	 ≥100 ≥ 80	 ≥80 ≥60	 ≥80 ≥60	 ≥80 ≥60	TCVN 7572-10:2006
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤28	≤30	≤35	≤35	
3. Tỷ trọng khối	≥2,6	≥2,5	≥2,5	≥2,45	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤2	≤3	≤3	≤3	

Các chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC				Phương pháp thí nghiệm
	Đường cao tốc, đường cấp III trở nên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			Cấp đường, loại đường khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
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 T12
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	- ⁽¹⁾	- ⁽¹⁾	≥80	≥80	TCVN7572-18
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3),% ⁽²⁾					TCVN 7572-13:2006
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	≤15	≤18	≤20	≤20	
- Cửa phần hạt >9,5mm ^(**) , %	≤12	≤15	≤20	≤20	
- Cửa phần hạt ≤9,5mm ^(**) , %	≤18	≤20	≤20	≤20	
9. Độ góc cạnh, %	≥40	≥40	≥40	≥40	TCVN 11807
10. Độ dính bám của đá với nhựa đường ⁽³⁾ , cấp	≥3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	TCVN 7504:2005

(1): Lớp mặt trên và lớp mặt dưới không được sử dụng sỏi nghiền.

(2): Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt <4.75mm để lấy hỗn hợp cốt liệu thô đem xác định % hàm lượng hạt thoi dẹt cho cả hỗn hợp. Sau đó tách riêng phần >9,5mm và $\leq 9,5$ mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt >9,5mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt $\leq 9,5$ mm.

(3): Thử nghiệm dùng cốt liệu thô và nhựa đường sử dụng cho dự án. Trường hợp độ dính bám đá – nhựa đường nhỏ hơn cấp 3 thì cần xem xét các giải pháp để đảm bảo độ dính bám đá – nhựa đường như sử dụng chất phụ gia tăng tính bám hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác, việc sử dụng giải pháp là do Chủ đầu tư quyết định.

Cát

Cát dùng để chế tạo BTN là cát tự nhiên, cát xay (nghiền) hoặc là hỗn hợp cát tự nhiên và cát xay, lượng cát tự nhiên sử dụng không quá 20% tổng khối lượng hỗn hợp cốt liệu. Đối với đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở nên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực thì nên sử dụng nhiều cát nghiền.

- Cát tự nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than...), không được lẫn bùn bẩn. Nếu cát bẩn thì phải rửa sạch mới được dùng
- Không sử dụng đá mặt, đá mi làm cát xay (Theo văn số 11755/BGTVT-CQLXD ngày 18/9/2014) vì không kiểm soát được chất lượng, ảnh hưởng chất lượng BTN.
- Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất đá dăm.
- Các chỉ tiêu cơ lý của cát dùng cho BTN phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại bảng sau và mỗi đợt nhập vật liệu phải thí nghiệm đầy đủ các chỉ tiêu này trước khi chấp thuận đưa vật liệu vào công trình.

Bảng 5 : Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát.

TT	Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thí nghiệm
		Đường ô tô cao tốc, cấp III trở nên, đường đô thị cấp đô thị, cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác, lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1	Mô đun độ lớn (MK)	≥ 2	≥ 2	AASHTO T27
2	Độ góc cạnh, %	≥ 45	≥ 40	TCVN 8860-7:2011
3	Tỷ trọng khối	$\geq 2,5$	$\geq 2,45$	AASHTO T84
4	Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,0075mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 3	≤ 5	AASHTO T11
5	Giá trị đương lượng cát (SE), %	≥ 60	≥ 50	AASHTO T176

Cát tự nhiên nên có thành phần cấp phối như bảng 6

Bảng 6 - Thành phần cấp phối cát tự nhiên

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90-100	90-100

2,36	65-95	75-90
1,18	35-65	50-90
0,6	15-30	30-60
0,3	5-20	8-30
0,15	0-10	0-10
0,075	0-5	0-5

Cát nghiền nên có thành phần cấp phối như bảng 7

Bảng 7 - Thành phần cấp phối cát nghiền

Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
9,5	100	-
4,75	90-100	100
2,36	60-90	80-100
1,18	40-75	50-80
0,6	20-55	25-60
0,3	7-40	8-45
0,15	2-20	0-25
0,075	0-10	0-15

Chú thích: Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng đồng thời 2 loại cốt liệu nhỏ là cát nghiền và cát tự nhiên thì từng loại cốt liệu nhỏ này đều phải thỏa mãn các yêu cầu nêu trên và phải được lên trạm trộn từ 2 bể nguội khác nhau. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng cốt liệu nhỏ là hỗn hợp gồm cát nghiền và cát tự nhiên đã được trộn sẵn với nhau thì hỗn hợp cốt liệu nhỏ này phải thỏa mãn các yêu cầu quy định với cát tự nhiên.

Bột khoáng

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, dolomit ...) sạch, có giới hạn bền nén không nhỏ hơn 40Mpa, hoặc là xi 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.
- Không sử dụng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn. (theo mục 1.a của văn bản số 9565/BGTVT-CQLCL).

- Trong trường hợp nhà thầu sản xuất tại công trường thì phải được TVGS chấp thuận về công nghệ nghiền và nguồn đá nghiền, không được phép đưa trực tiếp vào xilo trạm trộn và được kiểm tra tần suất theo qui định.
- Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại bảng sau và mỗi đợt nhập vật liệu phải thí nghiệm đầy đủ các chỉ tiêu này trước khi chấp thuận đưa vật liệu vào công trình.
- Các chỉ tiêu cơ lý và thành phần hạt của bột khoáng phải thỏa mãn yêu cầu quy định tại Bảng 8

Bảng 8: Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

TT	Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thí nghiệm
		Đường ô tô cao tốc, cấp III trở nên, đường đô thị cấp đô thị, 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	TCVN8735
2	Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
	- 0,600 mm	100	100	
	- 0,300 mm	90-100	90-100	
	- 0,075 mm	75-100	70-100	
2	Độ ẩm, %	≤1,0	≤1,0	TCVN 12884-2
3	Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát (*), %	≤4,0	≤4,0	TCVN 4197:2012
4	Hệ số thích nước	≤0,8	≤1,0	
	(*): Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo, giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande			

Có thể dùng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn cho hỗn hợp BTNC làm các lớp mặt của đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường giao thông nông thôn, đường đô thị cấp nội bộ

và lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường với lượng dùng không quá 25 % tổng khối lượng bột khoáng yêu cầu khi thiết kế thành phần hỗn hợp BTNC. Việc cho phép sử dụng bột khoáng thu hồi để sản xuất hỗn hợp BTNC do Chủ đầu tư quyết định. Bột khoáng thu hồi phải thỏa mãn các chỉ tiêu quy định trong Bảng 8.

Nhựa đường

Yêu cầu đối với nhà sản xuất, cung ứng.

- (i) Phải có đầy đủ năng lực, kinh nghiệm, hệ thống quản lý và hệ thống kho bãi, bồn chứa, phương tiện vận chuyển và các quy trình nhập khẩu, tồn trữ, bảo quản và vận chuyển nhựa đường.
- (ii) Nhà sản xuất, cung ứng nhựa đường có trách nhiệm cung cấp đầy đủ cho các cơ quan, đơn vị liên quan (Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát, Nhà thầu) bản sao có chứng thực còn hiệu lực: Giấy chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa của nước xuất khẩu; Giấy kiểm định chất lượng tại nước xuất khẩu (do một đơn vị kiểm định độc lập phát hành); phải đăng ký công bố chất lượng hàng hóa của sản phẩm nhựa đường polime theo pháp lệnh chất lượng hàng hóa và cam kết thực hiện theo đúng nội dung được công bố. Trong bảng đăng ký và công bố chất lượng hàng hóa phải ghi rõ:
 - Chất lượng loại nhựa đường đặc dùng để chế tạo nhựa đường phải thỏa mãn theo 11 chỉ tiêu bắt buộc.
 - Ngày sản xuất nhựa đường.
 - Mác nhựa đường.
 - Các thông số nhiệt độ cần thiết nhằm duy trì chất lượng nhựa đường: nhiệt độ bảo quản và bơm rót nhựa đường, nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất cho phép trong khâu trộn và lu lèn BTN.

Về tồn trữ và bảo quản nhựa đường:

- Phải có hệ thống bồn chứa, hệ thống khuấy và bơm đảo nhựa, hệ thống gia nhiệt, hệ thống cân và các quy trình vận hành và kiểm soát chất lượng.
- Việc trộn lẫn nhựa đường của các lô nhập khẩu khác nhau phải được thể hiện trong nhật ký bảo quản nhựa đường và phải được lấy mẫu thí nghiệm đạt tiêu chuẩn chất lượng theo quy định. Không tồn trữ các loại nhựa đường của các nhà sản xuất khác nhau trong cùng một bồn chứa.

(iii) Về vận chuyển:

- (iv) Các công ty cung cấp nhựa đường phải tăng cường các biện pháp kiểm soát trong quá trình vận chuyển nhựa đường. Khuyến khích các xe bồn vận chuyển nhựa đường đặc nóng được lắp đặt thiết bị giám sát hành trình để theo dõi trong và sau hành trình cung ứng. Toàn bộ các hòng ra của bồn chứa xe bồn (van mở trên nóc, van xả đáy, vòi bơm, v.v....) phải được niêm phong.

(v) Nhà thầu và đơn vị trực tiếp sản xuất BTN phải thường xuyên giám sát và kiểm tra việc cung ứng nhựa đường. Việc cam kết của nhà cung cấp về chủng loại, nhãn mác, vận chuyển theo đúng quy định phải được thể hiện trong hợp đồng mua bán nhựa đường.

Nhà thầu phải cử nhân viên đảm bảo việc giám sát và nhận nhựa đường: kiểm tra từng niêm phong của xe bồn, ngày sản xuất nhựa đường, hạn chế sử dụng trên hai nhà cung ứng nhựa đường. Không sử dụng nhựa đường của nhà cung ứng khi chưa được Tư vấn chấp nhận. Không tồn trữ nhựa đường cùng loại của các nhà sản xuất và cung ứng khác nhau trong cùng một bồn chứa. Lấy mẫu lưu tất cả các chuyến hàng giao hàng ngày tại công trường. Việc lấy mẫu phải tuân thủ quy định lấy mẫu trong quá trình bơm nhựa (đối với nhựa bồn), phải được lập biên bản xác nhận, ký xác nhận trên mẫu nhựa của các bên liên quan. Mẫu lưu phải được lưu trữ và bảo quản ít nhất 03 tháng kể từ ngày lấy mẫu nhựa đường để đối chiếu, phân loại và xác định chất lượng nhựa đường của các nhà cung ứng, tại từng thời điểm cụ thể khi có vấn đề về chất lượng BTN. Đảm bảo ghi chép đầy đủ việc nhận lô nhựa đường và sản xuất BTN, lý trình rải BTN hàng ngày.

Các chỉ tiêu kỹ thuật

Nhựa đường dùng để chế tạo bê tông nhựa là loại nhựa đường đặc 60/70, gốc dầu mỏ thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 7493:2005.

Nhựa đường phải đồng nhất, không chứa nước, không tạo bọt khi gia nhiệt đến 175°C và phải đảm bảo các điều kiện quy định tại bảng A.1.

Bảng A.1: Các chỉ tiêu chất lượng của bitum phân cấp theo độ kim lún

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức theo độ kim lún: 60/70		Phương pháp thử
		Min	Max	
1. Độ kim lún ở 25 °C, 0,1 mm, 5 giây	°C	60	70	TCVN7495:2005 (ASTM D 5-97)
2. Chỉ số độ kim lún PI		-1,5	1	Phụ lục A.2 TCVN 13567-1:2022
3. Điểm hoá mềm (dụng cụ vòng và bi), °C	°C	≥46	—	TCVN7497:2005 (ASTM D 36-00)
4. Độ nhớt động học ở 60 °C,	Pa.s	≥180	-	TCVN 8818-5:2011 (ASTM D 2171)
5. Độ kéo dài ở 25 °C, 5 cm/phút	Cm	≥100	—	TCVN7496:2005 (ASTM D 113-99)

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức theo độ kim lún: 60/70		Phương pháp thử
		Min	Max	
6. Hàm lượng paraffin	%	-	≤2,2	TCVN 7503:2005 (DIN 52015)
7.Điểm chớp cháy (cốc mở Cleveland), °C	%	≥232	–	TCVN7498:2005 (ASTM D 92-02b)
8.Độ hoà tan trong tricloetylen, %	%	≥99	–	TCVN7500:2023 (ASTM D 2042-01)
9.Khối lượng riêng ở 25°C, g/cm ³	g/c m ³	1,00	1,05	TCVN 7501:2005 (ASTM D 70-03)
10. Các chỉ tiêu thí nghiệm trên mẫu nhựa sau khi thí nghiệm TFOT, (Thin film oven test)				Chế bị theo mẫu ASTM D1754
10.1 Tổn thất khối lượng,	%	-	≤0,8	TCVN 11711-2017
10.2. Tỷ lệ độ kim lún so với độ kim lún ban đầu ở 25 °C,	%	≥54	-	TCVN 7495:2005 (ASTM D 5-97)
10.3 Độ kéo dài ở 25 °C, 5cm/phút,	cm	≥50	-	TCVN7496:2005 (ASTM D113)
11. Độ bám dính với đá	cấp độ	–	Cấp 3	TCVN 7504:2005

Việc kiểm soát chất lượng, thí nghiệm kiểm tra nhựa đường phải được tiến hành theo các quy định tại mục 9 theo TCVN 13567-1:2022.

Để tránh hằn vệt bánh xe, chọn nhựa đường có độ kim lún thấp có xu hướng gần với giá trị 60 và nhiệt độ hóa mềm càng cao càng tốt (nên > 49°C).

Nhà sản xuất, nhà cung ứng nhựa đường phải cung cấp các thông số kỹ thuật, chứng chỉ thí nghiệm của sản phẩm nhựa đường trước khi đưa vào công trình. Đặc biệt là các chỉ tiêu liên quan đến vệt hằn bánh xe như chỉ số độ kim lún PI, chỉ số độ kim lún- độ nhớt PVN, độ nhớt Brookfield ở 135°C (AASHTO-T316) thí nghiệm cắt động lưu biến – DSR (Dynamic Shear Rheometer – AASHTO-T315)...Các thông số kỹ thuật về độ nhớt Brookfield và cắt động lưu biến theo yêu cầu quy định tại AASHTO-M320 với mức nhựa PG64-xx.

Phụ gia

-Có thể sử dụng phụ gia cho hỗn hợp BTNC trong một số trường hợp sau: Muốn cải thiện một hoặc một số tính chất của nhựa đường (ví dụ độ dính bám đá - nhựa, độ

nhớt của nhựa, ...), và/hoặc muốn cải thiện một hoặc một số chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC, và/hoặc tính năng khai thác, tuổi thọ của lớp mặt đường BTNC.

-Tùy theo mục đích sử dụng và thực tế dự án để lựa chọn loại phụ gia cho phù hợp; sử dụng loại phụ gia nào do Chủ đầu tư quyết định; liều lượng sử dụng xác định trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNC (có thử nghiệm so sánh với trường hợp không sử dụng phụ gia).

-Phụ gia dùng cho hỗn hợp BTNC có thể ở dạng lỏng, dạng bột, dạng hạt, dạng mảnh, dạng sợi. Tùy theo từng loại mà có thể được trộn với hỗn hợp BTNC theo một trong hai phương pháp sau:

+ Phương pháp trộn ướt (Wet Process): Phụ gia được định lượng sau đó trộn với nhựa đường ngay ở trạm trộn BTNC ở nhiệt độ và tốc độ khuấy trộn nhất định. Sau đó nhựa đường đã trộn phụ gia được bơm lên thùng trộn, để trộn với hỗn hợp cốt liệu.

+ Phương pháp trộn khô (Dry Process): Phụ gia được định lượng sau đó được đưa lên thùng trộn, trộn với hỗn hợp cốt liệu đã được sấy nóng, sau đó hỗn hợp cốt liệu đã trộn phụ gia tiếp tục được trộn với nhựa đường để tạo thành hỗn hợp BTNC.

- Nguyên tắc sử dụng phụ gia

+ Hỗn hợp BTNC sử dụng phụ gia được thiết kế, sản xuất, thi công, kiểm tra, nghiệm thu theo quy định trong tiêu chuẩn này và hướng dẫn của đơn vị cung ứng phụ gia.

+ Việc sử dụng phụ gia phải đảm bảo mục tiêu như quy định tại 5.5.1. Phụ gia phải đảm bảo an toàn cho môi trường, an toàn lao động. Đơn vị cung ứng phụ gia phải chịu trách nhiệm pháp lý về chất lượng phụ gia theo quy định hiện hành.

6. THIẾT KẾ HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA

6.1. THIẾT KẾ HỖN HỢP BTNC

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 3.

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 chặt (Job mix formular). Trình tự thiết kế theo hướng dẫn tại TCVN 8820:2011, Phụ lục D của 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 đã được sấy nóng. Tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của thiết kế sơ bộ. Lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Kết quả thiết kế hoàn chỉnh là cơ sở để quyết định sản xuất thử hỗn hợp bê tông nhựa và rải thử lớp bê tông nhựa.

Sau khi TVGS chấp thuận công thức trộn hỗn hợp, Nhà thầu phải tiến hành rải thử một đoạn có chiều dài tối thiểu 100m, chiều rộng tối thiểu toàn bộ bề rộng mặt cắt ngang tuyến (theo các yêu cầu tại mục 8.3 – Yêu cầu về đoạn thi công thử, TCVN 13567-1:2022), trên đó phải sử dụng qui trình, thiết bị, hỗn hợp bê tông nhựa đề nghị. Nếu đoạn thử cho thấy có bất kỳ chỉ tiêu nào không đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật thì phải tiến hành các điều chỉnh cần thiết và lặp lại đoạn thử. Chi phí rải thử không được thanh toán riêng và đã nằm trong giá trị dự thầu. Công tác thẩm đại trà sẽ không được phép tiến hành cho đến khi đoạn rải thử đạt yêu cầu và được Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát chấp thuận.

- **Xác lập công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa:** Trên cơ sở thiết kế hoàn chỉnh, tiến hành công tác rải thử. Trên cơ sở kết quả sau khi rải thử lớp BTNC, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp phục vụ thi công đại trà lớp BTNC. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNC là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: Sản xuất hỗn hợp tại trạm trộn, thi công, kiểm tra giám sát chất lượng và nghiệm thu. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNC được Tư vấn giám sát chấp thuận, Chủ đầu tư phê duyệt, phải chỉ ra tối thiểu các nội dung sau:

- + Nguồn cốt liệu và nhựa đường dùng cho hỗn hợp bê tông nhựa;
- + Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của nhựa đường, cốt liệu đá dăm, cát, bột khoáng;
- + Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;
- + Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, cát, bột đá tại phễu nguội, phễu nóng;
- + Kết quả thí nghiệm Marshall và hàm lượng nhựa đường tối ưu (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp bê tông nhựa);
- + Tỷ trọng lớn nhất bê tông nhựa (là cơ sở để xác định độ rỗng dư);
- + Khối lượng thể tích của mẫu bê tông nhựa ứng với hàm lượng nhựa đường tối ưu (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K);
- + Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp bê tông nhựa chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên 1 điểm, độ nhám mặt đường...
- Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào

hoặc có sự biến đổi lớn về chất lượng của vật liệu thì phải làm lại thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa.

Để đảm bảo việc thiết kế vừa có được một hỗn hợp BTNC, vừa có được hỗn hợp có cường độ chống cắt trượt cao, vừa có tính ổn định nhiệt cao hơn nhờ việc chọn một cấp phối hạt thô và chọn một đường cong cấp phối giảm tỷ lệ các thành phần hạt mịn, giảm các cỡ trong khoảng cỡ hạt gần cỡ hạt lớn nhất cần thực hiện theo một số hướng dẫn sau:

- Đường cong cấp phối phải nằm trong phạm vi cấp phối chặt (nằm trong giới hạn thành phần cấp phối quy định ở bảng 1) nhưng đường cong này có dạng chữ S với nhánh trên gần sát với giới hạn trên, nhánh dưới nằm gần giới hạn dưới của phạm vi cấp phối quy định để giảm tỷ lệ cỡ hạt $\leq 0,6\text{mm}$, còn nhánh giữa của chữ S có độ dốc lớn nhằm tăng tỷ lệ cỡ hạt trung gian (4,75 – 9,5mm và cỡ hạt 9,5-12,5mm). Đường cong cấp phối đồng thời phải thỏa mãn các điều kiện khống chế cỡ hạt mịn theo bảng 1.a.

- Hàm lượng nhựa lựa chọn: theo văn bản số 9297/BGTVT-KHCN ngày 31/7/2014; theo phụ lục A và phụ lục B TCVN 13567-1:2022, Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014 của Bộ GTVT để chọn hàm lượng nhựa tối ưu theo hướng giảm hàm lượng nhựa ở cận dưới.

- Quá trình thiết kế hỗn hợp nhất thiết phải thí nghiệm vệt hằn bánh xe. Nếu không đạt yêu cầu về chỉ tiêu vệt hằn bánh xe quy định thì phải điều chỉnh thành phần hỗn hợp thiết kế hoặc thay bằng cát nghiền, hoặc thay đổi mác nhựa, hoặc thay loại đá khác đến khi đạt.

*** Lưu ý khi thiết kế hỗn hợp BTN- theo phụ lục D- TCVN 13567-1:2022**

- Với những đường có quy mô giao thông lớn, chịu tải trọng nặng thì nên lựa chọn được khung cấp phối cốt liệu vững chắc, không bị giảm độ rỗng xuống quá thấp trong quá trình đầm nén thứ cấp của tải trọng xe. Những tuyến đường này nên thiết kế BTNC có cấp phối thô để giảm nguy cơ xuất hiện sớm lún vệt bánh xe.

- Độ chối của hỗn hợp BTNC là độ rỗng dư (Va) của mẫu sau khi được đầm bổ sung thêm mỗi mặt 75 chày; độ rỗng dư này nằm trong giới hạn từ 4 % đến 5 % thì hỗn hợp BTNC đảm bảo có khung cốt liệu vững chắc, hạn chế lún vệt bánh xe.

- Sau khi thiết kế hỗn hợp BTNC thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật, đúc thêm ít nhất 3 mẫu Marshall, tiến hành đầm thêm 75 chày trên mỗi mặt, sau đó xác định độ rỗng dư. Độ rỗng dư trung bình của các mẫu nằm trong khoảng từ 4 % đến 5 % thì đạt yêu cầu độ chối.

- Nếu không đảm bảo độ chối thì có thể lựa chọn lại cấp phối, hàm lượng nhựa tối ưu hoặc thay đổi nguồn gốc cốt liệu.

7. SẢN XUẤT HỖN HỢP BÊ TÔNG NHỰA TẠI TRẠM

Yêu cầu chung

- Trạm trộn dùng để sản xuất và cung cấp bê tông nhựa cho dự án là loại trạm trộn

theo kiểu chu kỳ. Trạm trộn theo kiểu chu kỳ, phải được trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn. Các số liệu này phải được lưu trữ phục vụ cho công tác kiểm định, kiểm tra sau này;

- Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần vật liệu để đảm bảo sai số cho phép theo quy định, điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn...;

- Việc sản xuất hỗn hợp BTN (bao gồm cả việc trộn thử để xác định thời gian trộn) được thực hiện theo hướng dẫn tại mục 7.3 TCVN 13567-1:2022, trong đó riêng về nhiệt độ các khâu sản xuất lấy theo hướng dẫn tại bảng 10a trong Chỉ dẫn kỹ thuật này;

- Ở mỗi trạm trộn phải có đủ các thiết bị thí nghiệm để kiểm tra kịp thời chất lượng vật liệu, độ ẩm cốt liệu và để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTN sản xuất ra tại trạm trộn, trong đó đặc biệt chú trọng việc chế bị mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích γ_0 (g/cm³) làm tiêu chuẩn cho việc kiểm tra độ chặt lu lèn K của lớp BTN tại lý trình thi công tương ứng;

- Trạm trộn phải đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường, phù hợp với các điều khoản của Hợp đồng về kiểm soát và bảo vệ môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa ổn định về chất lượng với dung sai cho phép;

Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu

- Khu vực tập kết cốt liệu tại trạm trộn cần có nền bê tông xi măng có độ dốc thoát nước, chia các khoang chứa theo kích cỡ khác nhau đối với khu vực tập kết cốt liệu BTN tại trạm sản xuất. Cốt liệu đá 0-5 mm phải có phương án che phủ để đảm bảo độ ổn định về độ ẩm. Phễu cấp (bin nguội) phải có mái che.

- Phải tập kết các loại cốt liệu theo đợt thi công với khối lượng đủ lớn để kiểm tra kiểm soát chất lượng. Cốt liệu đã được kiểm tra chất lượng đảm bảo yêu cầu và được phép sử dụng không được phép để lẫn với cốt liệu chưa được kiểm tra chất lượng. Cốt liệu không đảm bảo yêu cầu phải di dời ra khỏi trạm trộn. Không cho phép vừa xuất vật liệu vừa nhận vật liệu mới liên tục vào cùng chỗ, làm lẫn lộn giữa vật liệu đã kiểm tra chất lượng và vật liệu chưa được kiểm tra.

- Nhà thầu xây dựng phương án chi tiết kiểm tra kiểm soát bột đá xuất/nhập tại trạm trộn, có biện pháp kiểm tra đối chiếu với đơn vị cung cấp để đảm bảo đúng và đủ chất lượng - khối lượng - nguồn gốc. Không cho phép Nhà thầu sử dụng bột đá tái sinh tại trạm trộn.

- Với các Nhà thầu tự sản xuất bột đá tại trạm trộn thì càng phải đặc biệt lưu ý đến xây dựng phương án chi tiết kiểm tra/kiểm soát về chất lượng và khối lượng bột đá. Phải trình TVGS nguồn đá, biện pháp kiểm soát và giám sát chất lượng bột đá.

- Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp BTN phải đảm bảo vệ sinh môi trường,

thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

- Khu vực tập kết đá dăm, cát của trạm trộn phải đủ rộng cho 5 ngày sản xuất liên tục và phải có biện pháp che phủ. Đối với hồ cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm và cát phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn.

- Kho chứa bột khoáng: Bột khoáng phải có kho chứa riêng, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

- Khu vực đun, chứa nhựa đường phải có mái che. Trong quá trình lưu trữ, phải tuân thủ chỉ dẫn của nhà sản xuất đối với từng lô nhựa đường. Không được dùng nhựa đường đã quá thời hạn sử dụng để sản xuất hỗn hợp BTN.

Yêu cầu đối với trạm trộn theo kiểu chu kỳ

- **Sử dụng trạm trộn phải có đủ hệ thống kiểm soát nhiệt độ, cân bằng điện tử...**

- Hệ sàng: cần điều chỉnh, bổ sung, thay đổi hệ sàng của trạm trộn cho phù hợp với từng loại bê tông nhựa có cỡ hạt lớn nhất danh định khác nhau, sao cho cốt liệu sau khi sấy sẽ được phân thành các nhóm hạt bảo đảm cấp phối hỗn hợp cốt liệu thỏa mãn công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được xác lập. Kích cỡ sàng trong phòng thí nghiệm và kích cỡ sàng chuyển đổi tương ứng của trạm trộn được tham khảo tại Phụ lục F của tiêu chuẩn TCVN 13567-1:2022.

- Hệ thống lọc bụi: Trạm trộn phải có hệ thống lọc bụi để không thải các chất bụi độc hại vào không khí. Không cho phép bụi trong hệ thống lọc bụi quay lại thùng trộn để sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa.

- Trạm trộn nhất thiết phải có trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra, lưu trữ các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn. Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần hạt vật liệu để đảm bảo sai số cho phép và điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn...

- + Yêu cầu sử dụng hệ thống cấp phụ gia, đảm bảo sự đồng đều trong buồng trộn hỗn hợp bê tông nhựa.

- + Kết nối với hệ thống điều khiển tự động của trạm trộn BTN.

- Đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa ổn định về chất lượng với dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa quy định tại Bảng 9.

Bảng 9: Dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNC

Chỉ tiêu	Dung sai cho phép so với công thức chế tạo, %
1. Cấp phối cốt liệu	

Lượng lọt sàng tương ứng với các cỡ sàng	Cỡ hạt lớn nhất Dmax của BTNC	0
	12,5 và lớn hơn	±8
	9,5 và 4,75	±7
	2,36 và 1,18	±6
	0,6 và 0,3	±5
	0,15 và 0,075	±3
2. Hàm lượng nhựa, % theo khối lượng hỗn hợp BTN		±0,3

Sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa

- Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn,
- Việc sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được lập,
- Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp bê tông nhựa khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa không được vượt quá giá trị quy định tại Bảng 9.
- Hỗn hợp bê tông nhựa chắt sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với bê tông nhựa quy định tại Bảng 3.
- Nhiệt độ nhựa đường khi nấu sơ bộ nằm trong phạm vi 80oC -100oC để bơm đến thiết bị nấu nhựa đường.
- Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đông của máy trộn được chọn tương ứng với độ nhớt của nhựa đường khoảng 0,2 Pa.s. Tùy thuộc vào mức nhựa đường, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 10).
- Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi 75%-80% dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.
- Phải cân sơ bộ các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép $\pm 5\%$.
- Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi trống sấy quy định trong bảng 10. Độ ẩm của đá dăm, cát khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5%.
- Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đông, được đưa trực tiếp vào thùng trộn.
- Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật của loại trạm trộn sử dụng và với loại hỗn hợp BTN sản xuất. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử, thường từ lớn

hơn 30s đến không quá 60s và không nên nhỏ hơn 50s để đảm bảo độ đồng đều

- Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn được quy định là thời gian ngắn nhất thỏa mãn yêu cầu sau:

+ Khi trộn các loại BTN dùng cho lớp mặt: có ít nhất 95% hạt cốt liệu được nhựa đường bao bọc hoàn toàn.

+ Khi trộn các loại BTN dùng cho lớp móng: có ít nhất 90% số hạt cốt liệu được nhựa bao bọc hoàn toàn.

- Nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa tương ứng với các công đoạn thi công và nhiệt độ thí nghiệm Marshall theo quy định tại Bảng 10.

Bảng 10: Nhiệt độ quy định của hỗn hợp bê tông nhựa tương ứng với giai đoạn thi công

Giai đoạn thi công	Nhiệt độ quy định tương ứng với mác nhựa đường, °C	
	40/50	60/70
1 * Nhiệt độ đun nóng bitum ở trạm trộn và khi chế tạo trong phòng thí nghiệm	160-170	155-165
2* Nhiệt độ nung sấy cốt liệu ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thí nghiệm	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10-20°C, thông thường khoảng 15°C	
3* Nhiệt độ hỗn hợp BTN khi xả từ thùng trộn vào thùng ô tô vận chuyển	150-170	145-165
4. Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	≥200	≥195
5. Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường	≥150	≥145
6.** Nhiệt độ rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là		
15-20°C	≥140°C (130°C)	≥135°C (128°C)
20-25°C	≥138°C (128°C)	≥132°C (126°C)
25-30°C	≥132°C (126°C)	≥130°C (124°C)
>30°C	≥130°C (125°C)	≥125°C (120°C)
7 Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5°C	
8. Nhiệt độ bề mặt lớp khi kết thúc lu lên, không thấp hơn		
- Nếu dùng lu bánh thép	≥80°C	≥70°C
- Nếu dùng lu bánh lốp	≥85°C	≥80°C

Giai đoạn thi công	Nhiệt độ quy định tương ứng với mác nhựa đường, °C	
	40/50	60/70
- Nếu dùng lu rung	$\geq 75^{\circ}\text{C}$	$\geq 70^{\circ}\text{C}$
9. Nhiệt độ bề mặt mặt đường BTN khi cho xe lưu thông, không cao hơn	50°C	50°C
10. Nhiệt độ trộn hỗn hợp khi chế tạo mẫu thử trong phòng thí nghiệm	150-170	145-165
11. Nhiệt độ đầm nén mẫu thử trong phòng thí nghiệm	140-160	135-155

(*) Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1,2,3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh ($15-20^{\circ}\text{C}$) và khi bề dày lớp BTN chặt $< 50\text{mm}$.

(**) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN $\leq 50\text{mm}$, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN thi công $> 80\text{mm}$. Nếu bề dày lớp BTN thô trong khoảng 5-8cm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn hoặc có ngoặc đơn

Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa ở trạm trộn

- Mỗi trạm trộn sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa phải có trang bị đầy đủ các thiết bị thí nghiệm cần thiết để kiểm tra chất lượng vật liệu, các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn.
- Nội dung, mật độ thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa tại trạm trộn được quy định tại 9.3. và 9.4.
- Nếu nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa cao hơn nhiệt độ lớn nhất quy định cho công đoạn trộn hỗn hợp trong thùng trộn, hoặc cao hơn nhiệt độ lớn nhất khi xả hỗn hợp vào thùng xe ô tô thì phải loại bỏ (xem Bảng 8).
- Kiểm tra hiện tượng đá dính dầu (kiểm tra tại cửa xả tràn, nếu không có cốt liệu tại cửa xả tràn cần lấy cốt liệu nóng để kiểm tra) cần phải dừng trạm để khắc phục ngay.
- Kiểm tra về kích thước cỡ hạt đá lấy từ các hotbin nếu thấy có đá to trong bin đá nhỏ thì có thể là sàng bị rách (phải dừng hoạt động lại khắc phục ngay).
- Hàng ngày trước ca sản xuất hoặc cuối ca sản xuất (làm thí nghiệm cho ngày hôm sau), thí nghiệm viên phải kiểm tra thành phần hạt và điều chỉnh tỷ lệ phần trăm của các Bin sao cho cấp phối sau khi trộn phải thỏa mãn đường cấp phối thiết kế trong phạm vi sai số cho phép của tiêu chuẩn.

8. 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 một làn xe. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự.

- Để đảm bảo bê tông nhựa đạt chất lượng tốt, sau khi rải thử cần khoan, cắt mẫu tại hiện trường để thí nghiệm hần lún vệt bánh xe với mật độ 1 thí nghiệm /1 đoạn thi công rải thử. Mẫu được thí nghiệm theo phương pháp A quyết định số 1617/QĐ-BGTVT với 15.000 lần tác dụng tải.

- Số liệu thu được sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

+ Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa (theo mục 6);

+ 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. Đoạn thi công rải thử trên tuyến chính sau khi kiểm tra chất lượng nếu không đạt yêu cầu Nhà thầu phải bóc bỏ lớp

Chuẩn bị mặt bằng:

- Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi 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 đã 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 - 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 450C ± 100C, với MC70 là 700C ± 100C. 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 TVGS quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.

- Cũng có thể dùng nhũ tương phân tách chậm CSS-1 hoặc CSS-1h (theo TCVN 8817-1) để tưới thấm bám trên bề mặt lớp cấp phối đá dăm hoặc cấp phối tự nhiên với tỷ lệ từ (0,5 ÷ 1,3) L/m; nhiệt độ tưới thấm bám tại nhiệt độ môi trường. Thời gian từ lúc tưới nhũ tương thấm bám đến khi rải lớp BTNC phía trên phải đủ để phân tách hết nhũ tương, tối thiểu sau 12 h

- 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 đã 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 - 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 - 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/m²-0,5 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.
- Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa phải được gạt bỏ.
- Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vĩa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) vào thành đá vĩa.
- Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo 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 10.
- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy thùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ.
- Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.
- Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải (xem Bảng 10) 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.
- Tùy theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên

2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10m đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.

- Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn đến trên 100°C.
- Ô tô chở hỗn hợp bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.
- Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh đảm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.
- Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.
- Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm là từ từ để chiều dày lớp bê tông nhựa không bị thay đổi đột ngột.
- Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:
 - + Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nôi, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nôi trước khi lu lèn;
 - + Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp bê tông nhựa mới rải.
- Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ 5m-7m mới được ngừng hoạt động.
- Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40‰ phải tiến hành rải hỗn hợp bê tông nhựa từ chân dốc đi lên.
- Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp bê tông nhựa còn lại.
- Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:
 - + Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp bê tông nhựa;
 - + Nếu lớp bê tông nhựa đã được lu lèn trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu lèn yêu cầu. Ngược lại thì phải ngừng lu và san bỏ hỗn hợp bê tông nhựa ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.

- Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:
 - + Dùng xẻng xúc hỗn hợp bê tông nhựa và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;
 - + Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp bê tông nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng $1,35 \div 1,45$ bề dày lớp bê tông nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lèn tại hiện trường);
 - + Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nối.
- Mỗi nới ngang:
 - + Mỗi nới 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 nới sau đó dùng vật liệu tươi dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.
 - + Các mỗi nới ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;
 - + Các mỗi nới ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25cm.
- Mỗi nới dọc:
 - + Mỗi nới dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, dùng vật liệu tươi dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;
 - + Các mỗi dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.
 - + Các mỗi nới dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nới 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:

- (i) Nhà thầu phải có đầy đủ thiết bị thích hợp để lu lèn lớp thảm BTN. Mỗi dây chuyền cho 1 máy rải phải có ít nhất:
- 1 Lu sơ cấp bánh thép, trọng lượng từ 6 đến 8 tấn.
 - 1 Lu thứ cấp bánh lốp với tối thiểu là 7 bánh. Talông lớp lu phải nhẵn và có kích thước đều nhau và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 8,5 daN/cm². Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lốp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2.5 tấn. Các bánh lốp được bố trí sao cho vệt của bánh sau đè lên khoảng trống của vệt bên cạnh. Không được sử dụng lu có bánh bị dơ để đầm.
 - Đối với lu bánh lốp phải có tổng trọng lượng ≥ 25 tấn.

- 1 Lu bánh thép để lu hoàn thiện có trọng lượng từ 10 đến 12 tấn.

Tối thiểu phải huy động 5 máy lu cho cả 3 loại lu nói trên. Khi thi công về mùa lạnh (15~20°C), trời có gió và bề dày lớp rải mỏng thì nên tăng thêm số lu để tập trung lu chặt trước khi nhiệt độ hỗn hợp hạ thấp.

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.

(ii) 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 đó có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp BTNP 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 polyme để bôi vào bánh lu. (Theo mục 8.7.7-TCVN 13567-1:2022).

Các xe lu phải là loại tự hành.

- 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) hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- 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 tẩm là của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 8).

- Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mỗi nới dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ điểm cuối của các lượt trước.

- Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lớp vài lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lớp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.

- Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.
- Máy lu và các thiết bị nặng không được đỗ lại trên lớp bê tông nhựa chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn.
- Trong khi lu lèn nếu thấy lớp bê tông nhựa bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

Ngoài các quy định ở trên, cần thực hiện và kiểm tra thường xuyên theo các hướng dẫn bổ sung theo quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014 của Bộ GTVT như sau:

- Bề dày lu lèn một lớp BTN chặt thô lớn nhất (sau khi nén chặt) đều không nên quá 10cm. Nếu sử dụng các thiết bị lu lèn công suất lớn và được kiểm chứng, đánh giá thông qua làm thử thấy đạt yêu cầu về độ chặt thì bề dày lu lèn một lớp lớn nhất đối với BTN chặt có cỡ hạt danh định 25mm có thể tăng đến 15cm;
- Khi thi công về mùa lạnh (15° - 20° C), trời có gió và bề dày lớp rải mỏng thì nên tăng thêm số lu để tập trung lu chặt trước khi nhiệt độ hỗn hợp hạ thấp.
- Quá trình lu nên được thực hiện với tốc độ đều và chậm như hướng dẫn sau:
 - + Trong giai đoạn đầu (lu sơ bộ) có thể dùng lu bánh thép nhẵn hoặc lu bánh lốp nhẵn đi với tốc độ 2-3 km/h;
 - + Trong giai đoạn lu chặt tốc độ lu của lu bánh thép hoặc lu bánh lốp đi với tốc độ 3-5km/h; nếu dùng lu chấn động thì tốc độ chỉ nên bằng 3-4,5km/h;
 - + Các hành trình lu cuối cùng (không dùng lu chấn động) tốc độ lu nên bằng 4-6km/h;
- Không được thay đổi đột ngột hướng đi của lu để tránh hỗn hợp bị đẩy trôi;
- Nhiệt độ khi lu phải phù hợp với quy định tại bảng 8;
- **Giai đoạn lu sơ bộ:**
 - Lu sơ bộ phải bám sát máy rải để nhanh chóng lu lèn bề mặt nhằm tránh hiện tượng mất nhiệt của hỗn hợp; thông thường dùng lu bánh sắt 6-8 tấn lu 1-2 lần/điểm. Đối với BTNC thô có thể dùng ngay lu bánh lốp nhẵn để lu sơ bộ. Kết thúc lu sơ bộ cần kiểm tra độ dốc mũi luyến và độ bằng phẳng của lớp thi công;
- **Giai đoạn lu chặt:**
 - + Không được dùng đồng thời các loại lu khác nhau trên cùng một lượt lu trong phạm vi bề rộng của đoạn thi công để tránh gây ra không đồng đều về độ chặt. Chiều dài mỗi đoạn lu chặt không nên quá 60m;
 - + Trong giai đoạn này nên dùng lu bánh lốp như quy định của TCVN 13567-1:2022 và có tổng trọng lượng ≥ 25 tấn, áp lực lốp không dưới 0,6Mpa và phải bơm để áp lực hơi các bánh bằng nhau (để tránh tạo ra hiện tượng độ chặt giữa các vệt không đồng đều);
 - + Đối với lớp BTNC thô nên dùng lu chấn động để lục chặt trừ trường hợp bề dày lớp

hỗn hợp mỏng hơn 50mm, tần suất chấn động nên chọn bằng 35-50Hz với biên độ chấn động bằng 0,3-0,8mm (bề dày lu càng lớn cần chọn tần số và biên độ chấn động lớn). Mỗi khi chuyển hướng lu phải tắt chấn động;

- + Nếu dùng lu bánh thép nhấn để lu chặt thì phải dùng lu nặng ≥ 12 tấn.
- Giai đoạn lu cuối nên dùng lu bánh thép loại hai bánh hoặc lu chấn động tắt chấn động lu ít nhất 2 lượt cho đến khi mặt lớp BTN không còn vệt hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt BTN không còn vệt hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt lớp BTN không còn vệt hằn thì có thể bỏ qua giai đoạn này;
- Sau khi kết thúc lu lèn phải để bề mặt lớp BTN nguội đến dưới 50⁰C mới được cho thông xe. Đối với các lớp BTN phía dưới, khi lu lèn xong nên cấm xe, giữ gìn bề mặt sạch để tạo thuận lợi cho việc thi công BTN phía trên; cấm không được đổ đồng vật liệu hoặc trộn vữa xi măng trên mặt lớp BTN phía dưới đã rải.

9. GIÁM SÁT, KIỂM TRA & 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 tưới 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

9.1.1. Kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình:

- Tư vấn giám sát phải thực hiện kiểm tra công tác thí nghiệm vật liệu theo yêu cầu và tần suất quy định. Các thí nghiệm phải được làm tại mỏ, nơi cung cấp, sản xuất, nếu đạt yêu cầu mới được vận chuyển ra công trường để thi công.

- Nhựa đường: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng theo quy định tại TCVN 7493: 2005 (trừ chỉ tiêu Độ nhớt động học ở 1350C) cho mỗi đợt nhập vật liệu;

- Vật liệu tưới thấm bám, dính bám: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng của vật liệu tưới dính bám, thấm bám áp dụng cho công trình cho mỗi đợt nhập vật liệu;

- Đá dăm, cát, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.2, tại 5.3 và tại 5.4 cho mỗi đợt nhập vật liệu.

9.1.2. Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa: theo quy định tại Bảng 11:

Bảng 11: 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 4
2. Cát	- Thành phần hạt - Hệ số đương lượng cát- ES	2 ngày/lần hoặc 200m ³ /lần	Khu vực tập kết cát	Bảng 4, 6, 7
3. Bột khoáng	- Thành phần hạt - Chỉ số dẻo - Độ ẩm	2 ngày/lần hoặc 50 tấn	Kho chứa	Bảng 8
4. Nhựa đường	- Độ kim lún - Điểm hoá mềm	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa đường sơ bộ	Phụ lục A
CHÚ THÍCH: Với trạm trộn liên tục: tần suất kiểm tra cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) là 1 lần/ngày Tư vấn giám sát phải có trách nhiệm giám sát chặt chẽ quá trình cân đong vật liệu trước khi đưa vào thùng trộn. Kết quả giám sát này, cùng với các số liệu in tự động về số liệu từng mẻ trộn phải được lưu trữ để phục vụ cho công tác kiểm tra, kiểm định sau này.				

Ngoài ra, theo quyết định 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014 của Bộ GTVT, đối với thành phần cấp phối cốt liệu và lượng nhựa của bê tông nhựa chặt cần kiểm tra từng mẻ trộn theo các nội dung ở bảng 11a dưới đây:

Bảng 11a: Kiểm tra TP cấp phối cốt liệu, lượng nhựa và sai số cho phép

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra và tần suất kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Căn cứ kiểm tra
		≤0,075	≤2,36	≥4,75	
Thành phần cốt liệu	Kiểm tra từng mẻ trộn tại trạm trộn theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 2%	± 5%	± 6%	So với thành phần cấp phối cốt liệu của công thức chế tạo BTN đã được duyệt
	Trị số trung bình mỗi cỡ hạt cho tất cả các mẻ trộn trong một ngày sản xuất	± 1%	± 2%	± 2%	

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra và tần suất kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Căn cứ kiểm tra
		≤0,075	≤2,36	≥4,75	
	Kiểm tra ngẫu nhiên 2 lần trong 1 ngày sản xuất tính theo trị số trung bình của 2 lần đó	± 2%	± 5%	± 6%	
Hàm lượng nhựa	Kiểm tra mỗi mẻ theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 0,3%			So với lượng nhựa theo công thức chế tạo hỗn hợp đã được phê duyệt.
	Tính trung bình tất cả các mẻ trộn trong một ngày	± 0,1%			
	Tính trung bình của 2 lần kiểm tra ngẫu nhiên trong 1 ngày	± 0,3%			

Qua các số liệu về thành phần vật liệu mỗi mẻ trộn, nếu phát hiện có những biến động bất thường của mỗi thành phần vật liệu (ví dụ % cốt liệu mịn tăng nhưng lượng nhựa không tăng hoặc ngược lại...) hoặc có những thành phần vượt quá sai số cho phép thì cần phải kịp thời xử lý để đảm bảo trong phạm vi mặt đường sử dụng cùng một nguồn vật liệu, cùng một công thức chế tạo hỗn hợp có chất lượng BTN là đồng nhất;

Kiểm tra, kiểm soát nhiệt độ ở các khâu thi công

9.1.3. Nhiệt độ các khâu thi công:

- Tùy thuộc vào mác bitum sử dụng, tùy thuộc điều kiện thời tiết lúc thi công và tùy thuộc bề dày lớp mặt, nhiệt độ các khâu từ chế tạo hỗn hợp đến khâu rải và lu lèn BTNC nên thực hiện theo quy định tại Bảng 10.1 và bảng 11b.

Bảng 11b: Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công BTNC (°C)

STT	Giai đoạn thi công	Mác bitum sử dụng 60/70
1*	Nhiệt độ đun nóng bitum	155÷165
2*	Nhiệt độ nung sấy cốt liệu ở trạm trộn chu kỳ	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10-20 ⁰ C
3*	Nhiệt độ hỗn hợp BTN khi ra khỏi phễu trút	145-165
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp	≥195
5	Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường	≥145
6**	Nhiệt độ rải tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là: 15-20 ⁰ C	≥135 ⁰ C (128 ⁰ C)

STT	Giai đoạn thi công	Mác bitum sử dụng 60/70
	20-25 ⁰ C	≥132 ⁰ C (126 ⁰ C)
	25-30 ⁰ C	≥130 ⁰ C (124 ⁰ C)
	>30 ⁰ C	≥125 ⁰ C (120 ⁰ C)
7	Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5 ⁰ C
8	Nhiệt độ bề mặt lớp khi kết thúc lu lên, không thấp hơn:	
	- Nếu dùng lu bánh thép	70 ⁰ C
	- Nếu dùng lu bánh lốp	80 ⁰ C
	- Nếu dùng lu rung	70 ⁰ C
9	Nhiệt độ bề mặt mặt đường BTN khi cho xe lưu thông, không cao hơn:	50 ⁰ C

CHÚ THÍCH:

(*) Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1, 2, 3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (15 - 20⁰C) và khi bề dày lớp BTN ≤ 50mm;

(**) Nhiệt độ rải thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN ≤ 50mm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày >80mm. Nếu bề dày lớp BTN trong khoảng 50-80mm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa hai trị số;

9.1.4. Tần suất kiểm tra

Tại trạm trộn:

Theo quy định tại Bảng 12:

Bảng 12: 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	<ul style="list-style-type: none"> Thành phần hạt Hàm lượng nhựa đường Tỷ trọng lớn nhất Độ rỗng dư Khối lượng thể tích mẫu bê tông nhựa Độ ổn định, độ dẻo Marshall Độ ổn định Marshall còn lại 	1 ngày/lần	Tại trạm trộn hoặc trên xe trở BTNC	Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt

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 10
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 trộn	Thùng trộn	Bảng 10
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 10

10. Trong khi thi công:

Theo quy định tại Bảng 13:

Bảng 13: 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 10
2. Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 10
3. Nhiệt độ lu lên hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Mặt đường	Bảng 10
4. Chiều dày lớp bê tông nhựa	Thuôn sắt	50 mét/điểm	Mặt đường	Hồ sơ thiết kế
5. Công tác lu lên	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu, tải trọng lu, các quy định khi lu lên	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
8. Kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNC lấy tại hiện trường	Hàm lượng nhựa; - Thành phần cấp phối. - Độ ổn định, độ dẻo Marshall - Độ ổn định Marshall còn lại.	2500 m2 mặt đường / 1 mẫu	Lấy mẫu hỗn hợp BTNC từ xe tải chở hỗn hợp hoặc từ mặt đường ngay khi hỗn hợp BTNC vừa được rải ra (trước khi lu lên).	Theo 6.3.3

10.1.1. Kích thước hình học: theo quy định tại Bảng 14

Bảng 14: 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
-----------	-----------------	--------------------	------------------	------------------------	--

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
2	Độ dốc ngang	Máy thủy bình	50 m / mặt cắt		≥ 95 % tổng số điểm đo
	- Đối với lớp dưới			± 0,5%	
	- Đối với lớp trên			± 0,25%	
3	Chiều dày	Khoan lõi	2500 m ² / 1 tổ 3 mẫu		≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá 10 mm.
	- Đối với lớp dưới			± 8% chiều dày	
	- Đối với lớp trên			± 5% chiều dày	
4	Cao độ	Máy thủy bình	50 m/ điểm		≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại sai số không vượt quá ±10 mm
	- Đối với lớp dưới			- 10 mm; + 5 mm	
	- Đối với lớp trên			± 5 mm	

10.1.2. 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 15.

Bảng 15: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu	Phương pháp
1. Độ bằng phẳng IRI	Toàn bộ chiều dài, các làn xe	$\leq 2,0\text{m/Km}$	Theo quy định tại TCVN 8865:2011
2. Độ bằng phẳng đo bằng thước 3m	25m / 1 làn xe	70% số khe hở không vượt quá 3mm, phần còn lại không quá 5mm	Theo quy định tại TCVN 8864:2011

10.1.3. Độ nhám mặt đường:

Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại bảng 16:

Bảng 16: Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Mức	Yêu cầu
Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	10 điểm đo / 1 Km/ 1lần	$\geq 0,45\text{mm}$	Theo quy định tại TCVN 8866:2011

10.1.4. Sức kháng trượt

Hạng mục	Mật độ kiểm tra	Mức	Yêu cầu
Sức kháng trượt xác định bằng con lắc Anh	10 điểm đo / 1 Km/ 1lần	$\text{BPN} \geq 50$	TCVN 10271:2014

10.1.5. Độ chặt lu lèn:

Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp bê tông nhựa không được nhỏ hơn 0,98 .

$$K = \gamma_{\text{tn}} / \gamma_o$$

Trong đó:

- γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của bê tông nhựa sau khi thi công ở hiện trường, g/cm^3 (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/cm^3 (xác định trên mẫu đúc Marshall tại trạm trộn hoặc trên mẫu bê tông nhựa lấy từ các lý trình tương ứng được đúc chế bị lại).

Mật độ kiểm tra: nếu đoạn đường kiểm tra đồng nhất về nguồn vật liệu, công thức chế tạo và cùng một trạm trộn sản xuất thì cứ 2500m² mặt đường (hoặc 330m dài đường 2 làn xe) phải khoan 1 tổ 3 mẫu khoan (Trong trường hợp thay đổi nguồn trạm trộn khác hoặc phần diện tích mặt đường thi công nhỏ hơn 2000 m² thì vẫn phải khoan một tổ hợp 3 mẫu;

Ngoài ra cần thực hiện theo những chú ý của mục 4.6.2 của 858/QĐ-BGTVT để kiểm soát độ chặt:

- Xác định độ chặt tiêu chuẩn γ_o (g/cm^3), tương ứng với các lý trình kiểm tra độ chặt
 - Trước hết phải xác định phạm vi lớp BTN cần kiểm tra độ chặt đã sử dụng hỗn hợp trộn trong những ngày nào ở trạm trộn: Nhất thiết mỗi phạm vi lý trình kiểm tra phải sử dụng hỗn hợp ở cùng một trạm trộn, cùng một công thức chế tạo với cùng một nguồn vật liệu đầu vào (đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa).
 - Mỗi ngày sản xuất ở trạm trộn đều phải lấy mẫu và tạo mẫu Marshall như quy định ở bảng 11 của [TCVN 13567-1:2022](#) để xác định khối lượng thể tích mẫu γ_o của ngày sản xuất thứ i.
 - Trị số γ_o lấy làm tiêu chuẩn kiểm tra là trị số trung bình của các trị số γ_o của các

ngày mà phạm vi đoạn kiểm tra đã sử dụng hỗn hợp sản xuất tại trạm. Chú ý rằng việc xác định γ_o tương thích với mỗi phạm vi đoạn đường kiểm tra độ chặt có xác đáng thì việc đánh giá độ chặt của đoạn đường đó mới xác đáng, không được sử dụng khối lượng thể tích của mẫu Marshall khi thiết kế hỗn hợp làm độ chặt tiêu chuẩn và không được nhầm lẫn hoặc tùy tiện sử dụng trị số γ_o cho các đoạn đường đã sử dụng nguồn vật liệu đầu vào khác nhau hoặc công thức chế tạo hỗn hợp có điều chỉnh khác nhau.

(ii) Xác định khối lượng thể tích trung bình γ_{tn} của BTN sau khi thi công ở hiện trường thông qua mẫu khoan:

- Chỉ khoan lấy mẫu sau khi BTN hoàn toàn nguội (thường hoàn toàn nguội vào ngày thứ hai sau khi lu lèn xong) trong phạm vi đoạn đường kiểm tra có cùng các điều kiện giống nhau về nguồn hỗn hợp BTN; ít nhất phải khoan lấy 3 mẫu một cách ngẫu nhiên và để một ngày cho mẫu hoàn toàn khô mới xác định dung trọng khô của các mẫu.

- Trị số trung bình của 3 mẫu đó được dùng làm trị số γ_{tn} để tính độ chặt K của đoạn đường cần kiểm tra. Nếu đoạn đường kiểm tra đồng nhất về nguồn vật liệu đầu vào, về công thức chế tạo hỗn hợp và cùng do một trạm trộn sản xuất là dài thì cứ 2000~2500m² phải có 3 mẫu khoan để tính γ_{tn} trung bình như quy định ở 9.6.4 TCVN 13567-1:2022. Trong trường hợp thay đổi nguồn trạm trộn khác hoặc phần diện tích mặt đường thi công nhỏ hơn 2000m² thì vẫn phải khoan một tổ hợp 3 mẫu.

(iii) Nếu độ chặt K tính theo γ_{tn} trung bình của 3 mẫu hoặc 60% số mẫu không đạt 0,98 (trong đó mẫu có độ chặt nhỏ nhất >0,96) thì khoan thêm 3 mẫu nữa để tính trung bình 6 mẫu và lấy trị số trung bình 6 mẫu đó để đánh giá độ chặt trong một đoạn đồng nhất mà độ chặt trung bình hoặc 60% số mẫu vẫn không đạt độ chặt K yêu cầu thì phải xem xét việc bóc bỏ lớp BTN đó lu lèn để làm lại. Trường hợp khu vực kiểm tra đạt yêu cầu về độ chặt, nhưng có điểm cục bộ có độ chặt $K \leq 0,96$ thì cần xác định phạm vi để bóc bỏ theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Khi nghiệm thu bàn giao công trình hoặc một đoạn đường thì phải dựa vào các số liệu kiểm tra độ chặt K_i của tất cả các mẫu kiểm tra trong đoạn đó (tối thiểu 1 km phải có 5 số liệu độ chặt) để tính ra độ chặt đặc trưng K_{dt} của cả đoạn theo biểu thức sau:

$$K_{dt} = \bar{K} - \frac{t.S}{\sqrt{N}} \quad (1);$$

Trong đó:

\bar{K} - Độ chặt trung bình theo (2) của cả đoạn đường được đánh giá nghiệm thu:

$$\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^N K_i}{N} \quad (2);$$

N - Tổng số số liệu độ chặt đã kiểm tra trong cả đoạn đường.

S - Độ lệch chuẩn của các trị số độ chặt đã kiểm tra trong cả đoạn được xác định theo (3):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (K_i - \bar{K})^2}{N-1}} \quad (3);$$

t - Hệ số xác định theo phân phối t với mức độ tin cậy cho trước (suất đảm bảo cho trước) và số liệu kiểm tra N nhiều hay ít; t được xác định bằng cách tra bảng 13; trong đó suất bảo đảm là 95%.

Trị số độ chặt đặc trưng cho cả đoạn K_{dt} tính theo (1) nếu bằng hoặc lớn hơn 0,97 thì mặt đường BTN của đoạn đường đó đạt yêu cầu nghiệm thu (về chỉ tiêu độ chặt lu lèn), trong khi nếu không tính K_{dt} cho cả đoạn thì yêu cầu phải có $K_{tb} \geq 0,98$.

Bảng 13: Bảng tra trị số $\frac{t}{\sqrt{N}} = f(N, \text{suất đảm bảo})$

Số liệu N	$\frac{t}{\sqrt{N}}$		Số số liệu N	$\frac{t}{\sqrt{N}}$	
	Suất đảm bảo 95%	Suất đảm bảo 90%		Suất đảm bảo 95%	Suất đảm bảo 90%
3	1,686	1,089	21	0,376	0,289
4	1,177	0,819	22	0,367	0,282
5	0,953	0,686	23	0,358	0,275
6	0,823	0,603	24	0,350	0,269
7	0,734	0,544	25	0,342	0,264
8	0,670	0,500	26	0,335	0,258
9	0,620	0,466	27	0,328	0,253
10	0,580	0,437	28	0,322	0,248
11	0,546	0,414	29	0,316	0,244
12	0,518	0,393	30	0,310	0,239
13	0,494	0,376	40	0,266	0,206
14	0,473	0,361	50	0,237	0,184
15	0,455	0,347	60	0,216	0,167
16	0,438	0,335	70	0,199	0,155
17	0,423	0,324	80	0,186	0,145
18	0,410	0,314	90	0,175	0,136
19	0,398	0,305	100	0,166	0,129
20	0,387	0,297			

10.1.6. Kiểm tra thành phần cấp phối, hàm lượng nhựa

Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa đường lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường tương ứng với lý trình kiểm tra phải thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định ở Bảng 7. Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường/ 1 mẫu.

10.1.7. 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 $\geq 80\%$ giá trị độ ổn định quy định ở Bảng 2. Độ dẻo, độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong khoảng giới hạn cho phép (bảng 2).

10.1.8. 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.

10.1.9. Kiểm tra chất lượng mối nối

Chất lượng các mối nối được đánh giá bằng mắt. Mối nối phải ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không bị khác, không có khe hở.

10.1.10. Thí nghiệm hằn vệt bánh xe theo phương pháp A quyết định số 1617/QĐ-BGTVT.

Thí nghiệm vệt hằn bánh xe đối với các lớp BTNC cự ly 0,5Km/1 thử nghiệm. Mẫu được khoan cắt tại hiện trường và thí nghiệm theo phương pháp A với 15.000 lần tác dụng tải, đây là thí nghiệm bắt buộc trong công tác nghiệm thu và thanh toán. Công tác thí nghiệm theo quyết định 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2014.

10.1.11. Khôi phục mặt đường sau khi thử nghiệm

Tất cả các lỗ khoan lấy mẫu để kiểm tra và thí nghiệm hoặc các mục đích khác Nhà thầu phải lấp ngay lại bằng nhựa nóng và được đầm chặt theo các yêu cầu ở mục 8.7.

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 11 đến Bảng 17, độ chặt lu lèn, kết quả thí nghiệm hần vệt bánh xe.

11. 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 bọt dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.
- Nơi nấu nhựa đường phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa đường rơi vãi phải được dọn sạch và rắc cát.
- Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt.
- Khi vận hành máy ở trạm trộn cần phải:
 - + Kiểm tra các máy móc và thiết bị;
 - + Khởi động máy, kiểm tra sự di chuyển của nhựa đường trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa đường chảy được;
 - + Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn khò ở trống sấy.
- Trình tự thao tác khi đốt đèn khò phải tiến hành tuân theo chỉ dẫn của trạm trộn. Khi môi lửa cũng như điều chỉnh đèn khò phải đứng phía cạnh buồng đốt, không được đứng trực diện với đèn khò.
- Không được sử dụng trống rang vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn khò, cũng như khi có hiện tượng ngọn lửa len qua các khe hở của buồng đốt phụt ra ngoài trời.
- Ở các trạm trộn hỗn hợp bê tông nhựa điều khiển tự động cần theo các quy định:
 - + Trạm điều khiển cách xa máy trộn ít nhất là 15 m;
 - + Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra các đường dây, các cơ cấu điều khiển, từng bộ phận máy móc thiết bị trong máy trộn;
 - + Khi khởi động phải triệt để tuân theo trình tự đã quy định cho mỗi loại trạm trộn từ khâu cấp vật liệu vào trống sấy đến khâu tháo hỗn hợp đã trộn xong vào thùng.
- Trong lúc kiểm tra cũng như sửa chữa kỹ thuật, trong các lò nấu, thùng chứa, các chỗ ẩm ướt chỉ được dùng các ngọn đèn điện di động có điện thế 12V. Khi kiểm tra và sửa

chữa bên trong trống rỗng 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 kề sau máy rải.

- Nếu để mắt tiếp xúc với vật liệu dạng nóng cần xả nước lạnh rửa mắt ngay lập tức sau đó đưa bệnh nhân tới bệnh viện.

- Bụi mịn cũng có thể gây kích ứng viêm mạc mắt, trong trường hợp bị kích ứng cần phải rửa nước liên tục cho tới khi hết kích ứng.

- Có thể chữa cháy bằng bình bột CO₂, bình bột, nước phun dưới dạng sương mù, hoặc có thể sử dụng màng ẩm bao quanh.

- Không được dùng nước với áp lực cao để chữa cháy vì có thể làm lan nhanh ngọn lửa.

12. 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 (m^2)

- 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. Diện tích một lô là 800m² được chia thành 4 lô nhỏ 200m²;

- Việc xác định tỷ trọng trong phòng thí nghiệm sẽ được tiến hành ít nhất mỗi ngày một lần cho hỗn hợp đang được sản xuất. Cứ 200 tấn hỗn hợp sản xuất được thì lấy một mẫu để làm thí nghiệm, với sự giám sát của Tư vấn giám sát.

- Bề dày của hỗn hợp nhựa sử dụng trong việc tính toán kiểm tra khối lượng sẽ là bề dày trung bình của các lô nhỏ. Giá trị đã điều chỉnh là giá trị nhỏ hơn giữa bề dày danh định trung bình ghi trong Bản vẽ và bề dày rải thực tế. Giá trị nhỏ hơn trong hai bề dày này sẽ được điều chỉnh để có thể thể hiện được độ lu lèn trung bình đạt được; Điều này sẽ được tiến hành bằng cách nhân giá trị đó với tỷ số của dung trọng trung bình của các hố khoan mặt đường lấy từ những đoạn đường đang được đo đạc 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 theo các điều khoản quy định trong Hợp đồng. Phần chiết giảm như sau:

Với bê tông nhựa (dày 7cm):

Độ dày lớp bê tông nhựa nhỏ hơn thiết kế (theo phương pháp khoan lõi)	Tỷ lệ thanh toán cho Nhà thầu theo giá trị hợp đồng
0 đến 1mm	100%
1 đến 2 mm	99 %
2 đến 3,5 mm	97 %
>3,5 mm	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 qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán	Diễn giải công việc	Đơn vị
05300-1	Bê tông nhựa chặt 16 dày 5cm	m2
05300-2	Bê tông nhựa chặt 16 dày 7cm	m2
05300-3	Bê tông nhựa chặt 19 dày 7cm	m2

MỤC 05400 - MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG XI MĂNG**1. MÔ TẢ**

Quy định thi công - nghiệm thu này bao gồm các yêu cầu về thi công mặt đường bê tông xi măng (BTXM) phù hợp các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và phải tuân thủ theo TCCS 40 : 2022/TCĐBVN – Thi công và nghiệm thu mặt đường BTXM trong xây dựng công trình giao thông.

2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU**2.1 Xi măng**

Xi măng dùng làm mặt đường BTXM có thể sử dụng các loại xi măng Poóc lăng thông thường theo TCVN2682:2020 hoặc xi măng Poóc lăng hỗn hợp theo TCVN6260:2020 và thỏa mãn các yêu cầu về cường độ nén và cường độ kéo khi uốn và các chỉ tiêu hóa, lý như sau:

Bảng 1 - Cường độ nén và cường độ kéo khi uốn của xi măng dùng làm mặt BTXM (phương pháp thử 6010:2011)

Cấp hạng đường	Đường cao tốc		Đường cấp I, II, IV		Đường từ cấp IV trở xuống	
Tuổi mẫu thử	3 ngày	28 ngày	3 ngày	28 ngày	3 ngày	28 ngày
Cường độ nén, MPa	≥25,0	≥57,5	≥22	≥50,0	≥16,0	≥42,5
Cường độ kéo khi uốn, MPa	≥4,5	≥7,5	≥4	≥7,0	≥3,5	≥6,5

Bảng 2 - Các chỉ tiêu hóa, lý của xi măng:

Chỉ tiêu	Đường cao tốc, cấp I, II, III	Đường từ cấp IV trở xuống	Phương pháp thử	Ghi chú
Hàm lượng CaO (%)	≤1,0%	≤1,5%	TCVN 141:2023	
Hàm lượng MgO (%)	≤5,0%	≤6,0%		
Hàm lượng kiềm quy đổi ($\text{Na}_2\text{O} \div 0,658\text{K}_2\text{O}$), (%)	≤0,6%	≤0,6%		Khi có nghi ngại cốt liệu có phản ứng kiềm silic
	≤1,0%	≤1,0%		Khi chắc chắn cốt liệu không có phản ứng kiềm silic
Hàm lượng SO_3 (%)	≤3,5%	≤4,0%		
Tổn thất khi nung (%)	≤3,0%	≤5,0%		
Cặn không hòa tan (%)	≤0,75	≤1,0		
Khoáng C_3A (%)	≤7,0	≤9,0		Có cam kết của
Khoáng C_3S (%)	≤35,0	≤55,0		nhà sản xuất thì không

Khoáng C ₂ S (%)	≥ 40,0	Không yêu cầu		cần thử nghiệm
Độ mịn, % còn lại trên sàng 0,09mm	≤ 1 0		TCVN 13605:202 3	
Bề mặt riêng (tỷ diện) cm ² /g	3000 ÷ 4500			
Thời gian đông kết: - Bắt đầu - Kết thúc	≥ 1,5h (3,0h*) ≤ 10h		6017:201 5	(*): áp dụng khi thi công vào mùa hè
Độ nở Autoclave (%)	≤ 0,5 (0,8*)		TCVN	(*): áp dụng khi dùng xi măng hỗn hợp
Độ co Autoclave (%)	≤ 0,2		8877:2011	Chỉ yêu cầu nếu dùng xi măng hỗn hợp

Xi măng rời sử dụng nên có nhiệt độ khi đưa vào máy trộn không lớn hơn 60°C.

Xi măng dùng làm lớp móng của mặt đường BTXM có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng thông thường theo TCVN 2682:2020 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp theo TCVN 6260:2020.

Ngoài việc phải tuân theo các quy định về cường độ nén, cường độ kéo khi uốn và các chỉ tiêu hóa, lý còn phải thông qua thử nghiệm khi thiết kế thành phần bê tông như đề cập ở mục 3 để quyết định loại xi măng sử dụng.

2.2 Phụ gia

Có thể sử dụng các loại phụ gia giảm nước, phụ gia làm chậm đông kết, phụ gia hoạt tính cao. Với mặt đường BTXM của đường cao tốc cấp I, cấp II nên sử dụng thêm phụ gia cuốn khí.

Các loại phụ gia hoá chất khi sử dụng phải tuân theo TCVN 8826:2024. Không được sử dụng bất kỳ chất phụ gia tăng nhanh tốc độ hoá cứng của bê tông trừ khi được phê chuẩn bằng văn bản của Kỹ sư tư vấn giám sát.

Các phụ gia hoạt tính cao khi sử dụng phải tuân theo TCVN 8827:2011.

2.3 Cốt liệu

Cốt liệu dùng để chế tạo BTXM phải là cốt liệu sạch, bền chắc được khai thác từ thiên nhiên (cát, cuội sỏi) hoặc xay nghiền từ đá tảng, cuội sỏi (đá dăm, cát xay).

Phải đảm bảo rằng tất cả cốt liệu đều được thí nghiệm bằng các mẫu lấy từ các kho chứa vật liệu hoặc các bãi chứa vật liệu tại hiện trường thi công. Cốt liệu phải

được thí nghiệm mẫu theo TCVN 7572 1÷20:2006 “Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử”.

Nội dung, phương pháp và tần suất kiểm tra cốt liệu chế tạo BTXM xem Bảng 26.

a. Cốt liệu thô:

Cốt liệu thô có thể là sỏi cuội, sỏi cuội nghiền hoặc đá dăm, thỏa mãn các yêu cầu sau:

Bảng 3: Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu thô dùng làm mặt đường BTXM:

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
Khối lượng thể tích, Kg/m ³	≥ 1350	TCVN 7572-4:2006
Khối lượng riêng, Kg/m ³	≥ 2500	TCVN 7572-4:2006
Độ hút nước (%)	$\leq 2,5$	TCVN 7572-4:2006
Hạt thoi dẹt (%)		TCVN 7572-13:2006
- Làm tầng móng	≤ 25	
- Làm tầng mặt đường cao tốc, cấp I, II, III	≤ 15	
- Làm tầng mặt từ đường cấp IV trở xuống	≤ 20	
Độ mài mòn Los Angeles (%)		TCVN 7572-12:2006
- Đường cao tốc, cấp I, II, III	≤ 30	
- Đường cấp IV trở xuống	≤ 35	
Cường độ chịu nén của đá gốc, MPa	≥ 100	TCVN 7572-10:2006
- Đá phún xuất	≥ 80	
- Đá biến chất	≥ 60	
- Đá trầm tích		
Hàm lượng các hạt mềm yếu, phong hóa (%)	$\leq 1,0$	TCVN 7572-17:2006
Hàm lượng bụi, bùn, sét (%)	$\leq 0,3$	TCVN 7572-8:2006
Hàm lượng muối sunfat và đá sunfat xác định theo hàm lượng SO ₃ (%)	$\leq 1,0$	TCVN 7572-16:2006
Khả năng phản ứng kiềm của cốt liệu	Sau thí nghiệm mẫu cốt liệu không nứt, không rạn, không phui keo, độ trương nở ở thời gian quy định của thí nghiệm $< 0,1\%$	TCVN 7572-14:2006

Trường hợp cốt liệu được trộn từ 2 hoặc nhiều hơn 2 loại cốt liệu thô với nhau thì mỗi loại đều phải thỏa mãn các yêu cầu đã nêu trong bảng 3.

Cốt liệu thô không được trực tiếp dùng hỗn hợp không qua phân cỡ hạt mà phải dùng 2-4 cỡ hạt để trộn với nhau thành một hỗn hợp. Thành phần cấp phối hạt thô theo yêu cầu sau:

Bảng 4 – Yêu cầu thành phần cấp phối của cốt liệu thô:

Loại cấp phối cốt liệu thô danh định	Lượng lọt qua sàng (%) theo bộ sàng lỗ vuông,mm						
	2,36	4,75	9,50	12,5	19,0	25,0	37,5
4,75 – 12,5	0–5	0–15	40–60	90–100	100		
4,75 – 19,0	0–5	5–15	25–40	55–70	95–100	100	
4,75 – 25,0	0–5	0–10	10–30	30–50	60–75	95–100	100
4,75 – 37,5	0–5	0–10	10–25	25–40	40–60	60–80	100

Hàm lượng bột đá (<0,075mm) lẫn vào cốt liệu thô không nên quá 1%.

Bảng 5 – Yêu cầu phân loại cỡ hạt danh định và thành phần mỗi loại cỡ hạt của cốt liệu thô đưa vào thiết bị trộn

Phân loại cỡ hạt danh định và thành phần mỗi loại cỡ hạt	Lượng lọt qua sàng (%) theo bộ sàng lỗ vuông, mm						
	2,36	4,75	9,50	12,5	19,0	25,0	37,5
4,75 – 9,5	0–5	0–20	85–100	100			
9,5 – 12,5		0–5	0–20	85–100	100		
9,5 – 19,0		0–5	0–15	40–60	85–100	100	
12,5 – 25,0			0–5	30–45	60–75	90–100	100
12,5 – 37,5			0–5	0–15	30–45	60–75	100

Cỡ hạt danh định của cốt liệu thô với cốt liệu là sỏi cuội không lớn hơn 19mm, với sỏi cuội nghiền không lớn hơn 25mm, với đá dăm không lớn hơn 37,5.

Cốt liệu thô dùng cho tầng móng bê tông nghèo cũng chỉ được dùng cỡ hạt danh định lớn nhất là 37,5mm.

Loại cốt liệu thô 4,75 - 12,5 và 4,75 - 19,0 cũng được dùng cho lớp trên của mặt đường BTXM có bề dày trên 28 cm (trường hợp này phải phân thành hai lớp rải liên tục với lớp trên thường có bề dày bằng 1/3 tổng bề dày tầng mặt BTXM).

b. Cốt liệu nhỏ (cát):

Cốt liệu nhỏ dùng làm BTXM có thể là cát sông sạch, cát nghiền từ đá cứng hoặc trộn cát nghiền và cát sông sạch. Không được dùng các loại đá có độ mài mòn kém như đá phiến sét, diệp thạch để nghiền cát sử dụng làm cốt liệu cho BTXM. Nếu cát sông thì có thể dùng loại có mô đun độ lớn trong phạm vi 2,2 - 3,5. Nếu mô đun độ lớn của cát sai khác nhau quá 0,3 thì phải thiết kế riêng thành phần BTXM (điều chỉnh tỷ lệ cát khi chế tạo hỗn hợp BTXM). Cát nhỏ chỉ được sử dụng nếu thiết kế thành phần BTXM có thêm phụ gia giảm nước (để giảm tỷ lệ N/X thiết kế). Cốt liệu nhỏ phải đạt được các chỉ tiêu sau:

Bảng 6 – Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ:

Chỉ tiêu	Dùng cho đường cao tốc, cấp I, II, III	Dùng cho đường cấp IV trở xuống	Phương pháp thử
Hàm lượng mica (%)	$\leq 0,02$	$\leq 0,06$	TCVN 7572-20:2006
Hàm lượng bụi, sét (%)	$\leq 2,0$	$\leq 3,0$	TCVN 7572-8:2006
Hàm lượng bột đá (qua sàng 0,075mm) lẫn vào cát nghiền (%)	$\leq 5,0$	$\leq 7,0$	AASHTO T – 11
Hàm lượng ion Cl (%)	$\leq 0,02$	$\leq 0,06$	TCVN 7572-15:2006
Hàm lượng ion SO ₃ (%)	$\leq 5,0$		TCVN 7572-16:2006
Hàm lượng hữu cơ	Đạt yêu cầu		TCVN 7572-9:2006
Cường độ kháng nén của đá gốc dùng làm cát nghiền (MPa)	Đá phún xuất ≥ 100 , đá biến chất ≥ 80 , đá trầm tích ≥ 60		TCVN 7572-10:2006
Khối lượng thể tích ở trạng thái rời (Kg/m ³)	≥ 1350		TCVN 7572-4:2006
Khối lượng riêng (Kg/m ³)	≥ 2500		TCVN 7572-4:2006
Độ rỗng (%)	≤ 47		TCVN 7572-4:2006
Phản ứng kiềm của cát	Mẫu thử sau thí nghiệm phản ứng kiềm không nứt, không rạn, không có hiện tượng phôi keo, độ trương nở ở tuổi mẫu thí nghiệm $< 0,1\%$		TCVN 7572-14:2006

Thành phần cấp phối của cốt liệu nhỏ phải phù hợp với yêu cầu ở bảng sau:

Bảng 7 – Thành phần cấp phối yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ:

Loại cát	Lượng lọt qua sàng (%) theo bộ sàng lỗ vuông, mm					
	0,15	0,30	0,60	1,18	2,36	4,75
Cát to	0–10	5–20	15–29	35–65	65–95	90–100
Cát vừa	0–10	8–30	30–59	50–90	75–100	90–100
Cát nhỏ	0–10	15–45	60–84	74–100	85–100	90–100

2.4 Cốt thép

Cốt thép phải phù hợp với các yêu cầu thể hiện trong bản vẽ, tuân thủ các quy định trong Quy định thi công - **nghiệm thu 07300 ‘Cốt thép thường’**.

Cốt thép phải thẳng, không được dính bẩn, dính dầu mỡ, không han rỉ, không được có

vết nứt.

Lưới thép hàn dùng cho mặt đường bê tông phải được cung cấp dưới dạng tấm phẳng, phù hợp với yêu cầu thể hiện trong bản vẽ. Cốt thép dùng làm lưới thép là thép có gờ.

Thép dùng làm thanh liên kết chịu kéo của khe dọc là thép có gờ.

Cốt thép thanh truyền lực là thép tròn trơn không có gờ sắc cạnh hoặc bất cứ một chi tiết biến dạng nào làm hạn chế độ trơn trượt trong bê tông. Khi gia công phải dùng máy cắt nguội, không được dùng các phương pháp làm biến dạng đầu thanh. Mặt cắt thanh phải vuông góc và nên dùng máy mài để mài phần bavia và gia công thành cạnh vát 2-3mm. Trước khi vận chuyển đến công trường, các thanh thép truyền lực phải được sơn một lớp sơn chống gỉ trên toàn bộ bề mặt, loại sơn chống gỉ phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

2.5 Nước

Nước dùng chế tạo bê tông xi măng (BTXM) không được lẫn dầu mỡ, các tạp chất hữu cơ khác và phù hợp với TCVN 4506:2012.

2.6 Vật liệu chèn khe

- Vật liệu chèn khe bao gồm vật liệu dạng tấm chế tạo sẵn dùng cho khe dẫn và mastic rót nóng dùng lấp đầy các loại khe.
- Vật liệu chèn khe dạng tấm phải thỏa mãn yêu cầu sau:

Bảng 8 – Yêu cầu kỹ thuật đối với tấm chèn khe dẫn (phương pháp thử theo AASHTO T42)

Chỉ tiêu	Loại vật liệu			Phương pháp thử
	Gỗ, li-e	Cao su xốp hoặc chất dẻo	Sợi	
Tỷ lệ khôi phục đàn hồi (%)	≥55	≥90	≥65	AASHTO T42
Áp lực co (MPa)	5,0 – 20,0	0,2 – 0,6	2,0 – 10,0	
Lượng đẩy trôi lên (mm)	<5,5	<5,0	<3,0	
Tải trọng uốn cong (N)	100 – 400	0 – 50	5 – 40	
Các tấm vật liệu chèn khe áp lực ép co sau khi ngâm nước không được nhỏ hơn khi không ngâm nước 90%;				
Tấm chèn khe loại bằng gỗ, li-e sau khi quét tấm bitum phải có bề dày là (20-25)±1mm;				

- Mastic chèn khe (khe dọc, khe co) loại rót nóng phải đảm bảo dính bám tốt với thành tấm BTXM, bảo đảm tính đàn hồi cao, không hòa tan trong nước, không thấm nước, ổn định nhiệt và bền. Vật liệu chèn khe đảm bảo các yêu cầu sau:

Bảng 9 – Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu mastic chèn khe loại rót nóng (phương pháp thử theo ASTM 3407)

Các chỉ tiêu	Loại đàn hồi thấp	Loại đàn hồi cao	Phương pháp thử
Độ kim lún (0,01mm)	<50	<40	ASTM 3407
Tỷ lệ khôi phục đàn hồi (%)	≥30	≥60	
Độ chảy (mm)	<5	<2	
Độ dẫn dài ở -10 ⁰ C (mm)	≥10	≥15	
Cường độ dính kết với bê tông (MPa)	≥0,2	≥0,4	
Có thể sử dụng vật liệu chèn khe rót nóng có các chỉ tiêu phù hợp với tiêu chuẩn ASTM D3405 hoặc AASHTO M301.			

Mỗi đợt/lô vật liệu chèn khe được chuyển đến công trường phải còn nguyên trong bao gói có niêm phong gốc của nhà sản xuất. Trên mỗi bao gói phải ghi rõ tên của nhà sản xuất, số đợt/lô, nhiệt độ đun an toàn, và phải có kèm theo giấy chứng nhận của nhà sản xuất nêu rõ rằng vật liệu chứa trong các bao gói đó đảm bảo các yêu cầu của Quy định thi công - nghiệm thu này.

2.7 Vật liệu khác

a. Vật liệu làm lớp ngăn cách giữa lớp móng và lớp BTXM (đồng thời có tác dụng giữ cho BTXM khỏi mất nước trong khi thi công) có thể là giấy dầu hoặc vải địa kỹ thuật được quy định cụ thể trong hồ sơ thiết kế. Vải địa kỹ thuật là loại chống thấm nước theo TCVN 8871:2011.

b. Ống chụp đầu thanh truyền lực:

- Đối với khe dẫn, nên sử dụng ống tôn mạ kẽm có chiều dày ống không nhỏ hơn 2mm, đường kính trong của ống không nhỏ hơn đường kính của thanh truyền lực 1,0:-1,5mm, chiều dài là 50mm, chiều dài đoạn ống để hở không được nhỏ hơn 25mm. Nếu sử dụng ống chụp đầu bằng PVC thì chiều dài ống nên bằng 100mm;

- Đối với các khe co thi công lắp đặt thanh truyền lực bằng phương pháp tự động ấn thanh truyền lực vào hỗn hợp BTXM vừa rải thì phải dùng ống bằng PVC lồng khí trước với thanh truyền lực để cùng ấn cả khối và BTXM vừa rải. Trong trường hợp này, ống PVC phải có chiều dày vách ống không nhỏ hơn 0,5mm và chiều dài ống PVC phải dài hơn 30mm so với 1/2 chiều dài thanh truyền lực.

c. Chất tạo màng, màng chất dẻo dùng bảo dưỡng mặt đường BTXM

- Chất tạo màng là dạng lỏng, sau khi phun sương lên bề mặt đường tạo thành màng mỏng phải thỏa mãn quy định sau:

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
Tỷ lệ giữ nước hữu hiệu (%) (*)	≥75	ASTM C156-11
Thời gian hình thành màng (h)	≤4	

Tính hòa tan khi thả nước sau khi tạo thành màng (**)	Phải ghi rõ là hòa tan hay không hòa tan	
(*): Điều kiện thử nghiệm giữ nước hiện hữu: Nhiệt độ $38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $32\% \pm 3\%$, tốc độ gió $0,5 \pm 0,2\text{m/s}$, thời gian mất nước 72h. (**): Trên bề mặt lộ thiên phải sử dụng loại không hòa tan, trên bề mặt tiếp tục đổ bê tông phải sử dụng loại hòa tan.		

- Cũng có thể sử dụng các chất tạo màng phù hợp với ASTM C309-98.
- Màng chất dẻo dùng để bảo dưỡng BTXM phải có bề dày tối thiểu bằng 0,05mm và được sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

3. LỰA CHỌN THÀNH PHẦN BÊ TÔNG

3.1 Thiết kế thành phần bê tông

Trước khi thi công, Nhà thầu phải tiến hành thiết kế thành phần của bê tông để đạt được cường độ chịu kéo khi uốn thiết kế yêu cầu, độ mài mòn yêu cầu và độ sụt tối ưu quy định ở Bảng 10 tương ứng với phương pháp thi công lựa chọn.

Cường độ kéo khi uốn trung bình của bê tông chế thử trong phòng thí nghiệm khi thiết kế thành phần bê tông của Nhà thầu ít nhất phải cao hơn cường độ thiết kế yêu cầu 1,15 đến 1,20 lần (Với mặt đường cao tốc, đường cấp I, cấp II phải áp dụng hệ số 1,20, còn với mặt đường các cấp khác phải áp dụng hệ số 1,15). Cường độ trung bình khi chế thử trong phòng là cường độ trung bình ở tuổi mẫu 28 ngày của 6 mẫu chế thử tương ứng với thành phần bê tông được lựa chọn khi thiết kế.

Khi tính toán lựa chọn thành phần bê tông cần lưu ý:

- Hàm lượng xi măng tối đa không nên quá 400kg/m³. Hàm lượng xi măng tối thiểu phải lớn hơn 300kg/m³ đối với mặt đường BTXM đường cao tốc, đường ô tô cấp I, cấp II và phải lớn hơn 290kg/m³ đối với mặt đường BTXM đường ô tô cấp III trở xuống;
- Tỷ lệ nước, xi măng (N/X) lớn nhất chỉ được trong phạm vi 0,44:-0,48; mặt đường cấp càng cao thì trị số N/X lớn nhất càng nhỏ (đường cao tốc, đường ô tô cấp I, cấp II lấy N/X lớn nhất là 0,44). Trong đó, tỷ lệ N/X lớn nhất ở đây tương ứng với đá có độ ẩm không quá 0,5%, cát có độ ẩm không quá 1% (tương ứng với trường hợp cát, đá khô tự nhiên).

3.2 Yêu cầu về các chỉ tiêu cơ lý của bê tông và độ sụt tối ưu của hỗn hợp BTXM

Bê tông sử dụng phải là loại quy định trong Quy định thi công - **nghiệm thu 07100** "Bê tông và các kết cấu bê tông". Hỗn hợp bê tông làm mặt đường BTXM phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Bảng 10 – Các chỉ tiêu cơ lý của bê tông và độ sụt của hỗn hợp BTXM:

	Trị số yêu cầu	
		Ván khuôn cố định

Các chỉ tiêu cơ lý	Công nghệ Ván khuôn trượt (tốc độ rải 0,5÷2,0m/s)	Công nghệ ván khuôn ray và thi công liên hợp khác	Công nghệ thi công đơn giản	Phương pháp thử
Cường độ kéo khi uốn ở tuổi mẫu 28 ngày (MPa)	$\geq 5,0$ với đường cao tốc, cấp I, cấp II $\geq 4,5$ với đường ô tô từ cấp III trở xuống			TCVN 3015-3119: 2022
Độ mài mòn (g/cm^2)	$\leq 0,3$ với đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III $\leq 0,6$ với đường từ cấp IV trở xuống			TCVN 3114: 2022
Độ sụt (mm)	10 – 20	20 – 30	20 – 40	TCVN 3015-3106: 2022
CHÚ THÍCH: 1. Tất cả các mẫu đã thí nghiệm phải đạt yêu cầu trên và trung bình của 6 mẫu chế thử phải đảm bảo cường độ chịu nén khi uốn ít nhất phải cao hơn cường độ thiết kế yêu cầu 20% với đường cao tốc, cấp I, cấp II và cao hơn cường độ thiết kế yêu cầu 15% với đường từ cấp III trở xuống. 2. Phải chế bị mẫu nén và thí nghiệm cường độ nén theo tuổi trong thi công để phục vụ yêu cầu bảo dưỡng, tháo dỡ ván khuôn, cắt khe bê tông.				

3.3 Yêu cầu về các chỉ tiêu cơ lý đối với bê tông nghèo làm tầng móng mặt đường BTXM

Yêu cầu về thiết kế đối với bê tông nghèo làm tầng móng mặt đường BTXM của Nhà thầu như đề cập ở Điều 3.1.

Bê tông nghèo làm tầng móng mặt đường BTXM cho đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III và đường nhiều xe tải nặng (trục > 10 tấn) nên có cường độ chịu nén tối thiểu yêu cầu là 10MPa ở tuổi mẫu 28 ngày và tối thiểu là 7,0 MPa ở tuổi 7 ngày (dùng để kiểm tra chất lượng thi công) đồng thời nên có cường độ kéo khi uốn yêu cầu tối thiểu là 2,5 MPa ở tuổi mẫu 28 ngày.

Cường độ thiết kế (chế thử) trong phòng thí nghiệm đối với bê tông nghèo tầng móng cũng phải nhân thêm hệ số 1,15 - 1,2.

Độ sụt tối ưu cũng nên đáp ứng như ở Bảng 10 đối với BTXM tầng mặt. Tỷ lệ N/X lớn nhất chỉ được nằm trong phạm vi 0,65 - 0,68.

3.4 Chấp thuận hỗn hợp BTXM đưa vào sản xuất

Trước khi bắt đầu đổ bê tông và sau khi tất cả các vật liệu dự định sử dụng để trộn bê tông đã được chấp thuận, Nhà thầu phải trình nộp một quy trình thiết kế trộn bê tông trong đó nêu rõ tỷ trọng thành phần và cường độ uốn đạt được của bê tông sau 7 ngày và 28 ngày. Bảng thiết kế trộn bê tông phải bao gồm cả các bản sao báo cáo thí nghiệm, kể cả ngày tháng tiến hành thí nghiệm, và một bản liệt kê hoàn chỉnh các loại vật liệu trong đó nêu rõ loại, hãng sản xuất, nguồn và khối lượng của xi măng, cốt liệu thô, cốt liệu mịn, nước, và các hỗn hợp. Mức độ mịn của cốt liệu mịn cũng phải được thể hiện. Các bản thiết kế trộn bê tông phải được trình lên Tư vấn giám sát ít nhất là 30 ngày trước

ngày bắt đầu thi công. Việc sản xuất bê tông sẽ không được thực hiện chừng nào Tư vấn giám sát chưa phê chuẩn bằng văn bản quy trình thiết kế trộn bê tông mà Nhà thầu đề trình. Nếu có sự thay đổi về các nguồn hoặc thêm bớt một số chất vào hỗn hợp trộn thì quy trình thiết kế mới phải được trình lên Tư vấn giám sát để thông qua.

Hỗn hợp trộn: Không được phép sử dụng các phụ gia giảm nước, các chất dẻo khi chưa có văn bản đồng ý của Tư vấn giám sát. Khi trộn phải kiểm tra thành phần các hỗn hợp đã được thông qua, nếu bổ xung thêm phụ gia khác như: tăng nhanh cường độ... thì phải được sự đồng ý của kỹ sư Tư vấn giám sát và trộn theo hướng dẫn của nhà sản xuất với khối lượng cần thiết để đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật.

3.5 Thay đổi thiết kế hỗn hợp bê tông

Trong quá trình chế tạo hỗn hợp bê tông, Nhà thầu phải đề xuất thiết kế hỗn hợp mới nếu dự án có sự thay đổi nguồn cung cấp vật liệu hoặc tính chất của vật liệu thay đổi trong quá trình sản xuất bê tông.

Thiết kế mới đề xuất phải dựa vào các hỗn hợp chế tạo thử. Nhà thầu phải đệ trình các tỷ lệ thiết kế hỗn hợp để phê duyệt trong quá trình chế tạo và cần điều chỉnh theo các điều kiện sau:

- Nếu hàm lượng xi măng thay đổi lớn hơn 2 % so với lượng xi măng đã thiết kế, phải điều chỉnh tỷ lệ các thành phần khác để duy trì hàm lượng xi măng nằm trong phạm vi sai số đã thiết kế.
- Nếu hỗn hợp bê tông không đạt độ sụt thiết kế ứng với tỷ lệ N/X đã chọn, có thể tăng lượng xi măng nhưng vẫn giữ nguyên tỷ lệ N/X.

Trong quá trình thi công, phải thường xuyên điều chỉnh trong phạm vi nhỏ tỷ lệ các thành phần trong hỗn hợp BTXM tùy theo sự thay đổi của điều kiện thời tiết (độ ẩm, nhiệt độ) và cự ly vận chuyển (đặc biệt là lượng nước cho vào mỗi mẻ trộn cần điều chỉnh theo độ ẩm thực tế của đá, cát) để đảm bảo được cường độ và độ sụt yêu cầu.

4. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG

4.1 Yêu cầu chung

Công tác chuẩn bị bao gồm các nội dung: Lựa chọn công nghệ thi công, chuẩn bị xe máy, lập hồ sơ bản vẽ thi công, bố trí và xây lắp trạm trộn BTXM, chuẩn bị nền, móng.

4.2 Lựa chọn công nghệ thi công

Trên đường ô tô cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III phải sử dụng các trạm trộn hỗn hợp BTXM kiểu trộn cưỡng bức có thiết bị khống chế tự động khối lượng các thành phần vật liệu cho mỗi mẻ trộn. Có thể sử dụng các trạm (thiết bị) trộn cưỡng bức không khống chế tự động khi thi công các mặt đường BTXM trên đường ô tô từ cấp IV trở xuống.

Trong mọi trường hợp thi công mặt đường BTXM trên các đường thuộc hệ thống đường quốc gia (kể cả đường cấp thấp) đều không được sử dụng các thiết bị trộn nhỏ kiểu hỗn hợp rơi tự do trong thùng quay (kiểu trộn tự do) và không được khống chế thành phần vật liệu trộn theo thể tích. Không được dùng nhân công khống chế, cho thêm nước vào thiết bị trộn.

Trên đường ô tô cao tốc phải sử dụng công nghệ ván khuôn trượt và có thể sử dụng công nghệ ván khuôn ray để thi công mặt đường BTXM. Trên các đường khác từ cấp I đến cấp IV phải thi công mặt đường BTXM bằng công nghệ ván khuôn trượt, công

nghệ ván khuôn ray hoặc công nghệ thi công liên hợp khác trong ván khuôn cố định. Công nghệ thi công đơn giản chỉ được dùng để thi công đường từ cấp V trở xuống và trong trường hợp không có các thiết bị khác cũng có thể dùng để thi công mặt đường BTXM trên đường cấp IV.

Có thể dùng máy rải thông thường để rải hỗn hợp BTXM lu lên hoặc đá gia có xi măng tầng móng mặt đường BTXM.

4.3 Lập bản vẽ thi công, kiểm tra thiết bị và vật liệu trước khi thi công

Nhà thầu trước khi thi công tầng mặt BTXM phải căn cứ vào hồ sơ thiết kế, công nghệ thi công và thời hạn thi công đã xác định để tiến hành lập hồ sơ bản vẽ thi công, trong đó bao gồm các hạng mục lắp đặt trạm trộn hỗn hợp BTXM; chuẩn bị tầng móng và thiết kế dây chuyền thi công tầng mặt BTXM từ khâu rải, đầm, tạo bề mặt, cắt khe, chèn khe, cho đến khi bảo dưỡng xong, từ đó lập kế hoạch cung ứng vật liệu các loại, thiết bị và nhân lực thật chi tiết, cụ thể.

Nhà thầu phải thiết lập các phòng thí nghiệm hiện trường để kiểm tra chất lượng vật liệu trước khi bắt đầu thi công. Tại các trạm trộn bê tông phải có một tổ thí nghiệm thường trực để kiểm tra vật liệu nhằm kịp thời điều chỉnh công thức phối trộn (thay đổi tỷ lệ thành phần, thời tiết, khí hậu).

Trước khi thi công Nhà thầu phải khảo sát, điều tra xác nhận các nguồn cung cấp vật liệu, định rõ các tuyến đường vận chuyển phục vụ thi công; thực hiện việc kiểm tra chỉnh sửa, định chuẩn, bảo dưỡng tất cả các loại trang thiết bị xe máy để đảm bảo chúng hoạt động ổn định trong quá trình thi công; tổ chức huấn luyện bồi dưỡng nghiệp vụ cho các cán bộ, công nhân tham gia vào tất cả các khâu thi công, bảo đảm mỗi cá nhân nắm chắc được nội dung và nhiệm vụ mình phải thực hiện; phải thiết lập hệ thống thông tin liên lạc hoàn chỉnh, nhanh chóng giữa trạm trộn bê tông với hiện trường thi công và giữa chúng với các bộ phận điều hành thi công.

4.4 Chuẩn bị nền, móng trước khi thi công tầng mặt BTXM

Trước khi thi công mặt đường BTXM, nền đường phải đảm bảo ổn định và hết lún theo yêu cầu của thiết kế.

Trường hợp nền đắp trên đất yếu thì chỉ được phép thi công mặt đường BTXM khi độ lún còn lại trong thời hạn 30 năm kể từ khi xây dựng xong nền đắp đáp ứng được yêu cầu ở bảng 11.

Bảng 11 – Độ lún cho phép còn lại sau khi đắp xong nền đường 30 năm

Loại và cấp hạng đường	Vị trí đoạn đường làm mặt đường BTXM		
	Gần móng cầu	Chỗ có cống hoặc cống chui	Các đoạn nền đắp thông thường
Đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III có tốc độ thiết kế $\geq 60\text{km/h}$,	$\leq 10\text{cm}$	$\leq 20\text{cm}$	$\leq 30\text{cm}$
Đường các cấp tốc độ thiết kế $< 60\text{km/h}$,	$\leq 20\text{cm}$	$\leq 30\text{cm}$	$\leq 40\text{cm}$

CHÚ THÍCH:

Vị trí sát mố cầu và cống chui (chiều dài khoảng 7-10m) cần phải bố trí bản quá độ và độ lún cho phép còn lại nêu trên là tại vị trí cuối cùng của bản quá độ (phía xa mố cầu hoặc cống chui).

Trên các đoạn nền đường có thể bị ngập nước thì nên dùng vải địa kỹ thuật loại không thấm nước bọc kín tầng móng của lớp mặt đường BTXM.

Trước khi thi công tầng mặt BTXM, các lớp trong tầng móng phải được hoàn thành và đã được nghiệm thu theo đúng quy định kỹ thuật của hồ sơ thiết kế, theo đúng các tiêu chuẩn thiết kế và tiêu chuẩn thi công hữu quan đến đồng thời phải phù hợp với các yêu cầu sau:

- Độ dốc dọc và độ dốc ngang của tầng móng phải bằng với độ dốc dọc và độ dốc ngang của mặt đường thiết kế. Riêng độ dốc ngang cho phép lớn hơn độ dốc ngang của mặt đường 0,15% - 0,20% nhưng không được nhỏ hơn độ dốc ngang của mặt đường.

- Trường hợp lề gia cố mỏng hơn bề dày tầng mặt BTXM thì dưới lề phải bố trí móng lề có khả năng thoát nước hoặc rãnh ngầm thoát nước; nếu có đá vữa thì đá vữa phía dưới phải có đục lỗ thoát nước ngang qua đá vữa. Lề đất phải bố trí lớp thoát nước bằng vật liệu hạt. Các giải pháp này đều nhằm bảo đảm nước thấm qua khe nối mặt đường BTXM xuống mặt tầng móng thoát nhanh ra khỏi kết cấu mặt đường.

- Móng trên của mặt đường BTXM phải bằng vật liệu có khả năng chống xói như quy định ở tiêu chuẩn thiết kế.

- Chiều dài đoạn móng trên đã hoàn thành trước khi thi công tầng mặt BTXM nên đủ để có thể thi công tầng mặt BTXM liên tục trong 5 - 10 ngày.

Trước khi thi công tầng mặt BTXM phải kiểm tra kỹ xem lớp móng trên (kể cả trường hợp móng là mặt đường BTXM cũ) có bị nứt hoặc hư hại không, nếu có thì cần tiến hành sửa chữa triệt để:

- Phải vá bù các chỗ mặt móng bị bong vỡ, bị làm trũng bằng vật liệu như vật liệu lớp móng thiết kế.

- Các khe nứt phải được tưới bitum bịt kín, sau đó dán giấy hoặc vải địa kỹ thuật không thấm nước lên trên vết nứt, dán rộng ít nhất 30 cm ra ngoài phạm vi có các vết nứt nhưng bề rộng tối thiểu phải bằng 100 cm.

- Nếu tầng móng bị nứt dọc mở rộng thì sau khi vá sửa vết nứt, nên đặt thêm lưới thép cách đáy tấm mặt BTXM ở 1/3 bề dày tấm trên toàn bộ các tấm BTXM trong phạm vi lớp móng trên bị nứt.

- Nếu móng trên bị nứt vỡ nặng thì phải đào bỏ toàn bộ phạm vi nứt vỡ làm lại bằng bê tông nghèo. Các chỗ bong bật lộ đá trên mặt móng phải dùng bitum tưới, quét bịt kín.

Trên mặt lớp móng trên phải làm lớp chống thấm và giảm ma sát theo đúng thiết kế trước khi thi công tầng mặt BTXM. Nếu phát hiện lớp này bị hư hại cục bộ thì phải dùng vật liệu cùng loại để sửa chữa, bảo đảm lớp chống thấm và giảm ma sát này phải đồng đều toàn bộ mặt móng.

Trên móng bằng cấp phối đá gia cố xi măng có thể làm lớp chống thấm và giảm ma

sát bằng lớp láng nhựa đường nóng hoặc nhũ tương nhựa đường mỏng (tối thiểu dày 5 mm).

Trên các đoạn nền đường có thể bị ngập nước thì nên dùng vải địa kỹ thuật loại không thấm nước bọc kín tầng móng của mặt đường BTXM.

Thi công lớp móng trên bằng bê tông nghèo nên áp dụng loại công nghệ giống như công nghệ thi công tầng mặt BTXM phía trên như đề cập ở mục 4.1, 4.2, đồng thời cũng phải tuân thủ các quy định và yêu cầu về kỹ thuật thi công tương tự như thi công tầng mặt BTXM phía trên cùng với các chú ý sau:

- Vị trí và kích thước các loại khe phải bố trí trùng với vị trí khe của tầng mặt BTXM phía trên. Chiều sâu cắt khe không nên nhỏ hơn 50 mm và dùng bi tum tước vào khe.

- Khe dọc và khe co ngang của móng bê tông nghèo có thể không đặt thanh liên kết và thanh truyền lực. Khe dẫn của móng bê tông nghèo phải đặt thanh truyền lực và tấm chèn khe dẫn trùng với vị trí khe dẫn của tầng mặt BTXM. Mặt tấm chèn khe dẫn không được cao hơn mặt móng bê tông nghèo và cũng phải lắp đặt bảo đảm độ chính xác như tấm chèn tầng mặt BTXM.

4.5 Bố trí lắp đặt và các yêu cầu đối với trạm trộn bê tông cố định

- Trạm trộn bê tông phải được bố trí tại nơi thuận tiện cho việc cung cấp vật liệu đến và chở hỗn hợp bê tông ra hiện trường được liên tục theo đúng tiến độ yêu cầu.

- Trạm trộn phải có đầy đủ các bộ phận như: nơi chứa đá, cát, kho chứa hoặc các si lô chứa xi măng; bể chứa các thành phần vật liệu; thiết bị cân đong riêng cho các loại vật liệu; cấp nước và cân đong nước; bể cấp vật liệu có van tháo vật liệu xuống máy trộn; thiết bị cấp liệu và cân đong phụ gia; thiết bị trộn tác dụng chu kỳ; bể chứa để trút hỗn hợp xuống xe vận chuyển.

- Trạm trộn phải đảm bảo việc cấp nước trộn bê tông đồng thời phải đảm bảo chất lượng nước. Khi không có khả năng cung cấp đủ lượng nước thì phải bố trí bể chứa có dung tích tương ứng với lượng nước cần thiết trong ngày.

- Trạm trộn phải đảm bảo việc cấp điện đầy đủ. Lượng điện cung cấp phải đảm bảo đủ cho nhu cầu của toàn bộ máy móc thiết bị thi công, chiếu sáng và điện sinh hoạt.

- Phải đảm bảo việc cấp nhiên liệu cho máy móc thiết bị, xe vận chuyển và máy phát điện dự phòng. Nếu công trường ở xa trạm xăng dầu thì nên bố trí bể chứa nhiên liệu.

- Trạm trộn phải đủ mặt bằng để bố trí các máy móc và thiết bị hoạt động để các phương tiện vận chuyển vật liệu đi lại thuận tiện. Bên dưới máy trộn nên rải một lớp bê tông có chiều dày không nhỏ hơn 200mm, đồng thời bố trí rãnh, ống thoát nước, hố ga hoặc thiết bị xử lý nước thải sinh ra khi rửa máy trộn.

- Đối việc cất giữ và cung cấp xi măng: Khuyến khích sử dụng xi măng rời vận chuyển từ nơi sản xuất đến trạm trộn bê tông. Mỗi trạm trộn cần bố trí ít nhất 2 si lô chứa xi măng, nếu có trộn thêm phụ gia khoáng thì cần bố trí ít nhất 1 si lô chứa phụ gia khoáng. Khi lấy xi măng từ 2 nhà máy khác nhau cần trút hết xi măng cũ từ si lô trước khi đổ mới hoặc phải chứa riêng trong các si lô khác nhau. Trường hợp nguồn cung cấp xi măng rời không đủ hoặc khoảng cách vận chuyển quá xa, phải dự trữ xi măng đóng bao; mở bao tại nơi dự trữ và vận chuyển đến bể trút. Kho chứa xi măng đóng bao phải có mái che và bố trí tại vị trí cao của trạm trộn. Nghiêm cấm sử dụng xi măng bị ẩm hoặc bị vón cục.

- Yêu cầu về dự trữ bảo quản cốt liệu: Trước khi thi công nên dự trữ lượng cát, đá cho thời gian thi công từ 10 đến 15 ngày. Các kho bãi chứa cốt liệu cần được bố trí riêng rẽ theo nguồn cung cấp và theo loại cỡ hạt khác nhau. Bố trí bãi để cốt liệu ở vị trí thoát nước tốt, mặt nền cứng. Vào ngày mưa, gió to, nắng gắt phải có mái che cho bãi chứa cốt liệu, lượng cốt liệu được che phủ không nên ít hơn lượng sử dụng trong một tuần ở điều kiện thi công bình thường. Loại bỏ các cấp phối bị phân tầng hoặc có lẫn các vật liệu khác không đạt yêu cầu.

- Chuẩn bị máy trộn bê tông: Khi dùng thiết bị trộn bố trí tại hiện trường thì trên máy phải gắn nhãn mác của nhà sản xuất, có ghi rõ tổng dung tích của trống, dung tích trộn bê tông và tốc độ trộn thích hợp của trống hoặc của các cánh gắn ở trong trống. Giữ thiết bị trộn luôn sạch. Khi sử dụng thiết bị trộn cố định, tại trạm trộn phải có bản sao về lý lịch của máy do nhà sản xuất cung cấp với đầy đủ các chi tiết theo thiết kế của cánh gắn trong trống (chiều cao, chiều sâu và sự bố trí các cánh trộn). Tiến hành vận hành thử thiết bị trộn và thí nghiệm độ đồng đều của hỗn hợp trộn cho từng loại hỗn hợp ở thời điểm bắt đầu dự án và lặp lại sau 30.000m³ hỗn hợp bê tông đối với trạm trộn cố định.

4.6 Công tác trộn và vận chuyển hỗn hợp BTXM dùng cho lớp mặt và lớp móng

4.6.1 Năng suất yêu cầu của trạm trộn

Năng lực của trộn của trạm trộn phải thỏa mãn các quy định sau:

Khi rải bê tông bằng máy thì năng lực của trạm trộn được tính theo biểu thức sau để xác định số lượng và công suất của trạm trộn:

$$M = 60\mu \times b \times v \times H$$

Trong đó:

M: năng lực của trạm trộn, m³/h

b: Bề rộng rải, m

Vt: Tốc độ rải, m/min (yêu cầu ≥ 1 m/min)

H: Chiều dày tấm bê tông, m;

μ : Hệ số tin cậy của trạm trộn, lấy giá trị trong khoảng từ 1,2 đến 1,5; xác định tùy theo tình hình thực tế. μ lấy giá trị nhỏ nếu độ tin cậy của trạm cao và ngược lại và μ lấy giá trị lớn đối với bê tông yêu cầu độ sụt nhỏ.

Tùy theo công nghệ thi công mà năng suất nhỏ nhất của mỗi trạm trộn phải thỏa mãn quy định trong Bảng 12. Thông thường nên bố trí từ 2 đến 3 trạm trộn, nhiều nhất không nên quá 4 trạm. Quy cách và chủng loại của trạm trộn nên thống nhất. Ưu tiên lựa chọn loại trạm trộn chu kỳ (theo mẻ), cũng có thể sử dụng trạm trộn liên tục.

Bảng 12 – Năng suất nhỏ nhất của trạm trộn hỗn hợp BTXM, m³/h

Bề rộng rải, m	Năng suất nhỏ nhất của trạm trộn hỗn hợp BTXM, m ³ /h			
	Ván khuôn trượt	Ván khuôn ray và công nghệ liên hợp khác	Công nghệ thi công đơn giản	Bê tông lu lèn làm móng

3,75÷4,5 (một làn xe)	100	75	25	75
7,5÷9,0 (hai làn xe)	200	150	50	150
≥ 12,5m (toàn bề rộng phần xe chạy)	300	200	-	200

4.6.2 Kỹ thuật trộn bê tông

Trạm trộn trước khi đưa vào sử dụng bắt buộc phải tiến hành kiểm định và trộn thử. Nếu quá thời hạn kiểm định thiết bị hoặc lắp đặt lại sau khi di dời thì đều phải tiến hành kiểm định lại. Trong quá trình thi công, cứ 15 ngày thì phải kiểm tra, hiệu chỉnh độ chính xác của thiết bị đo đếm 1 lần.

Sai số cân đo vật liệu của trạm trộn không được vượt quá quy định trong Bảng 13. Nếu không thỏa mãn thì phải phân tích nguyên nhân để sửa chữa đảm bảo độ chính xác của thiết bị cân đo. Nếu trạm trộn sử dụng hệ thống điều khiển tự động thì phải sử dụng hệ thống tự động cấp liệu, đồng thời dựa vào thành phần các mẻ trộn in ra hằng ngày để thống kê số liệu tỷ lệ phối trộn và sai số tương ứng với mỗi lý trình đã rải trên thực tế.

Bảng 13 – Sai số cho phép khi trộn vật liệu so với thiết kế, %

Loại và cấp hạng đường làm mặt đường BTXM	Sai số cho phép so với thiết kế, %					
	Xi măng	Phụ gia khoáng	Cát	Cốt liệu thô	Nước	Phụ gia
Đường cao tốc, đường ô tô cấp I, II, III	±1	±1	±2	±2	±1	±1
Các loại đường khác	±2	±2	±3	±2	±2	±2

Cần phải dựa vào độ dính kết, độ đồng đều và độ ổn định cường độ của hỗn hợp bê tông trộn thử để xác định thời gian trộn tối ưu. Thông thường với thiết bị trộn một trục đứng thì tổng thời gian trộn trong khoảng 80-:-120 giây, trong đó thời gian trút vật liệu vào máy trộn không nên ít hơn 40 giây; thời gian thực trộn không được ngắn hơn 40 giây.

Trong quá trình trộn không được sử dụng nước mưa, cát đá bẩn hoặc bị phơi nắng quá nóng.

Nên pha loãng phụ gia rồi mới trộn, đồng thời phải khấu trừ lượng nước pha loãng và lượng nước có sẵn trong phụ gia vào lượng nước trộn bê tông (X).

Thời gian thực trộn của bê tông có phụ gia khoáng nên dài hơn bê tông thông thường từ 10 đến 15 giây.

4.6.3 Yêu cầu đối với hỗn hợp bê tông

Kiểm tra và không chế chất lượng hỗn hợp bê tông phải thỏa mãn các quy định tại Bảng 14.

Khi thi công ở thời tiết nhiệt độ thấp hoặc nhiệt độ cao thì nhiệt độ của hỗn hợp khi ra khỏi buồng trộn nên trong khoảng từ 10 độ C đến 35 độ C. Đồng thời nên đo nhiệt độ của nguyên vật liệu, nhiệt độ của hỗn hợp trộn, tỷ lệ tổn thất độ sụt và thời gian đông kết để có biện pháp xử lý kịp thời.

Hỗn hợp bê tông trộn phải đồng đều, nghiêm cấm sử dụng khi hỗn hợp bê tông trộn không đồng đều, có vật liệu sống, vật liệu khô, phân tầng hoặc phụ gia khoáng bị vón cục. Độ chênh lệch về độ sụt giữa mỗi mẻ trộn của một máy trộn hoặc giữa các máy trộn là $\pm 10\text{mm}$. Độ sụt lúc trộn phải bằng tổng của độ sụt tối ưu khi rải và độ sụt tổn thất khi vận chuyển tại thời điểm thi công.

Bảng 14 – Nội dung và tần suất kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông

Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	
	Mặt đường BTXM đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	Mặt đường BTXM các đường cấp hạng khác
Tỷ lệ nước/ xi măng (N/X) và độ ổn định	Mỗi 5000m ³ kiểm tra 1 lần hoặc khi có thay đổi	Mỗi 5000m ³ kiểm tra 1 lần hoặc khi có thay đổi
Độ sụt và độ đồng nhất	Mỗi ca làm việc đo 3 lần hoặc khi có thay đổi	Mỗi ca làm việc đo 3 lần hoặc khi có thay đổi
Tổn thất độ sụt	Kiểm tra trước khi thi công, khi nhiệt độ cao hoặc khi có thay đổi	Mỗi ca làm việc đo 3 lần hoặc khi có thay đổi
Độ tách nước	Kiểm tra khi cần thiết	Kiểm tra khi cần thiết
Khối lượng thể tích	Mỗi ca làm việc đo 1 lần	Mỗi ca làm việc đo 1 lần
Nhiệt độ, thời gian đông kết cuối cùng, nhiệt lượng thủy hoá	Kiểm tra 1-2 lần trong mỗi ca làm việc khi thi công vào mùa đông và mùa hè; khi nhiệt độ lúc cao nhất, thấp nhất	Kiểm tra 1 lần trong mỗi ca làm việc khi thi công vào mùa đông và mùa hè; khi nhiệt độ lúc cao nhất, thấp nhất
Phân tầng	Quan sát thường xuyên	Quan sát thường xuyên

4.6.4 Vận chuyển hỗn hợp bê tông

Số lượng xe vận chuyển tương ứng với hệ thống trạm trộn được xác định như sau:

$$N = 2n \left(1 + \frac{S \gamma_c m}{V_q G_q} \right)$$

Trong đó:

N: Số lượng xe vận chuyển, xe;

n: Số trạm trộn có cùng công suất, trạm; S: Khoảng cách vận chuyển 1 chiều, km;

γ_c : Khối lượng thể tích của bê tông, tấn/m³;

m: Công suất trộn của 1 trạm trộn trong một giờ, m³/h; V_q : Vận tốc trung bình của xe, km/h;

G_q : Tải trọng chuyên chở của xe, tấn/xe.

Nên lựa chọn xe tự đổ có tải trọng từ 5 đến 20 tấn, tám chắn của xe tự đổ phải đóng kín,

không làm chảy vữa trong quá trình vận chuyển. Khi vận chuyển khoảng cách lớn hoặc khi rải mặt đường bằng bê tông lưới thép, cốt thép thì nên lựa chọn xe chở bê tông chuyên dụng.

Phải căn cứ vào tiến độ thi công, khối lượng vận chuyển, khoảng cách vận chuyển và tình trạng của đường để lựa chọn loại xe và số xe vận chuyển. Tổng khả năng vận chuyển nên lớn hơn tổng khả năng trộn. Đảm bảo bê tông được vận chuyển đến hiện trường theo đúng thời gian quy định.

Hỗn hợp bê tông vận chuyển đến công trường phải có các đặc tính phù hợp với yêu cầu thi công. Thời gian dài nhất cho phép từ khi bê tông ra khỏi buồng trộn đến khi rải xong đối với mỗi loại công nghệ rải phải thỏa mãn quy định trong Bảng 15. Khi không thỏa mãn phải thông qua thí nghiệm để tăng phụ gia làm chậm đông kết.

Bảng 15 – Thời gian dài nhất cho phép từ khi hỗn hợp bê tông ra khỏi buồng trộn đến khi rải xong

Nhiệt độ khi thi công (¹), độ C	Thời gian vận chuyển dài nhất cho phép, giờ		Thời gian dài nhất cho phép đến khi rải xong, giờ	
	Công nghệ vk trượt, vk ray hoặc các công nghệ liên hợp khác	Rải bằng Công nghệ đơn giản	Công nghệ vk trượt, vk ray hoặc các công nghệ liên hợp khác	Rải bằng công nghệ đơn giản
5÷9	2,0	1,5	2,5	2,0
10÷19	1,5	1,0	2,0	1,5
20÷29	1,0	0,75	1,5	1,25
30÷35	0,75	0,5	1,25	1,0
CHÚ THÍCH: (1) Là nhiệt độ không khí trung bình trong thời gian thi công, khi sử dụng phụ gia làm chậm đông kết thì giá trị trong Bảng có thể tăng thêm từ 0,25				

Ngoài các quy định trên, việc vận chuyển hỗn hợp bê tông còn phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Phải làm sạch thùng xe, phun nước làm ẩm, thoát nước đọng trước khi cho bê tông vào thùng. Khi rót bê tông vào thùng xe tự đổ thì phải điều chỉnh vị trí xe, tránh xuất hiện hiện tượng phân tầng cốt liệu. Độ cao trút bê tông vào thùng xe của máy trộn không được lớn hơn 2m.

- Trong quá trình vận chuyển phải tránh chảy vữa, tránh làm đổ vật liệu gây bẩn mặt đường, không tùy tiện dừng xe trên đường. Xe tự đổ phải có giảm xóc, tránh gây phân tầng hỗn hợp. Khi xuất phát và khi dừng phải từ từ.

- Khi vận chuyển trong thời tiết nắng gắt, gió to, mưa hoặc nhiệt độ thấp thì phải có tấm che bê tông cho xe tự đổ. Đối với xe chở bê tông chuyên dụng nên bọc thêm lớp giữ nhiệt hoặc cách nhiệt.

- Bán kính vận chuyển lớn nhất của xe tự đổ không được vượt quá 20km.

- Nghiêm cấm xe vận chuyển khi quay đầu hoặc tránh xe va vào ván khuôn hoặc các cọc tiêu đánh dấu cơ tuyến thi công. Nếu va vào thì phải báo cáo để tiến hành đo, sửa

chữa cơ tuyến thi công.

- Khi xe quay đầu hoặc khi xả bê tông phải có người chỉ huy. Xả bê tông phải đúng vị trí, nghiêm cấm va vào máy rải và các thiết bị thi công hoặc thiết bị đo đạc đặt ở phía trước. Sau khi xả xong, phải lập tức rời đi.

4.7 Lắp đặt ván khuôn cố định, chế tạo, lắp đặt cốt thép

4.7.1 Ván khuôn cố định

Ván khuôn cố định được sử dụng khi thi công các lớp móng và tầng mặt BTXM theo công nghệ ván khuôn ray, các công nghệ thi công liên hợp khác hoặc công nghệ thi công đơn giản.

Yêu cầu chung đối với ván khuôn cố định:

- Ván khuôn phải làm bằng kim loại, đủ cứng, có tiết diện hình chữ u, không được làm bằng gỗ hoặc chất dẻo. Độ chính xác của ván khuôn phải đảm bảo yêu cầu ở Bảng 16. Chiều cao ván khuôn bằng với bề dày tấm (lớp) BTXM thiết kế, chiều dài mỗi đoạn nên từ 3,0 m đến 5,0 m. Nếu cần lắp đặt thanh liên kết dọc thì trên vách đứng của ván khuôn phải có lỗ để khi rải BTXM có thể cắm thanh liên kết vào. Dọc theo ván khuôn cứ cách 1 m phải bố trí một thanh chống cố định (thanh chống một đầu hàn vào góc chữ u của ván khuôn, đầu dưới chống tựa vào một vật tựa gắn chặt xuống móng).

Bảng 16 – Sai số cho phép của ván khuôn

Công nghệ thi công	Sai số về cao độ, mm	Biến dạng cục bộ, mm	Góc vách thẳng đứng, độ	Độ bằng phẳng đỉnh ván khuôn, mm	Độ bằng phẳng thành ván khuôn, mm	Biến dạng dọc, mm
Ván khuôn ray và công nghệ thi công liên hợp khác	± 1	± 2	90 ± 1	± 1	± 2	± 1
Công nghệ đơn giản	± 2	± 3	90 ± 3	± 2	± 3	± 3

- Trên ván khuôn ngang ở chỗ khe ngừng thi công, phải có các khe thẳng đứng trên ván khuôn để cắm thanh truyền lực và để có thể rút ván khuôn lên sau khi BTXM đủ cường độ. Cự ly giữa các khe thẳng đứng bằng cự ly giữa các thanh truyền lực thiết kế.

- Tổng số lượng ván khuôn nên đủ để lắp đặt cho từ 3 đến 5 ngày thi công và được dự trữ tùy theo tốc độ rải BTXM và điều kiện nhiệt độ lúc thi công (trời nóng chu kỳ dỡ ván khuôn ngắn).

Lắp đặt ván khuôn

- Trước khi lắp đặt ván khuôn phải thiết lập các điểm mốc) đo đạc trên mặt tầng móng: 100 m bố trí một mốc cao đạc tạm; 20 m bố trí một mốc cọc tim, đánh dấu vị trí tấm, vị trí khe dẫn.

- Tại các đoạn đường cong phải dùng loại ván khuôn ngắn, mỗi đoạn ván khuôn ngắn được đặt sao cho điểm giữa của ván khuôn trùng với điểm tiếp tuyến với đường cong.

- Trong công nghệ thi công ván khuôn ray phải dùng ván khuôn chuyên dùng dài 3 m, bề rộng mặt đáy ván khuôn ray nên bằng 0,8 chiều cao. Đỉnh ray phải cao hơn đỉnh ván

khuôn 20 mm - 40 mm. Khoảng cách giữa tim ray đến mặt trong của ván khuôn nên bằng 125 mm.

- Lắp đặt ván khuôn phải bảo đảm chắc chắn, ngay ngắn, đỉnh ván khuôn phải bằng, không bị oằn, vẹo (đặc biệt là các đầu nối các đoạn ván khuôn). Nghiêm cấm việc đào tăng móng để cố định ván khuôn mà phải dùng các tấm đệm khoan chốt xuống móng để làm điểm tựa chống ván khuôn.

- Lắp đặt xong ván khuôn phải kiểm tra độ chính xác theo các yêu cầu được quy định ở Bảng 17.

Bảng 17 – Yêu cầu về độ chính xác lắp đặt ván khuôn

Hạng mục kiểm tra	Công nghệ thi công	
	Ván khuôn ray	Đơn giản
Lệch vị trí trên mặt bằng, mm	≤ 5	≤ 15
Bề rộng rải so với thiết kế, mm	≤ 5	≤ 15
Chiều cao ván khuôn so với bề dày rải BTXM:		
+ Thông thường, mm	≥ -3	≥ -4
+ Cá biệt, mm	≥ -8	≥ -9
Sai lệch về cao độ, mm	± 5	± 10
Độ dốc ngang lấy theo đỉnh ván khuôn trong một vệt rải so với thiết kế, %	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
Chênh lệch cao độ giữa 2 ván khuôn liền kề, mm	≤ 1	≤ 2
Độ bằng phẳng của đỉnh ván khuôn, mm (dùng thước 3,0m đặt trên đỉnh ván khuôn)	≤ 1	≤ 2
Độ thẳng đứng của vách ván khuôn, mm (dùng quả rọi)	≤ 2	≤ 4
Độ oằn theo chiều dọc, mm (căng dây)	≤ 2	≤ 4
CHÚ THÍCH: Nếu dùng công nghệ thi công bằng các máy liên hợp khác thì yêu cầu lắp đặt ván khuôn có thể áp dụng trị số trung bình tương ứng với hai công nghệ đề cập trong Bảng 17		

Dỡ ván khuôn

- Chỉ được dỡ ván khuôn khi cường độ nén của bê tông > 8,0 MPa. Nếu dùng xi măng đạt các chỉ tiêu đề cập ở mục **“Yêu cầu đối với xi măng”** hoặc dùng xi măng poóc lăng thì thời gian dỡ ván khuôn sớm nhất có thể tham khảo như Bảng 18 tùy thuộc nhiệt độ không khí trung bình ngày đêm lúc rải hỗn hợp BTXM.

- Khi tháo ván khuôn không được làm hư hại bê tông ở thành tấm, ở góc tấm, ở xung quanh thanh truyền lực và không được làm các thanh truyền lực, thanh liên kết bị biến dạng hoặc bị xung động.

- Sau khi dỡ, ván khuôn phải được tẩy sạch vết vữa bám và tu sửa đạt yêu cầu ở Bảng 16 để dùng lại.

Bảng 18 – Thời gian sớm nhất cho phép dỡ ván khuôn

Nhiệt độ không khí trung bình ngày đêm khi rải hỗn hợp BTXM, độ C	5	10	15	20	25	≥ 30
Thời gian sớm nhất cho phép dỡ ván khuôn, giờ	72	48	36	30	24	18

- Khi tháo ván khuôn cấm dùng búa tạ mà phải dùng các dụng cụ nạy bẩy chuyên môn.

4.7.2 Gia công và lắp đặt lưới thép, khung cốt thép

Gia công và lắp đặt lưới cốt thép, khung cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Gia công lưới thép, khung cốt thép

- Đường kính, khoảng cách, vị trí, kích thước, số lớp của lưới thép, khung cốt thép cần phù hợp yêu cầu của hồ sơ thiết kế.
- Hàn và buộc lưới thép cần thỏa mãn quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan.
- Có thể sử dụng lưới thép gai cán nguội được hàn trong nhà máy, chất lượng cần thỏa mãn quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan. Đường kính và khoảng cách các thanh thép phải dựa trên nguyên tắc hoán đổi tương đương về cường độ để chuyển đổi từ thép không cán nguội thành thép cán nguội.

(b) Lắp đặt lưới thép

- Lưới thép phải được lắp đặt trước đúng vị trí trên các giá kê cố định. Khi lắp đặt lưới thép một lớp, có thể sử dụng phương pháp rải hỗn hợp BTXM 2 lần, giữa 2 lần rải tiến hành đặt lưới thép trên mặt lớp hỗn hợp BTXM rải trước.
- Lưới thép một lớp được lắp đặt ở cao độ theo thiết kế, khoảng cách từ tim thanh thép phía ngoài đến khe nối hoặc đến biên tự do không nên nhỏ hơn 100 mm và cần bố trí 4 - 6 giá kê cho 1m² lưới thép để đảm bảo lưới cốt thép không bị võng xuống, không dịch chuyển dưới sức ép của hỗn hợp bê tông. Không được sử dụng miếng đệm bằng vữa hoặc bê tông để kê lưới thép mà phải dùng giá kê thép hàn hoặc giá đỡ thép hình tam giác.
- Thanh thép dọc của lưới thép phải đặt ở phía dưới, thanh thép dọc của khung thép hai lớp cần đặt ở đỉnh lớp trên và đáy lớp dưới, số lượng giá đỡ hàn hoặc đai vòng đặt giữa hai lớp thép không được ít hơn 4-6 cái/m². Có thể sử dụng giá đỡ thép hoặc miếng đệm bê tông dày 30 mm đỡ lớp dưới của lưới thép hai lớp, số lượng không ít hơn 4-6 cái/m².
- Chiều dày lớp bảo vệ lớp dưới của lưới thép hai lớp không được nhỏ hơn 30 mm, lớp lưới thép phía trên cần có lớp bảo vệ chịu mài mòn chiều dày không nhỏ hơn 50 mm.
- Số lượng thanh truyền lực tại vị trí khe nối ngang rải liên tục của mặt đường bê tông lưới thép phải nhiều gấp 2 lần so với mặt đường bê tông không lưới thép. Lưới thép của mặt đường bê tông hai làn xe phải đặt liền, có thể không bố trí khe dọc.

(c) Lắp đặt cốt thép tăng cường mép biên và cốt thép góc tám

- Cốt thép tăng cường mép biên: Tại chỗ nút giao bằng và trên đoạn đường có nền móng yếu chưa bố trí cốt thép thì phải bố trí cốt thép tăng cường mép theo chiều dọc của bản bê tông mặt đường; đối với khe ngang chưa bố trí thanh truyền lực cũng phải bố trí thêm cốt thép tăng cường biên theo phương ngang. Giá kê cốt thép tăng cường mép biên phải được hàn gia công trước, sau đó tiến hành khoan lỗ trên lớp móng tại các vị trí cách khe dọc hoặc mép biên tự do một khoảng (100 - 150) mm để đóng thép neo và hàn giá kê cốt thép tăng cường mép với thép neo; chỗ uốn cong hai đầu thanh thép phải có hai thép neo hàn chặt với giá kê; ở những vị trí khác trên mỗi mét dài phải có ít nhất một thanh thép neo hàn với giá

kê, cốt thép tăng cường mép biên phải đặt ở vị trí cách mặt đáy 1/4 chiều dày và không nhỏ hơn 30 mm, cách mép biên 100 mm.

- Cốt thép tăng cường góc: Cốt thép tăng cường góc do hai thanh cốt thép gai đường kính từ 12 mm - 16 mm hàn với nhau tạo thành 1 góc kẹp $a/3$ (a là góc nhọn cần tăng cường), phía dưới cần hàn 5 giá kê, vị trí lắp đặt cách mặt trên tấm một khoảng không nhỏ hơn 50 mm, cách cạnh tấm 100 mm. Phải bố trí cốt thép tăng cường ở những chỗ góc nhọn của tấm BTXM.

(d) Kiểm tra chất lượng thép và khung thép

- Độ chính xác của lưới thép và khung thép cần thỏa mãn yêu cầu trong Bảng 19.

Bảng 19 – Sai số cho phép của lưới cốt thép, khung cốt thép hàn hoặc buộc

Nội dung	Sai số cho phép của lưới thép hàn hoặc khung thép hàn, mm	Sai số cho phép của lưới thép buộc hoặc khung thép buộc, mm
Chiều dài và chiều rộng của lưới thép	± 10	± 10
Kích thước mắt lưới	± 10	± 20
Chiều rộng và chiều cao của khung thép	± 5	± 5
Chiều dài khung cốt thép	± 10	± 10
Khoảng cách cốt đai	± 10	± 20
Cốt thép chịu lực		
- Khoảng cách thanh	± 10	± 10
- Khoảng cách lớp	± 5	± 5

- Chiều dài nối chồng khi nối và hàn có thanh kèm: chiều dài đường hàn khi hàn hai mặt không nhỏ hơn 5D (D đường kính cốt thép); khi hàn một mặt không nhỏ hơn 10D; chiều dài thanh buộc nối chồng không được nhỏ hơn 35D. Trên cùng một mặt cắt thẳng đứng không được có hai đầu nối hàn hoặc buộc cốt thép mà các chỗ đầu nối này phải lệch nhau 500 mm (nối hàn) và 900 mm (nối buộc). Đối với lưới cốt thép liên tục, cứ cách 30 m nên sử dụng bằng cách buộc.

- Trước khi san rải hỗn hợp BTXM cần kiểm tra lưới cốt thép hoặc khung cốt thép, không được có hiện tượng dính sát đất, dịch chuyển, long và hở mối hàn. Sai số cho phép khi lắp dựng lưới cốt thép và khung cốt thép phải thỏa mãn quy định của Bảng 20.

- Trước khi san rải phải kiểm tra chất lượng tất cả kết cấu cốt thép trong mặt đường theo yêu cầu nêu trên, sau khi nghiệm thu đạt yêu cầu mới được bắt đầu rải.

Bảng 20 – Sai số cho khi lắp đặt lưới cốt thép, khung cốt thép

Nội dung	Sai số cho phép, mm
Khoảng cách các lớp cốt thép chịu lực	± 5
Vị trí điểm uốn cốt thép chịu lực	± 20

Khoảng cách thép đai, thanh thép ngang	
- Lưới thép, khung thép hàn	± 20
- Lưới thép, khung thép buộc	± 10
Vị trí cốt thép chờ sẵn	
- Vị trí tim	± 5
- Độ chênh cao mặt bằng	± 3
Chiều dày lớp bảo vệ	
- Cách mặt trên	± 3
- Cách mặt dưới	± 5

5. RẢI BÊ TÔNG

5.1 Rải bê tông mặt đường bằng máy rải ván khuôn trượt

5.1.1 Các trang thiết bị yêu cầu

Khi thi công mặt đường BTXM trên đường cao tốc, đường ô tô cấp I, II, III nên chọn loại máy rải ván khuôn trượt có thể đồng thời rải được từ 2 đến 3 làn xe (7,5 đến 12,5m) trong một lần rải; chiều rộng rải nhỏ nhất không được nhỏ hơn chiều rộng thiết kế của 1 làn xe. Để rải lề đường bằng BTXM nên chọn máy rải ván khuôn trượt đa năng loại vừa hoặc nhỏ. Các thông số kỹ thuật cơ bản để lựa chọn máy rải ván khuôn trượt tham khảo Phụ lục A – TCCS 40:2022/TCDB.

Khi rải mặt đường BTXM bằng công nghệ ván khuôn trượt, có thể bố trí 1 máy xúc hoặc máy bốc vật liệu để phụ trợ cho công tác rải. Khi sử dụng phương pháp đặt trước thanh truyền lực tại khe co trên các giá đỡ thì phải chọn loại máy đưa hỗn hợp rải lên từ phía bên; hoặc các gầu tải, băng tải bê tông. Cũng có thể dùng xe ben tự đổ trút vào máng tạm để từ đó đổ bê tông vào chỗ thanh truyền lực.

Đối với công trình có quy mô lớn, tiến độ thi công nhanh, nên sử dụng máy tạo nhám kết hợp với bảo dưỡng. Cũng có thể dùng máy tạo nhám hoặc tạo rãnh bằng thủ công để làm rãnh chống trượt.

Đối với mặt đường BTXM đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III nên dùng máy kẻ rãnh ngang khi bê tông chưa đông cứng để tạo nhám, chiều rộng mỗi đợt kẻ rãnh không nên nhỏ hơn 500 mm, số lượng và công suất của máy kẻ rãnh ngang nên tương thích với tiến độ rải bê tông.

Các trang thiết bị đồng bộ trong công nghệ thi công bằng ván khuôn trượt nên thỏa mãn yêu cầu ở Bảng 21.

Bảng 21 – Các trang thiết bị đồng bộ trong công nghệ ván khuôn trượt

Nội dung	Thiết bị thi công chính	
	Tên máy	Loại và quy cách
Gia công, lưới thép, cốt thép	Máy cắt cốt thép, uốn cốt thép, máy hàn điện	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
Trắc đạc xác lập đường	Máy thủy bình, kinh vĩ, toàn đạc ⁽¹⁾	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu

chuẩn	Dây móc, cọc tiêu, máy căng dây	300 cọc tiêu, 5 máy căng dây, 3000m dây móc
Trộn	Trạm trộn cường bức	$\geq 50 \text{ m}^3/\text{h}$, số lượng xác định theo tính toán
	Máy xúc vật liệu	$2 - 3 \text{ m}^3$
	Máy phát điện	$\geq 120 \text{ kVA}$
	Máy bơm và bể chứa nước	$\geq 250 \text{ m}^3$
Vận chuyển	Xe chở bê tông chuyên dụng ⁽¹⁾	$4-6 \text{ m}^3$, số lượng xác định theo tính toán
	Xe tự đổ	$4-24 \text{ m}^3$, số lượng xác định theo tính toán
Rải bê tông	Máy rải vật liệu ⁽¹⁾ , máy xúc, máy cào	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	01 máy rải bê tông ván khuôn trượt	Thông số kỹ thuật theo phụ lục A của TCCS 40:2022/TCDB
	Đầm dùi, đầm kiểu đầm tạo phẳng, ván khuôn	Xác định theo yêu cầu thi công
Tạo nhám	Máy tạo nhám kết hợp bảo dưỡng ⁽¹⁾	Có cùng bề rộng như máy rải, 01 máy
	Cào răng tạo nhám thủ công, cào công tác bắc ngang qua phía trên (không chạm mặt bê tông mới đổ để công nhân thao tác)	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Máy kẻ rãnh cứng ⁽¹⁾ , chiều rộng mỗi đợt kẻ rãnh $\geq 500 \text{ mm}$, công suất $\geq 7,5 \text{ kW}$	Số lượng phù hợp tiến độ san rải
Cắt khe	Máy cắt mềm	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Máy cắt thông thường hoặc máy cắt khe có giá đỡ	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Máy phát điện di động	$12-60 \text{ kW}$, số lượng theo nhu cầu
Mài phẳng	Máy mài	Dùng xử lý những chỗ chưa phẳng
Chèn khe	Máy rót vật liệu chèn khe hoặc công cụ bơm/trám chèn khe	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
Bảo dưỡng	Máy phun nước áp lực hoặc máy phun sương	Chủng loại và số lượng xác định theo nhu cầu
	Xe vận chuyển	$4-6 \text{ tấn}$, số lượng xác định theo nhu cầu

	Xe phun nước	4-6 tấn, số lượng xác định theo nhu cầu
CHÚ THÍCH: (1) Có thể lựa chọn tùy theo thiết bị và phương thức thi công.		

5.1.2 Bố trí đường chuẩn

Khi thi công theo công nghệ ván khuôn trượt phải bố trí đường chuẩn. Có 3 kiểu tạo đường chuẩn là: Căng dây đôi một phía, căng dây đơn một phía và căng dây đôi hai phía. Ngoài việc đảm bảo đủ bề rộng rải bê tông, đường chuẩn còn phải thỏa mãn yêu cầu có thêm khoảng cách theo phương ngang ở mỗi bên từ 650- 1000mm. Khoảng cách cọc tiêu đỡ dây chuẩn theo phương dọc không được lớn hơn 10m đối với đoạn thẳng; đối với đoạn đường cong (đứng hoặc nằm) thì cần giảm đi tùy theo bán kính cong (khoảng cách nhỏ nhất là 2,5m). Chiều cao từ đỉnh lớp móng đến gờ kẹp dây chuẩn trên cọc tiêu nên từ 450-750mm. Khoảng cách theo phương ngang từ đầu thanh kẹp đến cọc tiêu nên bằng 300mm. Cọc tiêu phải đóng chắc chắn. Chiều dài lớn nhất của một sợi dây chuẩn không nên lớn hơn 450m. Lực căng dây chuẩn không được nhỏ hơn 100N.

Yêu cầu độ chính xác khi bố trí dây chuẩn như sau:

Bảng 22 – Yêu cầu về độ chính xác bố trí dây chuẩn

Nội dung	Độ lệch Tim đường trên mặt bằng, mm	Sai số về bề rộng đường, mm	Sai số về chiều dày tấm bê tông, mm		Sai số về độ cao theo chiều dọc, mm	Sai số về độ ngan g, mm	Chênh cao 2 bên khe dọc, mm
			Trung bình	Cá biệt			
Mức	≤10	≤±15	≥-3	≥-8	±5	±0,10	±1,5

CHÚ THÍCH

Đo 3 điểm trên 01 mặt cắt ngang của đường 1 làn xe và 5 điểm của đường 2 làn xe để xác định chiều dày tấm, lấy giá trị trung bình làm chiều dày trung bình của mặt cắt. Chiều dày trung bình của mặt cắt không được nhỏ hơn giá trị tiêu biểu; giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn trị số cá biệt. Mỗi 200m đo 1 mặt cắt, lấy giá trị trung bình làm chiều dày trung bình của đoạn, chiều dày trung bình của đoạn không được nhỏ hơn chiều dày thiết kế. Nếu không thỏa mãn điều kiện trên, không được tiến hành rải mặt đường

- Sau khi bố trí dây chuẩn nghiêm cấm rung lắc hoặc va chạm vào dây. Nếu va chạm làm chuyển dịch thì phải tiến hành trắc đạc hiệu chỉnh. Thi công trong mùa gió nên giảm khoảng cách cọc tiêu căng dây.
- Tất cả các trang thiết bị thi công trước khi rải phải trong trạng thái tốt, sẵn sàng cho thi công. Cần làm sạch lớp móng, lớp ngăn cách (nếu có) và làm sạch vị trí dịch chuyển của bánh xích máy rải. Cần phun nước làm ướt bề mặt móng nhưng không được làm đọng nước. Thanh liên kết bên (khe nối dọc) cần được hiệu chỉnh thẳng thắn, những vị trí thiếu thanh liên kết phải được khoan cắm bổ sung. Phần mép trên của khe thi công dọc cần quét dày bitum.

5.1.3 Rải hỗn hợp

- Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông trong khoảng 10-50mm thì hệ số rải nên từ 1,08 đến 1,15 (xác định chính xác theo kết quả rải thử nghiệm). Cự ly giữa máy trút hỗn hợp và máy rải ván khuôn trượt nên không chế trong phạm vi 5-10m.

- Cắm các loại phương tiện đi lên trên lưới thép hoặc cốt thép các loại.
- Vị trí mép dưới đầm dùi phải ở phía trên điểm thấp nhất của “bản nén ép” của máy, các đầm dùi bố trí đều theo phương ngang, khoảng cách giữa các đầm dùi không nên lớn hơn 450mm; khoảng cách từ hai mép bên đầm dùi với mép san rải không nên lớn hơn 250mm.
- Góc nghiêng trước bản nén ép nên trong khoảng 3 độ. Vị trí bản đầm dưng vừa nên ở phía dưới mép trước bản nén ép khoảng 5-10mm.
- Chiều cao rải vượt ở hai mép biên căn cứ vào độ sụt của hỗn hợp bê tông điều chỉnh trong khoảng 3-8mm, mép trước thanh đầm tạo phẳng nên điều chỉnh để cùng cao độ mép sau bản nén ép; mép sau đầm xoa phẳng thấp hơn mép sau bản nén ép 1-2mm và bằng cao độ mặt đường.
- Đầu tiên phải dựa vào dây chuẩn để điều chỉnh và hiệu chỉnh vị trí rải, thông số hình học và độ nằm ngang của khung máy rải, khi đạt yêu cầu mới được bắt đầu san rải.
- Đối với 5m đầu tiên, cần kiểm tra đo đạc lại các thông số về cao độ mặt đường, chiều dày mép biên, tim đường, độ dốc ngang. Độ chính xác của chúng phải không chế trong phạm vi quy định tại Bảng 22 ở trên.

5.1.4 Các yêu cầu kỹ thuật khi rải bê tông

- Phải điều khiển máy rải ván khuôn trượt từ từ, tốc độ đều, liên tục không gián đoạn. Nghiêm cấm rải đuổi theo vật liệu, sau đó tùy tiện dừng máy chờ, san rải ngắt quãng. Tốc độ san rải căn cứ vào độ sụt của hỗn hợp, lượng cấp vật liệu và tính năng thiết bị để không chế trong khoảng từ 0,5 đến 3,0 m/phút, thông thường nên không chế trong khoảng 1m/phút. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông thay đổi, cần điều chỉnh tần số của đầm rung trước, sau đó mới thay đổi tốc độ san rải.
- Phải kịp thời điều chỉnh độ cao tấm không chế chỗ vật liệu vào, lúc bắt đầu nên đặt hơi cao một chút để đảm bảo vật liệu vào được. Khi san rải bình thường cần giữ vị trí chiều cao của vật liệu trong phạm vi đầm cao hơn đầm rung khoảng 10cm, độ biến thiên của cao độ vật liệu nên không chế trong khoảng $\pm 30\text{mm}$.
- Khi san rải bình thường, tần số đầm rung được điều chỉnh trong khoảng 6000 lần/phút đến 11000 lần/phút, nên sử dụng 9000 lần/phút. Cần ngăn ngừa bê tông bị rung quá, rung thiếu hoặc rung sót. Cần căn cứ vào độ sụt của bê tông để điều chỉnh tần số hoặc tốc độ đầm rung. Khi máy rải lăn bánh, cần bật hệ thống đầm trước 2 đến 3 phút rồi mới từ từ tiến lên. Sau khi máy đã rải xong, cần tắt ngay hệ thống đầm.
- Máy rải ván khuôn trượt sử dụng hết tải có thể rải mặt đường với độ dốc dọc lớn nhất là: Lên dốc 5%, xuống dốc 6%. Khi lên dốc, góc ngửa trước bản đáy ép nên chỉnh nhỏ vừa phải, đồng thời giảm nhẹ áp lực của bản gạt phẳng. Khi xuống dốc, góc ngửa trước nên chỉnh tăng lên chút ít, đồng thời tăng áp lực của thanh gạt phẳng. Áp lực thích hợp là áp lực khi đáy thanh gạt phẳng tiếp xúc với bề mặt bê tông một khoảng không nhỏ hơn 3/4 chiều dài thanh.
- Bán kính cong nhỏ nhất khi thi công của máy rải ván khuôn trượt không được nhỏ hơn 50m; độ dốc ngang siêu cao lớn nhất không nên lớn hơn 7%.
- Khi rải đường một làn xe một lần (1 vệt rải) cần dựa vào yêu cầu thiết kế mặt đường để bố trí thiết bị đóng thanh liên kết khe dọc một phía hoặc hai phía. Khi rải đường hai làn xe trở lên một lần, ngoài thiết bị đóng thanh liên kết khe dọc còn phải bố trí thiết bị cắm thanh liên kết tự động vào vị trí khe dọc.
- Khi tạo rãnh chống trượt bằng phương pháp rạch mềm thì chiều dày lớp vữa bê

mặt nên không chế khoảng 4mm. Chiều dày bề mặt của lớp vữa mặt đường khi cắt rãnh cứng nên không chế trong khoảng 2-3mm.

- Sau khi bảo dưỡng 5-7 ngày mới được rải lần đường bên cạnh (Cường độ thực tế nén mẫu lớn hơn hoặc bằng 70% cường độ thiết kế).

5.1.5 Xử lý sự cố

- Trong khi rải cần thường xuyên kiểm tra tình trạng làm việc và vị trí của hệ thống đầm. Khi mặt đường xuất hiện hiện tượng thô ráp hoặc nứt, phải dừng máy kiểm tra hoặc thay đầm. San rải xong, nếu trên mặt đường xuất hiện dải vữa sáng màu phải chỉnh cao vị trí đầm dùi sao cho mép đáy của nó ở phía trên độ cao mép đáy sau của bàn nén ép.

- Khi chiều rộng rải lớn hơn 7,5m, nếu độ sụt của hỗn hợp hai bên không đồng nhất thì tốc độ rải phải dựa vào phía độ sụt thấp để xác định, đồng thời chỉnh nhỏ tần số đầm dùi bên phía bê tông có độ sụt cao.

- Cần thông qua biện pháp điều chỉnh độ sụt của hỗn hợp bê tông, thời gian dừng máy đợi vật liệu, góc ngửa trước bàn ép nén, tốc độ khởi động và tốc độ rải ... để không chế và loại bỏ hiện tượng nứt ngang.

- Khi thời gian dừng máy đợi vật liệu vượt quá 4/5 thời gian bắt đầu đông kết của bê tông (tương ứng với nhiệt độ thi công), cần mau chóng lái máy rải ra khỏi khu vực thi công và làm khe ngừng thi công tại đó.

- Trong quá trình rải bằng máy ván khuôn trượt phải sử dụng bàn gạt xoa phẳng tự động để xoa mặt. Đối với một số ít chỗ bề mặt thô nhám hoặc thiếu vật liệu rõ rệt, cần bổ sung một lượng hỗn hợp thích hợp phía sau bàn ép nén hoặc phía trước đầm xoa phẳng để đầm xoa phẳng hoặc bàn xoa phẳng chỉnh sửa. Trong một số trường hợp sau có thể sửa chữa cục bộ bằng thủ công.

- Dùng máy xoa phẳng thủ công, tinh chỉnh khuyết tật nhỏ của bề mặt sau khi rải, nhưng không được thêm lớp mỏng vào toàn bộ bề mặt để sửa chữa cao độ mặt đường.

- Đối với hiện tượng vát biên, sụt biên, xệ vai xuất hiện ở mép khe dọc, cần kích ván khuôn bên hoặc đặt thước nhôm vuông góc ở phần bên trên để bổ sung vật liệu sửa chữa mép biên.

- Đối với chỗ máy khởi động và chỗ đầu đoạn thi công theo chiều dọc, cần sử dụng máy xoa phẳng và thước dài hơn 3m tựa vào thành ván khuôn để tu sửa phẳng.

- Sau khi kết thúc công tác rải, phải kịp thời rửa sạch máy rải và tiến hành bảo dưỡng trong ngày. Chú ý, cần loại bỏ bê tông phần sót lại trong buồng rung của máy rải, ván khuôn hai bên cần thu ngắn vào 20cm-40cm, chiều dài miệng thu nên dài hơn ván khuôn bên của máy rải. Vị trí ngừng thi công cần đặt thanh truyền lực, đồng thời phải thỏa mãn yêu cầu về độ phẳng, cao độ, độ dốc ngang của mặt đường và chiều dài tầm ngừng thi công.

- Tùy theo phương pháp cắt khe được lựa chọn, có thể tiến hành làm ngay khe ngang trong ngày khi bê tông chưa đông cứng (khe mềm) hoặc cắt khe khi bê tông đã đông cứng vào ngày tiếp theo.

5.2 Rải bê tông mặt đường bằng máy rải ván khuôn ray và các công nghệ thi công liên hợp khác

5.2.1 Yêu cầu kỹ thuật của ván khuôn và lắp đặt ván khuôn

Như mục Mục 4.7

5.2.2 Lựa chọn thiết bị rải

Việc lựa chọn loại máy rải trên ván khuôn ray cần dựa vào số làn xe hoặc chiều rộng thiết kế của mặt đường theo các thông số kỹ thuật ở Phụ lục A - TCCS 40:2022/TCDB. Chiều rộng rải nhỏ nhất không nhỏ hơn một làn xe 3,75m.

Tùy theo phương thức rải vật liệu khác nhau, có thể lựa chọn máy rải ván khuôn ray kiểu tấm gạt, kiểu thùng hoặc kiểu trục xoắn ốc.

Các thiết bị kèm theo có thể tham khảo Bảng 21

5.2.3 Rải hỗn hợp bê tông

- Khi sử dụng bộ rải vật liệu trục guồng xoắn ốc hoặc tấm gạt có thể di chuyển lên, xuống, sang phải, sang trái, bố trí phía trước máy để rải vật liệu thì đồng hỗn hợp không được quá cao hoặc quá to, cũng không được thiết vật liệu.
- Có thể dùng máy xúc hoặc nhân công phụ trợ để rải vật liệu. Hỗn hợp bê tông phía trước bộ phận rải vật liệu trục xoắn ốc cần cao hơn chiều cao mặt đường một khoảng 100mm, sau bộ phận rải vật liệu cần bố trí tấm gạt khống chế chiều cao rải. Cũng có thể dùng thiết bị rải kiểu thùng chạy trên ray để rải hỗn hợp được chính xác hơn. Khi nắp phễu cấp liệu của thùng đóng lại thì thùng chứa hỗn hợp BTXM được di chuyển đến vị trí rải và sau đó nắp nhẹ nhàng mở ra để rải thành luống hỗn hợp. Thùng rải di chuyển ngang để rải đều khắp mặt đường.
- Độ sụt thích hợp khi rải nên khống chế trong khoảng 10-40mm tùy theo chất lượng đầm rung. Hệ số rải K ứng với các độ sụt khác nhau có thể tham khảo Bảng 23.

Bảng 23 – Quan hệ giữa hệ số rải K và độ sụt

Độ sụt, mm	5	10	20	30	40	50	60
Hệ số rải K	1,30	1,25	1,22	1,19	1,17	1,15	1,12

- Khi thi công mặt đường bê tông lưới thép nên chọn loại có 2 thùng rải chia làm hai lớp, rải 2 lần, có thể rải xong vật liệu ở lớp thứ nhất, lắp ráp xong lưới thép, rồi rải vật liệu lần thứ hai, sau đó đầm chặt một lần. Cũng có thể rải vật liệu làm hai lần và đầm chặt hai lần. Khi rải mặt đường bê tông lưới thép theo phương thức hai lớp thì việc rải vật liệu và chiều dài lớp bê tông phía dưới phải căn cứ vào chiều dài lưới thép và thời gian đông kết của lớp bê tông thứ nhất để xác định, nhưng chiều dài rải này không nên vượt quá 20m.

5.2.4 Đầm chặt hỗn hợp bê tông

- Máy rải ván khuôn ray cần kèm theo hệ thống đầm dùi. Có hai loại đầm dùi: Đầm dùi cắm nghiêng đầm liên tục và đầm cầm thẳng đầm ngắt quãng. Khi chiều dày lớp rải lớn hơn 150mm, độ sụt nhỏ hơn 30mm nếu dùng loại đầm liên tục thì nên khống chế tốc độ di chuyển trong khoảng 0,5-1,0 m/phút, đồng thời có điều chỉnh theo giá trị độ sụt. Khi đầm rung theo phương thức ngắt quãng, sau khi đầm ở một vị trí xong, nhấc từ từ đầm dùi lên, di chuyển đến vị trí cần đầm chặt, khoảng cách di chuyển không quá 500mm. Không được dừng (không rung đầm) khi rút đầm lên.
- Máy rải ván khuôn ray cần kèm theo cần kèm theo đầm bàn và đầm ngựa (thanh đầm ngang) để chỉnh sửa bề mặt, tần số đầm bàn nên khống chế trong khoảng 50- 100 Hz, tốc độ quay của trục lệch tâm khoảng 2500-3500 vòng/ phút. Bê tông sau khi đầm chặt bằng đầm dùi, nên sử dụng đầm bàn để rung nổi vữa, chiều dày lớp vừa trên mặt nên khống chế khoảng 4 ± 1 mm.

5.2.5 Tạo phẳng

- Bê tông dồn ở phía trước đầm ngựa (thanh đầm hoặc ống) cần dồn về phía cao của dốc ngang để đảm bảo ở phía cao của dốc ngang để đảm bảo ở phía cao của dốc ngang luôn có đủ vật liệu san gạt.
- Kịp thời hút sạch vật liệu thừa dồn về phía mép đường, để đảm bảo san gạt được chính xác và thiết bị tạo phẳng có thể tiếp tục thao tác được trên ray.
- Kèm theo máy rải ván khuôn ray nên bố trí bàn xoa phẳng dọc hoặc chéo. Bàn xoa phẳng dọc có thể trượt sát bề mặt phải/ trái và hoàn thành việc chỉnh sửa bề mặt khi máy rải di chuyển.
- Nên sử dụng 3-4 thước gạt để xoa bằng mặt theo hướng dọc và hướng ngang: Xoa gạt theo mỗi hướng ít nhất 2 lần. Cũng có thể dùng thiết bị bàn xoa quay tròn xoa mặt 2 lần. Thời điểm xoa mặt không được chậm sau thời gian hoàn tất việc rải mặt BTXM quy định ở Bảng 15.

5.2.6 Thi công bằng các công nghệ liên hợp khác:

Có thể tham khảo các yêu cầu và chỉ dẫn đã đề cập ở trên đối với công nghệ ván khuôn ray để thực hiện các khâu thi công.

5.3 Rải mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép

5.3.1 Rải hỗn hợp bê tông

- Việc rải hỗn hợp bê tông mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép chỉ được thực hiện sau khi đã lắp đặt thép và kiểm tra độ chính xác của việc lắp đặt theo các quy định đã đề cập ở mục 4.7.
- Để đổ bê tông lên lưới thép, cốt thép, phải bố trí thiết bị đổ bê tông phù hợp tương ứng. Lưới thép, cốt thép sau khi lắp đặt xong không được để bê tông hoặc xe máy đè đổ, đè hỏng hoặc gây ra biến dạng, cấm dùng các loại máy móc lu đầm trên hỗn hợp đã san phẳng.
- Khi sử dụng công nghệ ván khuôn trượt, công nghệ ván khuôn ray và các công nghệ thi công liên hợp khác có thể sử dụng phương pháp rải vật liệu 2 lần, để tiện đặt lưới thép hoặc khung cốt thép gián đoạn. Đối với mặt đường bê tông lưới thép liên tục phải sử dụng lưới thép lắp đặt sẵn rồi rải vật liệu 1 lần.
- Bê tông phải được đổ trong gầu hoặc trong thùng cấp liệu, rồi cho máy móc chuyển từ vị trí phía bên đến vị trí san rải. Không nên tập trung chất đống hỗn hợp bê tông trên lưới thép mà phải nhanh chóng san rải đều ra xung quanh.
- Ở cùng một độ sụt như nhau thì chiều cao rải hỗn hợp BTXM ở trạng thái rời nên lớn hơn khoảng 10mm so với khi rải bê tông không lưới thép nếu sử dụng cùng một công nghệ thi công cơ giới.

5.3.2 Các lưu ý khi rải hỗn hợp bê tông mặt đường BTXM lưới thép

- Công tác san rải mặt đường bê tông lưới thép cũng phải tuân thủ các quy định khác như khi rải bê tông bằng công nghệ ván khuôn trượt hoặc ván khuôn ray; ngoài ra còn phải tuân thủ các quy định sau:
- Độ sụt của hỗn hợp bê tông có thể lớn hơn từ 10-20mm so với quy định tại Bảng 10 đối với mặt đường bê tông không cốt thép nếu dùng cùng công nghệ rải
- Khoảng cách ngang của hệ thống đầm dùi nên dày hơn so với mặt đường bê tông thông thường. Nếu sử dụng đầm rung cắm thì hệ thống đầm dùi không được va vào làm hỏng lưới thép, đầm; không được kéo lê hệ đầm dùi mà phải đầm lần lượt theo

từng hàng. Khi đầm, dùi phải cắm xuống nhẹ rút lên chậm, không được cắm mạnh rút nhanh.

- Khi sử dụng máy rải ván khuôn trượt hoặc máy rải ván khuôn ray để mặt đường bê tông lưới thép, cốt thép phải tăng tần suất đầm rung hoặc giảm tốc độ san rải. Khi độ sụt hỗn hợp bê tông giống nhau thì thời gian đầm liên tục của mặt đường bê tông lưới thép hoặc cốt thép cần kéo dài 5 đến 10 giây so với quy định cho mặt đường bê tông thông thường.

- Trong một tấm bản bê tông lưới thép đặt liên tục, phải tránh san rải ngắt quãng, không được để khe ngừng thi công trong phạm vi tấm, phải san rải tới vị trí khe ngang hoặc phần đầu mút lưới thép mới được dừng. Cần tăng cường duy tu bảo dưỡng máy móc để hạ tỷ lệ sự cố xuống thấp nhất.

- Khi bắt buộc phải dừng rải giữa chừng thì phải đặt khe thi công ngang, thanh thép dọc phải giữ liên tục, xuyên qua khe nối đồng thời bố trí thêm thép có chiều dài 2m với số lượng gấp đôi số lượng thép dọc. Khoảng cách khe thi công ngang cách khe ngang gần nhất không được nhỏ hơn 5m.

- Khi rải mặt đường bê tông cốt thép có bố trí khe nối, phải đánh dấu các khoảng cách đều 100mm ở cạnh mỗi tấm lưới, khung cốt thép bằng các que tiêu để tiện cho việc cắt chuẩn xác khe co ngang và dọc đúng vị trí. Bề mặt thanh truyền lực, thanh liên kết, lưới thép ở các vị trí khe nối cần được quét lớp chống rỉ hoặc bọc ống nhựa chống rỉ.

6. THI CÔNG CÁC KHE NỐI

6.1 Khe dọc

- Nếu bề rộng rải BTXM nhỏ hơn tổng bề rộng phần xe chạy cộng với lề cứng thì phải bố trí khe dọc. Vị trí khe dọc phải không được trùng với vết bánh xe mà phải trùng hoặc gần với ranh giới các làn xe. Khe dọc có đặt thanh liên kết và khi bề dày tấm BTXM $\geq 26\text{cm}$ có thể dùng kiểu khe ngầm. Nếu dùng công nghệ ván khuôn trượt thì khi thi công có thể sử dụng thiết bị chuyên dụng đặt ở bên máy rải để cắm thanh liên kết. Nếu dùng ván khuôn cố định thì vách ván khuôn phải để sẵn lỗ để khi rải BTXM dùng nhân công cắm thanh liên kết vào bê tông mới rải.

- Khi bề rộng mỗi lần rải lớn hơn 4,5m cũng phải áp dụng kiểu khe dọc giả có thanh liên kết. Khe dọc này phải bố trí trùng ranh giới các làn xe và trong quá trình thi công phải dùng thiết bị chuyên dụng dìm thanh liên kết vào hỗn hợp BTXM vừa rải.

- Với mặt đường BTXM lưới thép, thanh liên kết có thể thay bằng thanh thép ngang kéo dài qua khe.

- Thanh liên kết khi chèn cắm vào thành bê tông phải chắc chắn, không bị lung lay, không bị cong hoặc bật ra. Nếu thanh liên kết không đạt yêu cầu thì phải khoan lỗ để cắm lại thanh liên kết mới trước khi rải tiếp BTXM.

6.2 Khe ngừng thi công

- Khe ngừng thi công theo chiều ngang phải được làm trong thời gian không quá 30 phút sau khi ngừng thi công. Vị trí khe ngừng thi công nên trùng vị trí khe dẫn thiết kế và phải vuông góc với tim đường. Cấu tạo và thi công khe ngừng thi công tương tự như với khe co (nếu trùng khe co) hoặc như với khe dẫn (nếu trùng khe dẫn).

6.3 Khe co ngang

- Cấu tạo và bố trí khe co ngang phải tuân thủ theo thiết kế. Nếu trong quá trình thi công buộc phải điều chỉnh cá biệt vị trí khe co thì khoảng cách tối đa theo chiều dọc

tuyến giữa 2 khe co không được quá 50m và khoảng cách nhỏ nhất phải lớn hơn hoặc bằng bề rộng tấm.

- Có thể thi công lắp đặt thanh truyền lực ở khe co bằng một trong 2 cách sau:
- Dùng giá đỡ bằng thép lắp đặt cố định thanh truyền lực trước khi rải BTXM. Giá đỡ phải được định vị chính xác và cố định chắc chắn trên móng. Nửa thanh truyền lực không quét phòng dính phải hàn chặt vào khung giá đỡ. Nửa có quét phòng dính thì dùng dây thép buộc vào giá đỡ. Khi rải bê tông phải dùng đầm dùi rung đầm chặt hỗn hợp BTXM phía dưới thanh truyền lực trước khi đầm nén phần trên bằng các thiết bị của máy rải.
- Dùng thiết bị DBI (Dowel Bar Inserter) là thiết bị phụ trợ trên máy rải ván khuôn trượt để tự động chìm thanh truyền lực đúng vị trí ngay trong quá trình thi công rải BTXM bằng máy ván khuôn trượt.

6.4 Khe dẫn

Đối với mặt đường BTXM không hoặc có cốt thép, khe dẫn được bố trí theo hồ sơ thiết kế. Ở các đoạn trong khoảng cách đến các mố cầu (hoặc các chương ngại vật khác) dưới 500m, có thể bố trí một khe dẫn ở giữa đoạn.

Thi công khe dẫn phải dùng cách đặt cố định thanh truyền lực có lắp mũ xuyên qua tấm chèn khe trên giá đỡ trước khi đổ bê tông. Khi rải bê tông phải dùng đầm dùi đầm kỹ hai bên tấm chèn và hai bên thanh truyền lực. Khi bê tông chưa cứng phải móc nhẹ bê tông trên đỉnh tấm chèn để nhét dải gỗ chèn (20-:-25mm) x 20mm cho thật khít bằng mặt BTXM. Tấm chèn phải có chiều dài liên tục bằng bề rộng tấm (không được chèn các tấm chèn ngắn từng đoạn).

Bảng 24 – Sai số cho phép khi thi công lắp đặt các bộ phận của khe nối mặt đường BTXM

Nội dung lắp đặt	Sai số cho phép, mm	Vị trí đo kiểm tra
Độ lệch sang phải, sang trái, lên trên, xuống dưới của đầu thanh truyền lực hoặc thanh liên kết	10	Đo cả 2 đầu thanh truyền lực
Độ lệch về vị trí đặt thanh truyền lực hoặc thanh liên kết so với trung tâm tấm BTXM (lệch trái, phải, lên trên, xuống dưới)	20	Lấy trung tâm mặt tấm làm chuẩn để đo kiểm tra
Độ nghiêng của tấm chèn khe dẫn	20	Lấy đáy tấm chèn khe làm chuẩn
Độ cong vênh và độ đặt lệch tấm chèn khe ở khe dẫn	10	Đo tới điểm giữa của khe

6.5 Cắt khe giả

Áp dụng cho các khe dọc, khe co của tầng mặt BTXM, tầng móng bằng bê tông nghèo

6.5.1 Khe co ngang

- Có 3 cách cắt khe: Cắt cứng (khi BTXM đã đông kết); cắt mềm (cắt khi BTXM chưa đông kết) và kết hợp cắt cứng & mềm. Có thể tham khảo Bảng 25 để chọn cách cắt khe tùy theo chênh lệch nhiệt độ không khí ngày đêm trong thời gian từ lúc rải

BTXM xong đến lúc cắt khe.

- Ở các khe co giãn có thanh truyền lực, chiều sâu cắt khe phải bằng 1/3 đến 1/4 bề dày tấm, tối thiểu phải bằng 70mm. Ở các khe co không đặt thanh truyền lực, chiều sâu cắt khe phải bằng 1/4 đến 1/5 bề dày tấm BTXM, tối thiểu phải bằng 60mm.

Bảng 25 – Khuyến nghị chọn cách cắt khe tùy thuộc nhiệt độ không khí thi công

Chênh lệch nhiệt độ ngày đêm, độ C	Cách cắt khe khuyến nghị	Độ sâu cắt khe
Thấp hơn 10	Thời gian cắt khe dài nhất không được quá 24 giờ sau khi rải xong BTXM	Cắt cứng với độ sâu khe bằng 1/4 đến 1/5 bề dày tấm
Từ 10 đến 15 độ C	Cắt cứng mềm kết hợp. Cách 1 đến 2 khe thì cắt mềm trước 1 khe; các khe còn lại cắt cứng sau	Độ sâu cắt mềm $\geq 60\text{mm}$. Nếu không đủ độ sâu thì sau
Cao hơn 15 độ C	Chỉ được cắt mềm toàn bộ khe. Cắt khi cường độ nén của BTXM đạt 1,0 đến 1,5 MPa (người đi lên được). Thời gian cắt mềm không được quá 6 giờ sau khi rải xong BTXM	phải cắt cứng bù cho đủ 1/5 bề dày tấm. Nếu khe giả đã mở rõ thì không cần cắt bù
CHÚ THÍCH: Nếu trong phạm vi chênh lệch nhiệt độ ngày đêm như trên nhưng sau mưa nhiệt độ đột ngột giảm thì nên thực hiện cắt khe sớm hơn.		

6.5.2 Khe dọc

- Trên đường cao tốc, đường cấp I, II, III, trên các đoạn nền đắp cao, đắp trên đất yếu phải quét kín nhựa bi tum trên vách thành phía trên của phần BTXM đã rải trước; sau khi rải bê tông tiếp phần sau xong thì phải xẻ khe dọc theo cách cắt cứng.
- Trường hợp mặt đường BTXM đường cấp IV trở xuống thì chỉ quét bitum phía trên phần rải trước, sau khi rải bê tông phần sau không cần xẻ khe.
- Khe dọc giả có đặt thanh liên kết: Sau khi rải xong bê tông phải xẻ khe dọc. Chiều sâu không được nhỏ hơn 1/3 đến 1/4 bề dày tấm, tối thiểu là 70mm. Khe dọc nên xẻ cùng một lúc với khe co ngang.
- Bề rộng cắt khe nên không chế trong phạm vi (4 - 6) mm. Khi cắt, độ dao động của lưỡi cưa không được lớn hơn 2 mm. Đầu tiên nên dùng cưa lưỡi mỏng xẻ khe đến độ sâu yêu cầu, sau đó dùng lưỡi cưa dày (6 - 8) mm hoặc ghép 2 lưỡi cưa mỏng để mở rộng phần khe có chèn mastic. Phần độ sâu có chèn mastic nên bằng (25 - 30) mm, bề rộng nên bằng (7-10) mm.
- Tại các chỗ bề rộng mặt đường thay đổi, tại các đoạn đường cong, đường nhánh ra vào nút giao nhau, trước tiên phải xẻ khe để phân chia tấm theo nguyên tắc khe dọc không trùng với vết bánh xe, khe ngang phải vuông góc với trục giữa tấm. Các tấm liền kề khe ngang phải xẻ trùng nhau (cho phép lệch nhau dưới 5 mm)

6.6 Công tác chèn khe

- Sau khi kết thúc thời gian bảo dưỡng cần tiến hành chèn khe kịp thời. Trước khi rót chất chèn khe cần làm sạch khe bằng cách dùng máy cắt chạy dọc khe để loại bỏ vụn đá, cát còn kẹt trong khe; sau đó dùng thiết bị hơi ép có áp lực $\geq 0,5\text{MPa}$ thổi mạnh vào khe để đẩy hết bụi bẩn. Chỉ rót chất chèn khe khi khe khô, sạch. Kiểm tra vách khe bằng cách lau giẻ không thấy dính bụi bẩn. Chiều rộng (đường kính) của ống rót chất chèn khe thường lớn hơn chừng 25 % chiều rộng khe. Rót chất chèn dần từ dưới lên, phải đồng đều suốt chiều sâu khe. Phải đảm bảo nhiệt độ đun nóng vật liệu chèn khe, nhiệt độ lúc rót và cách rót chèn theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất. Khi đun nóng vật liệu chèn khe phải khuấy đều cho chúng tan hết, sau đó phải giữ ở nhiệt độ thi công.
- Vật liệu chèn khe theo phương pháp rót nóng phải thỏa mãn TCVN 9974:2013.
- Chất chèn khe theo phương pháp rót nóng chỉ tiến hành khi nhiệt độ mặt đường trên 10 độ C. Sau khi rót phải được bảo dưỡng trong 2 giờ (khi nhiệt độ thấp) và trong 6 giờ khi nhiệt độ cao. Cắm xe trong thời gian bảo dưỡng.

7. TẠO NHÁM

- Sau khi rải và san gạt tạo phẳng mặt bê tông xong nên tạo nhám ngay. Độ sâu rãnh tạo nhám phải đạt yêu cầu như chỉ ra ở phần nghiệm thu bề mặt.
- Nên sử dụng máy tạo rãnh trong vòng 20 đến 30 phút sau khi rải, khi bề mặt bê tông vừa ráo nước. Trong trường hợp không tạo rãnh bằng máy có thể sử dụng phương pháp thủ công hoặc bộ phận tạo nhám kéo theo máy rải. Chiều sâu tạo rãnh phải bằng 2 đến 4mm, rãnh rộng 3 đến 5mm, khoảng cách giữa các rãnh trong khoảng 15 đến 25mm. Nên tạo rãnh có khoảng cách không đều nhau trong khoảng nêu trên để giảm tiếng ồn xe chạy.
- Có thể tạo nhám bằng rãnh theo phương dọc hoặc theo phương ngang. Tại các đoạn đường vòng hoặc có yêu cầu giảm tiếng ồn nên sử dụng rãnh dọc.
- Có thể dùng các bàn chải (chổi) sợi thép, sợi chất dẻo kéo trên bề mặt bê tông mới rải còn đang mềm. Răng chổi có chiều dày 6 mm và rộng 3 mm. Chổi có chiều dài tối thiểu 200 mm, đảm bảo khoảng cách ngẫu nhiên giữa các rãnh từ 10 mm đến 21 mm và khoảng trung bình nằm trong khoảng 13 mm và 14 mm.
- Trường hợp vệt rộng rải lớn hơn 4,5m thì khe rãnh tạo nhám của bê tông được thực hiện bằng thiết bị cơ giới có khổ bằng chiều rộng tấm bê tông và được điều khiển trực tiếp bằng các dây dẫn hướng đường chuẩn của máy rải theo phương pháp thi công bằng khuôn trượt hoặc bằng khuôn cố định. Chuẩn bị bàn chải (chổi) để thay thế các bàn chải (chổi) bị mòn trong quá trình thi công.

8. BẢO DƯỠNG

- Công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi rải BTXM hoặc tạo nhám xong. Nên sử dụng phương pháp phun tạo màng giữ ẩm để bảo dưỡng. Ở các vùng sẵn nước và vào mùa mưa, có thể dùng cách rải màng giữ ẩm, vải địa kỹ thuật, bao tải ẩm phủ lên mặt BTXM kết hợp với tưới nước để bảo dưỡng.
- Thời gian bảo dưỡng phải được xác định tùy theo thời gian cường độ kéo khi uốn của hỗn hợp BTM vừa rải đạt được tối thiểu 80% cường độ kéo khi uốn thiết kế. Cần đặc biệt chú trọng việc bảo dưỡng trong 7 ngày đầu. Thông thường nên bảo dưỡng trong vòng 14 đến 21 ngày. Mùa nóng nên bảo dưỡng tối thiểu 14 ngày, mùa lạnh tối thiểu 21 ngày. Nhiệt độ càng thấp, thời gian bảo dưỡng càng dài. Nếu bê tông có thêm tro bay thì thời gian bảo dưỡng tối thiểu nên là 28 ngày.
- Thời gian đầu bảo dưỡng cấm người đi lên trên BTXM. Người chỉ được đi lên BTXM khi cường độ BTXM đạt tối thiểu 40% cường độ thiết kế.

8.2 Phương pháp phun tạo màng

- Nếu sử dụng phương pháp phun tạo màng thì nên phun ngay khi mặt bê tông vừa ráo nước. Phải phun đều để tạo thành một màng kín; phun xong trên bề mặt bê tông không được có sự khác biệt về màu sắc. Vòi phun khi phun nên giữ ở độ cao 0,5 đến 1,0m trên bề mặt bê tông. Lượng chất tạo màng tối thiểu là 0,35kg/m². Không được dùng các chất tạo màng dễ bị nước xói trôi và các chất tạo màng có ảnh hưởng xấu đến sức chịu mài mòn và cường độ của BTXM.
- Có thể dùng cách phun thêm lớp tạo màng thứ hai lên trên lớp thứ nhất hoặc sau khi phun tạo màng một lớp lại rải thêm lớp giấy (vải) giữ ẩm lên trên.

8.3 Phương pháp rải màng chất dẻo giữ ẩm mỏng

Có thể bắt đầu rải màng chất dẻo giữ ẩm mỏng khi việc rải màng không làm hư hỏng các rãnh tạo nhám vừa làm xong.

Phải rải màng chất dẻo phủ kín mặt BTXM và rộng thêm về mỗi phía 600mm. Chỗ nối tiếp rải chồng lên nhau tối thiểu 400mm. Trong quá trình bảo dưỡng không để màng bị rách, hở

8.4 Phương pháp tưới nước

Phủ kín bề mặt BTXM bằng màng giữ ẩm, vải địa kỹ thuật giữ ẩm, bao tải ẩm hoặc rơm rạ ẩm và tưới nước kịp thời. Số lần và lượng tưới nước hàng ngày phải được xác định để đảm bảo mặt BTXM cần bảo dưỡng luôn trong trạng thái ẩm ướt. Các vải, giấy, bao tải giữ ẩm có thể rách và sử dụng lại sau khi bảo dưỡng xong mỗi đoạn.

9. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG BTXM TRONG ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT ĐẶC BIỆT

9.1 Các điều kiện thời tiết cấm không được thi công

- Mưa tại hiện trường
- Tốc độ gió $\geq 10.8\text{m/s}$ (từ cấp 6 trở lên);
- Nhiệt độ không khí ở hiện trường thi công ≥ 40 độ C hoặc nhiệt độ hỗn hợp khi rải > 35 độ C.
- Nhiệt độ không khí trung bình trong 5 ngày đêm liên tục ở hiện trường thi công dưới 5 độ C.

9.2 Thi công mặt đường BTXM về mùa mưa

- Ở trạm trộn BTXM phải có biện pháp thoát nước tốt để phòng nước ngập thiết bị, kho bãi vật liệu; phải có biện pháp che chắn thiết bị, vật liệu không cho phép bị thấm nước; các đồng cát, đá phải được che chắn để chống xói, trôi, phân tầng
- Mặt đường BTXM mới đổ chưa đông kết phải có sẵn vải bạt, vải chất dẻo để kịp che phủ khi mưa. Nếu che chắn không kịp để mặt đường BTXM bị xói ảnh hưởng nhẹ đến độ bằng phẳng và rãnh tạo nhám thì sau khi tạnh mưa có thể dùng thiết bị mài để sửa chữa và dùng thiết bị tạo rãnh cứng để tạo nhám. Nếu mưa to ảnh hưởng nghiêm trọng đến độ bằng phẳng của BTXM mới đổ thì phải đào bỏ hoàn toàn ngày khi BTXM chưa đông cứng, sau đó làm lại.
- Sau khi mưa tạnh phải kịp thời làm sạch nước và bùn bẩn trong thùng xe và trong các thiết bị thi công; kịp thời thoát nước cho các đồng cát, đá.
- Trước khi thi công tiếp phải quét sạch nước, bụi bẩn trên mặt móng.

9.3 Thi công mặt đường BTXM trong điều kiện gió to

- Khi tốc độ gió $\leq 1,5\text{m/s}$ có thể thi công bình thường, bảo dưỡng bình thường như quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật này.
- Khi tốc độ gió trong khoảng 1,6 đến 3,3 m/s (cấp 2) phải tăng bề dày lớp phun màng bảo dưỡng với lượng chất tạo màng tăng đến $0,45\text{kg/m}^2$.
- Khi tốc độ gió trong khoảng 3,4 đến 5,4 m/s (cấp 3): Sau khi rải xong phải lập tức phun tạo màng lần 1, tiếp đó mới tạo nhám, tạo nhám xong phun tiếp một lớp màng bảo dưỡng thứ hai. Tổng lượng chất tạo màng cả 2 lần là $0,6\text{kg/m}^2$.
- Khi tốc độ gió trong khoảng 5,5 đến 7,9 m/s (cấp 4): Phun tạo màng 2 lớp trước khi tạo nhám và sau khi tạo nhám như trên, sau đó còn phải phủ kín mặt BTXM bằng màng chất dẻo mỏng.
- Khi tốc độ gió trong khoảng 8 đến 10,7 m/s (cấp 5): Phải sử dụng máy làm phẳng tạo phẳng nhanh bề mặt BTXM để rút ngắn thời gian hoàn thành việc san rải mặt BTXM nhằm sớm tiến hành việc bảo dưỡng. Nếu không có loại máy này thì phải ngừng thi công. Sau khi tạo phẳng bề mặt BTXM bằng máy xong thì phun màng bảo dưỡng với lượng chất tạo màng $0,45\text{kg/m}^2$ và phủ kín bằng màng chất dẻo mỏng hoặc bao tải ẩm. Việc tạo nhám phải thực hiện sau bằng máy vạch rãnh cứng hoặc bằng bàn chải sắt.

9.4 Thi công mặt đường BTXM trong mùa nóng

- Về mùa nóng khi nhiệt độ không khí trên 30 độ C thì phải tránh thi công vào buổi trưa mà nên thi công vào sáng sớm, chiều gần tối hoặc ban đêm. Thi công ban đêm phải có đủ phương tiện chiếu sáng để đảm bảo an toàn.
- Đá, cát phải có mái che nắng; phải dùng nước lạnh hoặc nước đá để trộn hỗn hợp BTXM, kết hợp phụ gia làm chậm đông kết hoặc phụ gia vừa giảm nước vừa làm chậm đông kết. Phải che đậy hỗn hợp BTXM trên thùng xe khi chuyên chở.
- Nhiệt độ hỗn hợp BTXM khi ra khỏi máy trộn lúc nắng nóng không vượt quá 35 độ C. Phải thường xuyên kiểm tra nhiệt độ cốt liệu, nước, xi măng để kịp thời áp dụng các biện pháp giảm nhiệt.
- Cố gắng rút ngắn thời gian thi công mỗi công đoạn từ khâu trộn, vận chuyển, san rải...; rút ngắn thời gian chuyển công đoạn.
- Có thể dùng các tấm bạt chống mưa để che chắn ánh nắng lúc nắng quá gắt. Nếu áp dụng biện pháp bảo dưỡng bằng cách che đậy, tưới nước thì phải tăng cường tưới ẩm.
- Chú trọng công tác bảo dưỡng, tăng cường tưới ẩm, che chắn ánh nắng gắt chiếu lên mặt đường BTXM vừa đổ.
- Để chống nứt, nên cắt khe sớm hơn so với khi thi công ở điều kiện thời tiết không nắng nóng.

10. KIỂM TRA, NGHIỆM THU MẶT ĐƯỜNG

10.1 Kiểm tra vật liệu trong giai đoạn chuẩn bị thi công

Vật liệu chế tạo BTXM phải được kiểm tra đạt được các chỉ tiêu đã nêu trong mục 2 “**Yêu cầu vật liệu**”. Các vật liệu không đạt yêu cầu không được đưa vào công trường. Tất cả việc nhập hoặc đưa vật liệu ra khỏi công trường đều phải được cân, đo, đăng ký lưu giữ hoặc ký xuất.

Tần suất và nội dung kiểm tra vật liệu cụ thể như sau:

Bảng 26 – Nội dung và tần suất kiểm tra đối với vật liệu

Vật liệu	Nội dung kiểm tra	Tần suất kiểm tra	Tiêu chuẩn kiểm tra
Xi măng phải thỏa mãn yêu cầu ở bảng 1 và bảng 2	Cường độ kéo khi uốn, cường độ nén, độ ổn định thể tích	1500 tấn/lần	TCVN 6016:2011
	Thành phần hóa học (bảng 2)	1 lần trước khi vào công trường và 03 lần nữa trong quá trình thi công liên tục	TCVN 141:2023
	Thời gian đông kết	2000 tấn/lần	TCVN 6017:2015
	Độ nghiêng mịn		TCVN 13605:2023
Cốt liệu thô phải thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 3, bảng 4	Thành phần hạt, hàm lượng thoi dẹt, khối lượng riêng, khối lượng thể tích	2500 m ³ /lần	TCVN 7572 1÷20 : 2006
	Hàm lượng bụi, bùn, sét, hàm lượng hạt mịn	1000 m ³ /lần	
	Độ mài mòn, cường độ chịu nén của đá gốc	2 lần đối với mỗi loại cho mỗi đoạn thi công	
	Độ ẩm	Trời mưa hoặc độ ẩm thay đổi theo thời tiết	
Cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 5, bảng 6	Thành phần hạt, mô đun độ lớn, khối lượng thể tích ở trạng thái rời, độ rỗng	2000 m ³ /lần	TCVN 7572-4 : 2006
	Hàm lượng bụi, bùn, sét, hàm lượng hạt mịn (bột đá)	1000 m ³ /lần	TCVN 7572-8 : 2006
	Hàm lượng mi ca, hàm lượng hữu cơ	Thường xuyên bằng mắt	
	Hàm lượng ion SO ₃ , ion Cl	3 lần cho mỗi đoạn thi công	TCVN 7572
	Độ ẩm	Khi trời mưa hoặc độ ẩm thay đổi	TCVN 7572
Các loại phụ gia		5 tấn/lần	TCVN 8826:2024, TCVN 8827:2011,
Chất tạo màng bảo dưỡng	Tỷ lệ giữ nước hữu hiệu, thời gian hình thành màng	5 tấn/lần và đoạn thử nghiệm	ASTM C309-98
Nước	Độ pH, hàm lượng muối, hàm lượng tạp chất và ion SO ₄ .	Kiểm tra nguồn nước trước khi thi công và mỗi khi thay đổi nguồn nước sử dụng	TCVN 6492:2011
Nếu khối lượng vật liệu sử dụng ít hơn số lượng quy định ở cột tần suất kiểm tra thì phải thí nghiệm kiểm tra ít nhất 01 lần.			

10.2 Kiểm tra máy móc, thiết bị và dụng cụ thi công

- Trước khi thi công, ngoài những quy định cụ thể cho từng loại thiết bị riêng biệt, tất cả các thiết bị, dụng cụ thi công và thí nghiệm nằm trong quy định kiểm chuẩn phải được chuẩn bị sẵn sàng và có phiếu kiểm định chất lượng của cơ quan có thẩm quyền. Các dụng cụ hư hỏng phải kịp thời sửa chữa hoặc thay thế để không ảnh hưởng đến tiến độ thi công, cần có cơ sở thiết bị dự phòng thay thế khi máy móc thiết bị cần bảo dưỡng. Các linh kiện dễ hỏng, phụ tùng thay thế cần phải dự trữ đủ số lượng để thay thế. Đối với những dụng cụ không nằm trong danh mục quy định phải kiểm định cũng phải kiểm tra hiệu chỉnh trước khi thi công, đồng thời phải được kiểm tra theo định kỳ và đột xuất nếu có yêu cầu.

10.3 Rải đoạn đường thí nghiệm

Trước khi thi công đường BTXM phải tiến hành rải thử đoạn thí nghiệm. Chiều dài đoạn thử nghiệm không được ngắn hơn 200 m đối với mặt đường BTXM đường cao tốc, cấp I, cấp II và cấp III thì rải thử bên ngoài tuyến chính. Độ dày mặt đường, chiều rộng rải, bố trí khe nối, bố trí cốt thép phải giống như đối với đoạn đường thực.

Việc rải thử phân làm hai giai đoạn: giai đoạn trộn thử và giai đoạn rải thử. Việc thi công thử nghiệm nhằm đạt các mục đích sau:

- Thông qua trộn thử để kiểm tra tính năng của trạm trộn và xác định công nghệ trộn hợp lý, kiểm tra các thông số của trạm trộn thích hợp với công nghệ rải: tốc độ đưa vật liệu lên, dung lượng trộn, thời gian cần thiết để trộn đều, độ sụt bê tông mới trộn và cấp phối bê tông dùng để sản xuất.

- Thông qua rải thử để kiểm tra năng lực sản xuất và tính năng của máy móc chính, kiểm tra tính hợp lý của các máy móc phụ trợ, kiểm tra công nghệ và chất lượng rải mặt đường; phương pháp lắp dựng hoặc phương pháp bố trí đường chuẩn; các tham số làm việc thích hợp của máy móc (công cụ) san rải, bao gồm: cao độ rải, tốc độ rải, thời gian và tần số đầm, số lần lăn nén, số lần lu lèn chặt, độ chặt, việc đặt thanh liên kết,... kiểm tra toàn bộ dây chuyền công nghệ thi công.

- Xây dựng phương pháp kiểm tra nguyên vật liệu thi công, toàn bộ kỹ thuật của công nghệ rải, hiểu rõ phương pháp kiểm tra. Kiểm tra hệ thống thông tin liên lạc và chỉ huy điều độ sản xuất.

Khi rải thử, cán bộ thi công cần ghi chép cẩn thận, cán bộ tư vấn giám sát, hoặc bộ phận giám sát chất lượng cần đôn đốc kiểm tra chất lượng thi công của đoạn thí nghiệm, kịp thời thương thảo và giải quyết vấn đề cùng với đơn vị thi công. Sau khi thi công xong, đơn vị thi công cần có báo cáo tổng kết đoạn đường thí nghiệm, trình cho tư vấn giám sát và chủ đầu tư xem xét quy trình thi công tự xây dựng đúng với tình hình vật liệu, máy móc và điều kiện thời tiết thực tế để được chấp thuận cho phép chính thức thi công.

10.4 Kiểm tra nền móng trước khi thi công mặt đường BTXM

Việc kiểm tra nền, móng trước khi thi công tầng mặt BTXM phải được thực hiện theo các quy định ở Điều 4.4.

10.5 Kiểm tra trong quá trình thi công

Trong quá trình thi công, Nhà thầu phải tuân thủ theo các quy định thi công và nghiệm thu được yêu cầu, nội dung và tần suất kiểm tra. Với mỗi đoạn thi công từ khâu trộn, vật chuyển hỗn hợp, lắp đặt ván khuôn, cốt thép đến rải, san, đầm nén, tạo nhám, bảo dưỡng, ... đều phải tuân thủ các quy định trong các mục tương ứng.

Đơn vị thi công phải luôn tự kiểm tra chất lượng thi công. Nội dung và tần suất kiểm tra: đối với nguyên vật liệu phải tuân theo quy định của Bảng 26.

Nội dung và tần suất kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công mặt đường BTXM phải tuân theo quy định trong Bảng 27 và kết quả kiểm tra được so sánh đánh giá theo quy định ở Bảng 28.

Bảng 27 – Nội dung, phương pháp và tần suất kiểm tra chất lượng mặt đường BTXM trong quá trình thi công

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Phương pháp và tần suất kiểm tra	
	Mặt đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	Mặt đường từ cấp IV trở xuống
Cường độ kéo khi uốn (TCVN 3119:2022)	Cứ 2÷4 tổ mẫu mỗi ca (Mỗi tổ bao gồm cả mẫu uấn dầm và mẫu ép chẻ). Chiều dài thi công một ngày <500m lấy 2 tổ, ≥500m lấy 3 tổ, ≥1000m lấy 4 tổ, xác định cường độ kéo khi uốn	Cứ 1÷3 tổ mẫu mỗi ca (Mỗi tổ bao gồm cả mẫu uấn dầm và mẫu ép chẻ). Chiều dài thi công một ngày <500m lấy 1 tổ, ≥500m lấy 2 tổ, ≥1000m lấy 3 tổ, xác định cường độ kéo khi uốn
Chiều dày tấm	Cứ khoảng 100m trong bề rộng rải kiểm tra 2 điểm (khoan lấy lõi để kiểm tra bề dày)	Cứ khoảng 100m trong bề rộng rải kiểm tra 1 điểm (khoan lấy lõi để kiểm tra bề dày)
Độ bằng phẳng (TCVN 8864:2011)	Mỗi 100m ² của mỗi nửa làn xe đo 2 chỗ	Mỗi 200m ² của mỗi nửa làn xe đo 2 chỗ
Độ gồ ghề quốc tế IRI (22TCN 277:01)	Kiểm tra liên tục cho toàn bộ các làn xe	Kiểm tra liên tục cho toàn bộ các làn xe
Độ nhám bề mặt (TCVN 8866:2011)	2 chỗ/200m ²	1 chỗ/200m ²
Độ chênh cao tấm liền kề	Mỗi 200m khe ngang, khe dọc kiểm tra bằng thước 2 khe, mỗi khe 3 vị trí	Mỗi 200m khe ngang, khe dọc kiểm tra bằng thước 2 khe, mỗi khe 3 vị trí
Độ thẳng của khe	Kéo dây 20m: 6 chỗ/200m ²	Kéo dây 20m: 4 chỗ/200m ²

Nội dung kiểm tra (tiêu chuẩn)	Phương pháp và tần suất kiểm tra	
	Mặt đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III	Mặt đường từ cấp IV trở xuống
Độ lệch tìm đường trên mặt bằng	Máy kinh vĩ: 6 điểm/200m	Máy kinh vĩ: 6 điểm/200m
Chiều rộng mặt đường	Thước: 6 điểm/200m	Thước: 6 điểm/200m
Cao độ trên trắc dọc	Máy thủy bình: 6 mặt cắt/200m	Máy thủy bình: 4 mặt cắt/200m
Độ dốc ngang	Máy thủy bình: 6 mặt cắt/200m	Máy thủy bình: 4 mặt cắt/200m
Bong tróc, nứt, hở đá, khuyết cạnh, sụt góc	Đo diện tích thực và tính tỷ lệ so với tổng số diện tích	Đo diện tích thực và tính tỷ lệ so với tổng số diện tích
Độ thẳng và cao độ đá vĩa hai bên mặt đường	Kéo dây 20m: 4 chỗ/200m	Kéo dây 20m: 2 chỗ/200m
Độ dày khi rót vật liệu chèn khe (đo chiều sâu chưa rót đầy)	Thước: 6 điểm/200m khe	Thước: 6 điểm/200m khe
Chiều sâu cắt khe	Thước: 6 điểm/200m	Thước: 4 điểm/200m
Khiếm khuyết trên bề mặt khe dẫn	Quan sát từng khe và chỗ sụt mép, chỗ bị đứt đoạn	Quan sát từng khe và chỗ sụt mép, chỗ bị đứt đoạn
Dính vữa trên tấm chèn khe dẫn	Kiểm tra khi lắp đặt với từng khe	Kiểm tra khi lắp đặt với từng khe
Độ nghiêng của tấm chèn khe dẫn	Đo 2 chỗ trên mỗi tấm chèn khe bằng thước	Đo 2 chỗ trên mỗi tấm chèn khe bằng thước
Độ cong vênh và dịch chuyển của tấm chèn khe dẫn bằng thước	Đo 3 chỗ trên mỗi tấm 3 khe dẫn bằng thước	Đo 3 chỗ trên mỗi tấm 3 khe dẫn bằng thước
Độ nghiêng của thanh truyền lực	Dùng máy đo chiều dày của lớp bảo vệ cốt thép: Đo 4 thanh/mỗi làn xe	Dùng máy đo chiều dày của lớp bảo vệ cốt thép: Đo 4 thanh/mỗi làn xe

10.6 Nghiệm thu mặt đường BTXM

Sau khi thi công hoàn thiện, mặt đường BTXM sẽ được kiểm tra nghiệm thu trên từng 1Km đường theo các chỉ tiêu sau:

Bảng 28 - Các chỉ tiêu áp dụng cho việc nghiệm thu mặt đường BTXM

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM	
	Đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III	Các cấp đường khác

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM	
	Đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III	Các cấp đường khác
Cường độ kéo khi uốn của mẫu đầm (MPa)	100% thỏa mãn yêu cầu ở bảng 10 .	
Cường độ ép chẻ/bửa của mẫu khoan hiện trường (TCVN 3120:2022)	Cứ 3km của mỗi làn đường khoan lấy lõi 1 mẫu, lẻ đường cứng tính là một làn đường, xác định cường độ ép chẻ và chiều dày tấm	
Chiều dày tấm (mm)	Giá trị trung bình ≥ -5 , cá biệt ≥ -10	
Độ bằng phẳng: thước 3m (TCVN 8864:2011)	Đạt yêu cầu	Đạt yêu cầu
Độ bằng phẳng: chỉ số IRI, m/km (TCVN 8865:2011)	≤ 2	$\leq 3,2$
Chiều sâu rãnh chống trượt thông qua độ nhám trung bình bề mặt (TCVN 8866:2011)		
- Đoạn đường bình thường	$0,7 \div 1,10$	$0,5 \div 0,9$
- Đoạn đường đặc biệt	$0,8 \div 1,20$	$0,6 \div 1,00$
Độ chênh cao tấm liền kề (mm)	≤ 2	≤ 3
Độ chênh cao giữa 2 mép khe dọc liền kề (mm)	Giá trị trung bình ≤ 3 Giá trị cực đại ≤ 5	Giá trị trung bình ≤ 5 Giá trị cực đại ≤ 7
Độ thẳng của khe (mm)	≤ 10	
Độ lệch tim đường trên mặt bằng (mm)	≤ 20	
Chiều rộng mặt đường (mm)	$\leq \pm 20$	
Cao độ trên trắc dọc (mm)	± 10	± 15
Độ dốc ngang (%)	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$
Bong tróc, nứt, hở đá, khuyết cạnh, sụt góc 9%)	≤ 2	≤ 3
Độ thẳng và cao độ đá vữa hai bên mặt đường (mm)	≤ 20	≤ 20
Độ dày khi rót vật liệu chèn khe (mm)	≤ 2	≤ 3
Chiều sâu cắt khe (mm)	≥ 50	≥ 50
Khiếm khuyết trên bề mặt khe dẫn	Không nên có	Không nên có

Nội dung kiểm tra	Sai số cho phép đối với mặt đường BTXM	
	Đường cao tốc, cấp I, cấp II, cấp III	Các cấp đường khác
Độ nghiêng của tấm chèn khe dẫn (mm)	≤ 20	≤ 15
Độ cong vênh và dịch chuyển của tấm chèn khe dẫn (mm)	≤ 10	≤ 10
Độ nghiêng của thanh truyền lực (mm)	≤ 10	≤ 13
CHÚ THÍCH: 1. Dùng kết quả thí nghiệm xác định cường độ kéo khi uốn của mẫu đầm và cường độ ép chẻ của mẫu khoan hiện trường đã quy đổi về cường độ kéo khi uốn để tổng hợp đánh giá cường độ kéo khi uốn của bê tông mặt đường. Nếu cường độ kéo khi uốn không đạt thì cứ mỗi km đường phải khoan thêm 3 mẫu trở lên cho mỗi làn (làn đường cũng tính là 1 làn đường) để có thêm số liệu ép chẻ/bừa nhằm đưa ra quyết định nghiệm thu hay không nghiệm thu thật xác đáng. Cường độ ép chẻ/bừa trên mẫu khoan tại hiện trường được quy đổi về cường độ kéo khi uốn thông qua tương quan thực nghiệm giữa mẫu ép chẻ và mẫu uốn đầm trong kiểm tra chất lượng mặt đường BTXM khi thi công. 2. Các chỗ bề dày tấm không đủ phải làm lại 3. Nếu độ bằng phẳng và độ nhám không đủ thì phải yêu cầu Nhà thầu thi công sửa chữa cho đến khi đạt yêu cầu.		

11. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

11.1 An toàn lao động (ATLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT) tại trạm trộn bê tông và kho bãi

Phải tuân thủ triệt để các quy định về phòng hoả, chống sét, BVMT, ATLĐ hiện hành của nhà nước và UBND địa phương (nếu có)

Phải bố trí các thiết bị, dụng cụ phòng cháy chữa cháy thông thường như bình cứu hoả, thang, thùng nước dự trữ chữa cháy, câu liêm, thùng cát, chăn mềm thấm nước, khẩu trang phòng độc, bình xịt chữa bong, sơ cấp cứu... tại trạm trộn, tại phòng thí nghiệm hiện trường và văn phòng điều hành ở hiện trường.

Phải đảm bảo an toàn điện, đường dây, cầu dao điện. Thường xuyên có nhân viên chuyên môn kiểm tra an toàn điện và đường dây, đặc biệt chú ý về mùa mưa bão.

Trạm trộn phải được bố trí ở cuối hướng gió thịnh hành, cách xa khu dân cư. Bộ phận hút bụi tại trạm trộn phải làm việc tốt.

Khi dọn sạch bê tông dính bám vào thành thùng trộn ở trạm trộn phải mở hệ thống camera giám sát, tắt nguồn điện vào máy phát điện chính, bật đèn đỏ cảnh báo tại cầu dao điện. Nếu trạm trộn không có hệ thống camera giám sát thì việc dọn sạch này phải thực hiện với 2 công nhân: 1 người dọn, 1 người trực tại buồng điều khiển vận hành trạm trộn.

Nước sử dụng rửa đá, cát sỏi phải được thu gom và xử lý chống ô nhiễm trước khi

đổ ra hệ thống thoát nước.

Kho tàng có chứa chất dễ cháy, chất độc hại, kho xi măng và bãi tập kết xe máy phải được bố trí đủ xa nơi ở và nơi vận hành trạm trộn. Cần bố trí hệ thống cấp nước và thoát nước hợp lý.

Nên bố trí văn phòng điều hành và lán trại cho công nhân ở đầu hướng gió thịnh hành. Tại khu vực ở và làm việc bố trí nhà vệ sinh sạch sẽ, thoáng khí và đủ xa nơi ở.

An toàn lao động (ATLĐ) và bảo vệ môi trường (BVMT) hiện trường thi công
Trước khi thi công phải bố trí biển báo “công trường”, biển báo hạn chế tốc độ và biển báo hướng dẫn giao thông ở 2 đầu đoạn thi công. Tại 2 đầu đoạn đường thi

công phải bố trí người có trách nhiệm đeo băng đỏ, cầm cờ đỏ để điều khiển và

điều chỉnh hướng dẫn giao thông qua lại, đặc biệt là ở các đường mở rộng, nâng cấp vừa thi công vừa đảm bảo giao thông. Các chỗ để xe máy rải BTXM khi ngừng thi công phải có cảnh báo từ xa 200m và có chỉ dẫn phân luồng cho các phương tiện giao thông phòng tránh.

Phải bố trí rào chắn khu vực thi công, đảm bảo mặt bằng thi công đồng thời đảm bảo an toàn cho người và phương tiện qua lại. Cấm những người không có nhiệm vụ trèo lên xe, máy thi công. Ban đêm phải bố trí đèn thấp đủ sáng khu vực thi công hoặc đèn nháy báo hiệu chú ý đi chậm lại.

Trong quá trình thi công, cấm những người điều khiển xe, máy rời khỏi buồng điều khiển.

Toàn bộ đất đá và vật liệu bê tông phế thải phát sinh trong quá trình thi công phải được di dời ra khỏi phạm vi công trường và tích chứa có điều kiện tại các khu vực quy định đã được quy hoạch và thỏa thuận với các cấp, ngành có liên quan.

Phải có biện pháp chống bụi trong quá trình thi công và giảm thiểu tiếng ồn do máy móc, thiết bị thi công gây ra cho dân cư xung quanh.

Thường xuyên kiểm tra công tác duy tu bảo dưỡng hệ thống đường công vụ, bảo đảm điều kiện an toàn và thuận lợi cho mọi người và phương tiện đi lại, đặc biệt khi thi công vào mùa mưa bão.

Phải chủ động làm tạm các đoạn đường vượt nổi bằng đất hoặc đất đá dăm tại các vị trí đầu các vệt rải đã cho phép thông xe để tạo hiện trường cho thi công vệt bên cạnh, để người và phương tiện đi lại an toàn.

Công nhân phục vụ theo máy rải BTXM phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động phù hợp với công việc được giao.

Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc, thiết bị thi công, sửa chữa, điều chỉnh để máy hoạt động tốt. Ghi vào sổ trực ban ở hiện trường về hiện trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời.

Sau khi kết thúc thi công phải thu dọn sạch sẽ hiện trường, giữ gìn môi trường khu vực đã thi công sạch đẹp.

Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa sang, làm lại hệ thống đường xá, các công trình công cộng đã bị hư hỏng do quá trình xe máy phục vụ thi công gây ra.

12. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

12.1 Xác định khối lượng

Mặt đường bê tông xi măng (đối với từng độ dày áo đường yêu cầu khác nhau) phải được đo bằng mét vuông (m^2) theo các đường thẳng thể hiện trên bản vẽ.

12.2 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 trên một đơn vị đo đối với từng lô mặt đường, được điều chỉnh theo Bảng 10 dựa trên độ dày trung bình của lô mặt đường được tính. Tiền thanh toán bao gồm toàn bộ các công việc được mô tả trong phần này bao gồm các mối nối, vật liệu chống thấm mối nối và vật liệu lấp mối nối, nhân công, vật liệu, dụng cụ, thiết bị và các phụ tùng khác để hoàn thiện mặt đường bê tông xi măng, đổ và hoàn thiện bê tông, chốt khoá (kể cả việc sơn và tra dầu mỡ cho các thanh nối trơn và chốt khoá), phụt vữa epoxi cho chốt khoá, đỡ chốt khoá, khe co giãn, ván khuôn, cửa mối nối, bảo dưỡng mặt đường, chuẩn bị lớp móng, khảo sát, thí nghiệm và lấy mẫu.

Bảng 29 –Điều chỉnh đơn giá thanh toán thi công mặt đường tính theo lô dựa trên phần trăm độ dày yêu cầu theo bản vẽ

Phần trăm độ dày mặt đường yêu cầu (T)	Phần trăm đơn giá
$T \geq 100\%$	100%
$100\% > T \geq 95\%$	90%
$95\% > T \geq 80\%$	50%
Phần mặt đường có độ dày nhỏ hơn 80% độ dày yêu cầu sẽ không được chấp nhận.	

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

	<u>Hạng mục thanh toán</u>	<u>Đơn vị</u>
05500-1	Mặt đường bê tông xi măng M350	m3
05500-2	Mặt đường bê tông xi măng M150	m3

MỤC 06100 - HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

1. PHẠM VI CÔNG VIỆC

1.1. Mô tả

Mục này đưa ra các chỉ dẫn kỹ thuật cho công tác thi công hệ thống thoát nước, bao gồm:

- Rãnh thoát nước;
- Hố ga;
- Cống thoát nước ngang;

Đồng thời, mục này cũng áp dụng cho công tác sản xuất bê tông, cốt thép, lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông các kết cấu như tường ngăn, cửa thu, cửa xả cũng như xây dựng các kết cấu xây, các hạng mục bảo vệ chống xói mòn, gia cố móng và lắp dựng các thiết bị vận hành cần thiết khác.

1.2. Bản vẽ thi công

Bản vẽ thi công được thực hiện dựa trên kết quả khảo sát tại thời điểm thực hiện công tác khảo sát thiết kế. Để đảm bảo sự phù hợp với thực tế hiện trường, Nhà thầu phải tiến hành khảo sát lại khu vực dự kiến xây dựng công trình thoát nước. Trong trường hợp phát hiện những sai khác giữa bản vẽ thi công và thực tế, Nhà thầu phải thông báo ngay lập tức và phối hợp với Tư vấn thiết kế, Tư vấn giám sát để đưa ra những điều chỉnh phù hợp.

2. CÁC TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT, QUY ĐỊNH VÀ THÍ NGHIỆM

Công việc chuẩn bị mặt bằng, đảm bảo các dòng chảy và thoát nước phải tuân thủ các chỉ dẫn và quy định thể hiện ở văn kiện hợp đồng, chỉ dẫn chung, chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, bản vẽ thi công được duyệt và các quy định hiện hành.

Công tác đào và lắp trả hố móng sẽ tuân thủ các quy định của Mục 03200 “Đào hố móng công trình”; công tác đắp các lớp đất bao và đắp nền đường tuân thủ các quy định của Mục 03500 “Xây dựng nền đắp” của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Công tác bê tông, sản xuất cốt thép, cấu kiện bê tông hoặc bê tông cốt thép đúc sẵn, đổ bê tông tại chỗ các hạng mục của hệ thống thoát nước áp dụng theo đúng các điều khoản trong mục 07100 “Bê tông và các kết cấu bê tông” và mục “07200 Cốt thép thường” của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật.

Tư vấn giám sát sẽ quyết định phương pháp thí nghiệm và giám sát quá trình thí nghiệm đó đối với các cấu kiện bằng bê tông hoặc bê tông cốt thép đúc sẵn sau khi đã được sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Công tác thí nghiệm có thể thực hiện tại cơ sở sản xuất cấu kiện, trước khi chuyển đến công trường và bất cứ thời điểm nào trước hay trong khi thi công.

Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này phù hợp với các tiêu chuẩn được chỉ ra trong hồ sơ thiết kế, và thỏa mãn thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9113:2012 về ống bê tông cốt thép thoát nước và TCVN 9116:2012 về cống hộp bê tông cốt thép. Trong đó cần phân biệt rõ:

- Ống cống đúc sẵn, sản xuất tại công xưởng (hoặc mua về).
- 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.

– Ống cống phải phân loại và được chia theo lô với số lượng tối đa 100 sản phẩm và thí nghiệm để kiểm tra trước khi đưa vào lắp đặt.

Các kiểm tra và thí nghiệm có thể áp dụng với ống cống đúc sẵn như sau:

– Kiểm tra số lượng cốt thép, chất lượng cốt thép, vị trí cốt thép, chiều dày tầng bảo vệ và khả năng chống thấm của bê tông.

– Kiểm tra cường độ bê tông: Bê tông phải được lấy mẫu, bảo dưỡng và xác định cường độ theo qui định của TCVN 3105:2022, TCVN 3118:2022 và lưu phiếu thí nghiệm. Cũng có thể sử dụng phương pháp không phá hoại để xác định cường độ bê tông theo TCVN 9335:2012. Trong trường hợp cần thiết phải kiểm tra trên mẫu bê tông khoan từ ống cống.

– Kiểm tra ngoại quan, khuyết tật và nhãn mác: Mỗi lô sản phẩm lấy ra 5 ống cống để kiểm tra. Nếu cả 5 ống cống đạt yêu cầu thì lô đó được chấp thuận. Nếu trong 5 ống cống có một ống cống không đạt thì trong lô đó lại chọn tiếp ra 5 ống cống khác để kiểm tra. Nếu lại có một sản phẩm không đạt thì đối với lô sản phẩm này phải nghiệm thu từng sản phẩm.

– Kiểm tra kích thước và độ vuông góc của đầu cống: Mỗi lô sản phẩm lấy ra 5 ống cống bất kỳ để kiểm tra. Nếu cả 5 ống cống kiểm tra đều đạt yêu cầu, thì lô sản phẩm được chấp thuận, còn nếu trong 5 ống cống có một ống cống không đạt, thì trong lô đó lại chọn tiếp ra 5 ống cống khác để kiểm tra. Nếu lại có một sản phẩm không đạt, thì đối với lô sản phẩm này phải nghiệm thu từng sản phẩm.

– Thí nghiệm kiểm tra khả năng chịu tải của ống cống theo phương pháp ép ba cạnh (với ống cống tròn) trên một đoạn ống cống chiều dài 1m. Với cống hộp đơn, lực nén đặt tại điểm giữa cạnh trên, với cống hộp đôi, lực nén đặt tại giữa cạnh trên của một khoang đốt cống. Mỗi lô sản phẩm phải kiểm tra ít nhất 02 ống cống. Khi tất cả các ống cống thử đạt yêu cầu thì lô ống cống được chấp thuận. Lô ống cống được chấp nhận khi tất cả các ống cống được thử đều đạt yêu cầu. Nếu không đạt thì cứ một ống cống không đạt phải thử thêm hai ống cống khác. Nếu các kết quả thử lần hai đều đạt yêu cầu, thì lô ống cống vẫn được chấp nhận. Nếu có kết quả không đạt, thì lô ống cống đó phải nghiệm thu từng sản phẩm.

– Thí nghiệm thấm nước trên các mẫu được lựa chọn một cách ngẫu nhiên từ lô sản phẩm ống cống (mỗi lô sản phẩm lấy 3 mẫu bất kỳ đã đủ 28 ngày tuổi). Nếu trong ba mẫu cống đem thử có 01 cống bị thấm thì phải chọn 03 ống cống khác để thử tiếp. Nếu lại có thêm ống cống bị thấm thì lô ống cống đó không đạt yêu cầu và phải nghiệm thu từng sản phẩm.

Quy trình thử kiểm tra ống cống tuân theo TCVN 9113:2012 và TCVN 9116:2012.

3. YÊU CẦU VỀ KẾ HOẠCH VÀ TRÌNH TỰ THI CÔNG

Nhà thầu không được phép thi công bất kỳ công trình thoát nước khi biện pháp thi công tương ứng chưa được phê duyệt bằng văn bản.

Cống, rãnh, hố ga tại các đoạn nền đường đất yếu chỉ được thi công sau khi xử lý nền đường đặc biệt. Tại các đoạn nền đường thông thường hoặc các cống thủy lợi lớn thi công cống xong mới đắp nền. Nền đường được đắp qua cả vị trí đặt cống, hố ga và lu lèn toàn bộ tới độ chặt yêu cầu.

Khi xử lý nền đường đặc biệt phải đảm bảo thông thoáng không gây ảnh hưởng đến dòng chảy (phải bố trí các công trình tạm đảm bảo dòng chảy trong quá trình thi công).

Nhà thầu phải tự lập một kế hoạch/ tiến độ thi công phù hợp với trình tự thi công ở trên, kế hoạch/ tiến độ thi công đó sẽ phải trình lên Tư vấn giám sát để xem xét, kiểm tra và

chấp thuận.

Các hệ thống công, rãnh thoát nước sẽ phải được hoàn thiện và hoạt động trước khi thi công các lớp móng trên của áo đường.

4. SỬA CHỮA KHUYẾT TẬT VÀ CÔNG VIỆC CHƯA HOÀN CHỈNH

Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa, thay thế một phần hoặc toàn bộ hạng mục có sai sót hoặc bị hư hại do lỗi của Nhà thầu gây ra. Trước khi thực hiện công tác sửa chữa hoặc thay thế hay bất kỳ một công việc nào có liên quan đến những hạng mục được Chủ đầu tư hoặc TVGS yêu cầu, Nhà thầu phải thông báo bằng văn bản để được kiểm tra, chấp thuận kết quả của công việc sửa chữa đó.

Mọi chi phí liên quan đến việc sửa chữa các khuyết tật của hạng mục gây ra bởi lỗi của Nhà thầu sẽ không được xác định khối lượng để thanh toán.

5. BẢO VỆ VÀ BẢO TRÌ CÁC HẠNG MỤC ĐÃ HOÀN THIỆN

Nhà thầu cũng phải chịu trách nhiệm bảo dưỡng thường xuyên các hạng mục hoặc một phần hạng mục/công trình đã hoàn thiện hoặc đã được kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát trong suốt thời gian thực hiện Hợp đồng, bao gồm cả thời gian bảo hành công trình.

Nhà thầu phải chuẩn bị các biện pháp bảo vệ, bảo trì phù hợp cho các hạng mục hoặc một phần hạng mục/công trình đã hoàn thiện hoặc đã được kiểm tra, chấp thuận để tránh mọi hư hại có thể gây ra bởi các thiết bị thi công, phương tiện và người tham gia giao thông hoặc những nguyên nhân khách quan khác.

6. VẬT LIỆU

6.1. Vật liệu đệm móng

6.1.1. Đệm móng bằng vật liệu dạng hạt

Vật liệu đệm móng phải là loại được chỉ ra trên bản vẽ thi công được duyệt, dạng xộp, dạng hạt thoát nước không lẫn rác, rễ cây, cỏ hoặc các vật liệu không thích hợp khác, cấp phối liên tục từ cốt liệu thô đến cốt liệu mịn, có thành phần hạt đáp ứng yêu cầu sau:

Kích thước lỗ sàng (mm)	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng, ứng với kích thước hạt cốt liệu nhỏ nhất và lớn nhất, mm						
	5-10	5-20	5-40	5-70	10-40	10-70	20-70
100	-	-	-	0	-	0	0
70	-	-	0	0-10	0	0-10	0-10
40	-	0	0-10	40-70	0-10	40-70	40-70
20	0	0-10	40-70	-	40-70	-	90-100
10	0-10	40-70	-	-	90-100	90-100	-
5	90-100	90-100	90-100	90-100	-	-	-

6.1.2. Đệm móng bằng bê tông

Bê tông dùng làm lớp đệm phải có mác như được thể hiện trên bản vẽ, thành phần vật liệu cũng như biện pháp thi công phải tuân thủ các quy định ở mục 07100 "Bê tông và Kết

cấu bê tông" của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

6.1.3. Cọc BTCT hoặc cọc tre, cọc cừ tràm gia cố móng

Tùy theo yêu cầu chỉ ra trên bản vẽ thiết kế, móng của các kết cấu hệ thống thoát nước có thể được gia cố hoặc không cần gia cố. Kết cấu móng gia cố có thể là cọc bê tông cốt thép, cọc tre, cọc cừ tràm...

Cọc bê tông cốt thép: công tác sản xuất, thi công và nghiệm thu hạng mục cọc bê tông cốt thép phải tuân thủ các Quy định chỉ ra trong mục “Cọc bê tông cốt thép đúc sẵn”.

Cọc tre và cọc cừ tràm: cọc phải tươi, thẳng, không bị vỡ, gãy. Kích thước cọc được lấy theo Quy định chỉ ra trên bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

6.2. Bê tông

Bê tông được sử dụng để sản xuất các cấu kiện bê tông, bê tông cốt thép đúc sẵn, kết cấu đổ tại chỗ phải là loại như được thể hiện trên bản vẽ, thành phần vật liệu cũng như biện pháp thi công phải tuân thủ các quy định ở mục **07100 “Bê tông và Kết cấu bê tông”** của Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

6.3. Cốt thép

Cốt thép được sử dụng để sản xuất các cấu kiện bê tông cốt thép đúc sẵn, kết cấu đổ tại chỗ phải là loại như được thể hiện trên bản vẽ, hình dạng, kích thước hình học cũng như biện pháp thi công phải tuân thủ các quy định ở mục **07200 “Cốt thép thường”** của chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

6.4. Ống cống bê tông cốt thép

Nhà thầu được phép đưa vào công trình những sản phẩm ống cống bê tông cốt thép sản xuất bằng những dây chuyền đã được Tư vấn giám sát kiểm tra, chấp thuận.

Nhà thầu chỉ được phép sử dụng các ống cống có mối nối bát úp (đối với cống tròn) để thi công các hạng mục cống tròn. Cốt thép trong các đốt ống phải được chế tạo, bố trí như được thể hiện và quy định trên bản vẽ.

Nhà thầu phải bố trí nhân lực và thiết bị thí nghiệm, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kiểm tra và thí nghiệm của Tư vấn và tạo điều kiện thuận lợi cho việc giám sát quá trình tiến hành các thí nghiệm cần thiết.

6.4.1. Ống cống đúc sẵn tại xưởng trên công trường

Ngoài các yêu cầu quy định ở mục trên đây, Nhà thầu phải làm đúng theo mọi yêu cầu của các mục khác của phần 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 Quy định hiện hành của Bộ Giao thông vận tải và phù hợp với những yêu cầu chung nêu trong mục “Bê tông dùng cho kết cấu”.

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 C16. Chiều dày tối thiểu của bê tông chèn bên dưới ống cống sẽ bằng 1/4 đường kính trong ống cống và vượt hai bên ống cống đến chiều cao bằng 1/4 đường kính ngoài ống cống.

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, TVGS.

6.4.2. 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 qui 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 tiến hành đủ các thiết bị thí nghiệm theo TCVN 9113:2012 đối với ống cống tròn và theo TCVN 9116:2012 đối với ống cống hộp để phù hợp với các Quy định hiện hành bằng kinh phí của mình.

Nhà thầu phải bố trí nhân lực và thiết bị thí nghiệm, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kiểm tra và thí nghiệm của Tư vấn giám sát và tạo điều kiện thuận lợi cho việc giám sát quá trình tiến hành các thí nghiệm cần thiết.

6.5. Vật liệu đắp mang cống

Trừ khi có quy định khác trên bản vẽ hoặc hướng dẫn của Tư vấn giám sát, vật liệu sử dụng để đắp trả mang cống phải theo đúng các yêu cầu quy định trong Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật mục 03500 "Xây dựng nền đắp".

6.6. Gioăng ngăn nước

Gioăng ngăn nước được sử dụng cho các khe co giãn của cống hộp hoặc tại các khe nối của cống hộp và cống tròn để ngăn nước chảy qua các mối nối mà vẫn bảo đảm sự làm việc bình thường của kết cấu.

Vật liệu làm gioăng ngăn nước là vật liệu dẻo, chế tạo từ PVC biến tính hoặc cao su. Gioăng phải có cường độ chịu kéo và khả năng giãn dài lớn, không bị lão hoá trong môi trường kiềm, axit, nước thải, nước biển và các dung dịch muối.

Gioăng ngăn nước được sản xuất theo tiêu chuẩn ASTM các quy định D412 - D624 - D746 bảo đảm các thông số kỹ thuật như sau:

- + Cường độ chịu kéo: 12,0 Mpa.
- + Độ giãn dài: 250% min

Gioăng ngăn nước phải được lắp đặt chính xác vào vị trí thiết kế của khe nối như được thể hiện trên bản vẽ.

7. THI CÔNG

7.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công

Trước khi tiến hành thi công các công trình thoát nước, Nhà thầu phải thực hiện các

công tác chuẩn bị hiện trường bao gồm nắn cải và duy trì dòng chảy hiện tại, xây dựng các đường tránh, lắp đặt hàng rào cảnh báo, biển báo cần thiết và duy trì khả năng làm việc của những công trình phụ trợ trong suốt quá trình thi công.

7.2. Thi công cống tròn và cống hộp bê tông cốt thép

Nhà thầu phải đào hố móng để lắp đặt các cấu kiện cống tới độ sâu yêu cầu. Hình dạng và kích thước của hố móng phải tuân thủ các chỉ dẫn trên bản vẽ thi công.

Nhà thầu phải tiến hành đào hố móng có chiều rộng và độ dốc như được thể hiện trên bản vẽ thi công được duyệt. Nếu không có sự sai khác về địa chất thực tế, chỉ dẫn trên bản vẽ thi công hoặc hướng dẫn của Tư vấn giám sát, Nhà thầu có thể mở rộng thêm chiều rộng của rãnh nếu thấy thuận tiện cho thi công nhưng sẽ không được thanh toán phần khối lượng phát sinh đó.

Nếu phát hiện thấy điều kiện thi công thực tế có sai khác lớn so với bản vẽ thi công được duyệt, Nhà thầu phải thông báo và thống nhất với Tư vấn thiết kế, Tư vấn giám sát về biện pháp điều chỉnh cần thiết đảm bảo cho công tác thi công được an toàn và thuận lợi. Những điều chỉnh hoặc sửa đổi nếu có sẽ phải được cập nhật bằng biên bản, sơ họa và đưa vào bản vẽ hoàn công. Nếu Nhà thầu tự ý điều chỉnh hoặc sửa đổi bản vẽ, các khối lượng và chi phí phát sinh sẽ không được xác định và đưa vào thanh toán.

Đệm móng cống phải được thi công, nghiệm thu trước khi tiến hành đổ bê tông hoặc lắp dựng các cấu kiện móng cống. Lớp lót móng phải được đầm chặt nếu là vật liệu hạt, tạo phẳng và đúng cao độ thiết kế.

Toàn bộ các bước thi công như sản xuất và đổ bê tông, cốt thép, chế tạo ván khuôn phải theo đúng các yêu cầu quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật, **mục 07100 "Bê tông và Kết cấu bê tông"**.

Các cấu kiện bê tông đúc sẵn phải được kiểm tra nghiệm thu tại vị trí sản xuất trước khi vận chuyển, tập kết tới vị trí lắp đặt. Nhà thầu không được phép lắp dựng các cấu kiện đã bị loại bỏ và Tư vấn giám sát có quyền từ chối nghiệm thu các hạng mục hoặc một phần hạng mục được thi công không đúng trình tự cũng như yêu cầu kỹ thuật.

Các đốt ống cống phải được lắp đặt chính xác, khe hở giữa các ống cống phải nằm trong khoảng dung sai cho phép thể hiện trên bản vẽ thi công. Đay tấm nhựa chèn mỗi nối phải được nhồi kín các khe hở giữa các đốt cống.

Nếu không được quy định và chỉ dẫn nào khác, công tác chống thấm phải được hoàn thiện trước khi Nhà thầu tiến hành đắp trả hố móng và phạm vi đỉnh cống. Nhà thầu không được lắp bất kỳ đoạn cống nào khi Tư vấn giám sát chưa nghiệm thu và chấp thuận các hạng mục trước đó. Nhà thầu phải lấp và đầm đất khu vực xung quanh và trên cống tròn bê tông cốt thép theo các quy định của chỉ dẫn kỹ thuật này và sử dụng vật liệu theo yêu cầu quy định trong **mục 03500 "Thi công nền đắp"**.

Nhà thầu phải lấp đất với chiều cao tối thiểu 50cm tính từ mặt trên của ống cống. Nhà thầu phải đặc biệt chú ý tới việc lấp và đầm chặt đất mang cống. Tại cả hai phía ống phải lấp đất và đầm cân bằng trên toàn bộ chiều dài đường ống.

Các máy lu loại nặng không được phép lu đất trong khoảng cách gần hơn 1,5m tính từ mép cống cho tới khi trên đỉnh cống được lấp với chiều dày ít nhất là 50cm. Các máy lu trọng lượng nhẹ có thể được phép lu khi trên đỉnh ống đã được lấp với độ dày tối thiểu là

30cm. Các quy định bắt buộc ở đây cũng không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu đối với các hư hỏng trong quá trình thi công đầm lèn đất.

7.3. Thi công mỗi nối, khe co giãn

Mỗi nối của công tròn, công hộp phải được thực hiện theo đúng quy định trong bản vẽ đã được phê duyệt. Khi tiến hành thi công các mối nối, các mối nối này phải được thực hiện theo đúng trình tự để đảm bảo mối nối kín nước. Vật liệu sử dụng trong thi công mối nối tuân thủ theo đúng quy định trong các mục liên quan trong Quy định thi công và nghiệm thu này.

Với các mối nối sử dụng Gioăng: Gioăng ngăn nước phải được lắp đặt và cố định vào vị trí một cách cẩn thận. Nếu phải tiến hành các mối nối thì các mối nối này phải có cường độ kéo ít nhất là 80% cường độ kéo của các Gioăng ngăn nước không có mối nối. Cần phải tránh thay đổi hoặc làm hỏng các Gioăng ngăn nước trong quá trình thi công. Tất cả bề mặt Gioăng ngăn nước phải sạch dầu, mỡ, vữa khô hoặc các vật liệu có hại khác bị lẫn trong bê tông. Gioăng ngăn nước phải được lắp đặt chính xác vào vị trí thiết kế của khe nối như được thể hiện trên bản vẽ.

7.4. Thi công rãnh

Trước khi thi công, đáy rãnh phải được đầm chặt, tạo dốc theo đúng quy định và phải được Tư vấn giám sát nghiệm thu.

Nắp rãnh phải được chế tạo theo đúng các dung sai quy định. Khi lắp đặt không được tạo các khe hở lớn. Trong trường hợp cần thiết, khi lắp đặt phải kiểm tra, mài bỏ hoặc tạo phẳng để tránh hiện tượng cập kênh có thể làm vỡ nắp cống khi có xung lực.

Toàn bộ các bước thi công như sản xuất và đổ bê tông, cốt thép, chế tạo ván khuôn và sản xuất các cấu kiện lắp ghép phải theo đúng các yêu cầu quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật, **mục 07100 "Bê tông và Kết cấu bê tông"**.

7.5. Thi công các hố ga

Các hố ga được sử dụng để thu nước mưa hoặc nối cống ngang - rãnh dọc lại với nhau.

Ngoại trừ các bộ phận kết cấu được chỉ ra trên bản vẽ là sử dụng biện pháp đổ tại chỗ, các bộ phận còn lại như thành ga, đáy ga đều phải được đổ tại chỗ ở công trường trong các ván khuôn bằng thép.

Trước khi tiến hành thi công các hố ga, nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát bản vẽ thi công chi tiết cho từng hố ga tại từng vị trí cụ thể để xem xét chấp thuận.

Công tác đào hố móng phải tuân thủ các yêu cầu chỉ ra trong **mục 03200 "Đào hố móng công trình"**.

Bê tông hố ga phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong mục **07100 "Bê tông và kết cấu bê tông"**.

Cốt thép hố ga phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong mục **07200 "Cốt thép thường"** của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Ván khuôn của hố ga phải là loại có bề mặt phẳng, nhẵn, được chế tạo, lắp đặt để sao cho có thể tiến hành thi công hố ga theo đúng các yêu cầu chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

Sau khi đổ bê tông hố ga, Nhà thầu phải tiến hành bảo dưỡng, bảo vệ để tránh không

cho người, máy móc, thiết bị thi công, phương tiện giao thông qua lại gây hư hại đến hồ ga. Tất cả các hư hại xảy ra trong quá trình bảo dưỡng, bảo vệ này đều sẽ được sửa chữa bằng kinh phí của Nhà thầu mà không được thanh toán thêm. Ngoài ra, nếu có những hư hỏng mà Tư vấn giám sát đánh giá là nặng, không thể sửa chữa được thì Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm dỡ bỏ kết cấu hỏng đó và thi công kết cấu mới thay thế mà không được thanh toán thêm.

7.6. Cửa cống và hạng mục gia cố

Trừ khi có quy định khác trên bản vẽ hoặc theo sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát, Nhà thầu phải xây dựng tất cả tường đầu, tường cánh, sân cống và các hạng mục gia cố bằng bê tông, bê tông cốt thép, đá hộc xây vữa theo đúng bản vẽ thi công được duyệt.

Toàn bộ các bước thi công như sản xuất và đổ bê tông, cốt thép, chế tạo và lắp dựng ván khuôn, dỡ ván khuôn và hoàn thiện bề mặt bê tông phải theo đúng các yêu cầu quy định trong Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật, **mục 07100 "Bê tông và kết cấu bê tông"; 07200 "Cốt thép thường"**.

Trình tự và quy định kỹ thuật thi công các hạng mục được xây dựng bằng đá hộc xây vữa phải tuân thủ các yêu cầu của mục 09900 "Đá hộc xây vữa" của Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này.

7.7. Dọn dẹp và làm Vệ sinh

Trong suốt thời gian thực hiện Hợp đồng, Nhà thầu phải định kỳ dọn dẹp vệ sinh các hệ thống thoát nước đã hoàn thiện hoặc đang thi công, làm sạch các vật liệu rơi vãi, rác, đất bùn lắng đọng do dòng chảy tự nhiên và các hoạt động thi công gây ra. Nhà thầu chỉ được phép dỡ bỏ các công trình phụ tạm và đưa các hạng mục thi công vào sử dụng sau khi chúng đã được Tư vấn giám sát kiểm tra, nghiệm thu và chấp thuận. Sự chấp thuận này cũng sẽ không làm giảm trách nhiệm của của Nhà thầu trong công tác bảo vệ, sửa chữa các hư hại và hoàn thiện trước khi bàn giao.

8. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Khối lượng thanh toán được tính toán trên cơ sở bản vẽ thi công được phê duyệt, kết quả đo đạc kích thước hình học thi công trên hiện trường được chấp thuận đưa vào nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát.

Khối lượng thanh toán đã bao gồm tất cả các công việc, khối lượng đã chỉ ra trong bản vẽ để hoàn thành hạng mục trong biểu khối lượng của Hợp đồng.

Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá trúng thầu được duyệt và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.

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

Thanh toán sẽ được tiến hành theo các hạng mục sau:

<u>Hạng mục chi phí</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
06100.01	Rãnh thoát nước đổ tại chỗ	m
06100.02	Sửa chữa rãnh thoát nước	m
06100.03	Rãnh thoát nước B=0,6m	m
06100.04	Rãnh đúc sẵn	đốt

MỤC 07100 - BÊ TÔNG VÀ CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG

1. MÔ TẢ

Mục này đưa ra các Chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu đối với công tác bê tông bao gồm các nội dung chính như: Chuẩn bị cấp phối bê tông cho các loại 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 qui 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.

2. TIÊU CHUẨN VÀ QUY PHẠM

Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn sau đây với những xuất bản mới nhất sẽ được áp dụng cho các công trình được đề cập đến trong Chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu này:

1. TCVN 5439:2016 Xi măng. Phân loại.
2. TCVN 2682:2020 Xi măng poóc lăng-Yêu cầu kỹ thuật.
3. TCVN 6260:2020 Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
4. TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
5. TCVN 7572(1-20):2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử.
6. TCVN 4314:2022 Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật.
7. TCVN 4506:2012 Nước cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật.
8. TCVN 5440:1991 Bê tông. Kiểm tra và đánh giá độ bền. Qui định chung.
9. TCVN 8826:2024 Phụ gia hóa học cho bê tông.
10. TCVN 8828:2011 Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên
11. TCVN 9334:2012 Bê tông nặng-Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy.
12. TCVN 3105:2022 Hỗn hợp bê tông nặng-Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
13. TCVN 3106:2022 Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt.
14. TCVN 9115:2019 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép-Thi công và nghiệm thu.
15. TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu.
16. TCVN 6025:1995 Bê tông. Phân mức theo cường độ nén.
17. TCVN 8826:2024 Phụ gia hóa học cho bê tông.
18. TCVN 9205:2012 Cát nghiền cho bê tông và vữa

Các tiêu chuẩn ASTM, AASHTO tương đương theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

3. VẬT LIỆU

3.1 Khái quát

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

- Trước khi đưa loại vật liệu nào vào sử dụng, Nhà thầu phải trình lên Tư vấn giám sát các tài liệu về vật liệu đó, như:
 - + Tên và địa chỉ nhà sản xuất, nguồn cung cấp;
 - + Chứng chỉ chất lượng sản phẩm có liên quan;
 - + Số lượng, khối lượng vật liệu dự kiến sử dụng (theo từng đợt giao nhận).
- Căn cứ vào các tài liệu đệ trình và qui định trong hồ sơ thiết kế, Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu thực hiện các thí nghiệm kiểm chứng trước khi chấp thuận cho loại vật liệu đó được đưa vào sử dụng cho công trình.
- 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 qui 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.

Bảng quy đổi mác bê tông mẫu trụ về mác bê tông mẫu lập phương như sau:

Cường độ mẫu trụ, MPa	80	12	16	20	25	30	35
Cường độ mẫu lập phương, daN/cm ²	100	150	200	250	300	350	400

3.2 Xi măng

- Xi măng phải là loại xi măng poóc lăng PC30; PC40, phù hợp các yêu cầu của TCVN 2682:2020 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp PCB30; PCB40, phù hợp các yêu cầu của TCVN 6260:2020. 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 qui 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 rời được chở đến công trường trong những xe thùng kín, xi măng bao được chở đến công trường (phải được che mưa) 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 8 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 loại cân đúng qui cách để kiểm tra trọng lượng của bao xi măng. Các cân này sẽ được giữ lại lâu dài ở các nhà kho. Tại bất cứ thời điểm nào Tư vấn giám sát cũng có thể đến để kiểm tra xi măng trong kho.

3.3 Cốt liệu hạt

- Cốt liệu không được phép có lẫn các tạp chất gây phản ứng có hại với kiềm trong 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 qui định trong suốt giai đoạn thi công.

- Các cốt liệu hạt phải tránh bị lẫn các vật liệu khác và nhiễm bẩn. 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 các tiêu chuẩn “TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

- 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 “Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật”.

3.3.1 Cốt liệu mịn

- Thành phần cốt liệu mịn cho cấp phối bê tông phải là cát tự nhiên có độ bền, độ cứng và rắn chắc cao. Cốt liệu hạt mịn có hàm lượng và được phải sạch, không lẫn tạp chất, hạt sét, các chất hữu cơ và các chất có hại khác, theo tiêu “TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

- Trường hợp đặc biệt khi được Tư vấn giám sát yêu cầu hoặc để đáp ứng các yêu cầu của “Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật”, cốt liệu hạt mịn sử dụng cho bê tông cốt thép phải được rửa bằng nước sạch.

3.3.2 Cốt liệu hạt thô

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

- 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 có cấp phối đồng đều, đồng nhất, sạch, không có vật

liệu ngoại lai, đất, chất hữu cơ, kali và các chất có hại khác theo tiêu chuẩn “TCVN 7570:2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

- Chỉ được dùng một tiêu chuẩn kỹ thuật cho cỡ hạt đối với tất cả các nguồn cung cấp cốt liệu thô.

- 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 yêu cầu của “Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật”.

3.4 Nước trộn bê tông và bảo dưỡng

- Trừ khi có sự chỉ dẫn khác bằng văn bản của Tư vấn giám sát, chỉ có nước sạch không lẫn dầu, muối, axit, đường, thực vật hoặc các chất có hại khác cho bê tông mới được sử dụng để trộn cấp phối bê tông, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm chứa xi măng khác.

- Tại mọi thời điểm, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm đối với bất kỳ nguồn nước nào được sử dụng.

- Nếu có yêu cầu của Tư vấn giám sát phải được kiểm tra nguồn nước theo phương pháp so sánh với nước cất. Phương pháp tiến hành là trộn nước với một loại xi măng tiêu chuẩn để kiểm tra độ rắn, thời gian ninh kết và cường độ vữa. Không sử dụng nguồn nước khi có dấu hiệu làm bê tông xi măng đã khô nhưng không rắn chắc, thời gian ninh kết trên dưới 30 phút và cường độ giảm 10% so với hỗn hợp xi măng nước cất.

3.5 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.

- 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, phụ gia chống ăn mòn 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-ruacalxi không được phép sử dụng.

- 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 và theo Hợp đồng với chủ đầu tư (nếu có).

4. PHÂN LOẠI BÊ TÔNG

4.1 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 “Quy định và chỉ dẫn

kỹ thuật”.

4.2 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 “Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật” 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 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 ở tuổi 28 ngày được qui định theo yêu cầu của các qui trình hiện hành và “Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật”.

Bê tông được sử dụng phải có các đặc tính cơ lý và đạt được các yêu cầu cường độ được qui 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.

4.3 Các loại bê tông

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

Các loại bê tông các hạng mục thuộc Dự án, khi không có chỉ dẫn khác, được quy định như sau:

a. Qui định về loại bê tông cho các hạng mục kết cấu

TT	Hạng mục	Loại bê tông	Cường độ mẫu lập phương daN/cm ²	Cường độ mẫu hình trụ sMPa)
1	Mặt đường BTXM	M350	350	30
2	Rãnh chịu lực đúc sẵn, đổ tại chỗ	M300	300	25
3	Hố ga thu nước, lề gia cố	M250	250	20
4	Bê tông móng cột biển báo, hộ lan tôn sóng, hố thu cửa xả	M200	200	16
5	Bê tông móng mặt đường, lề gia cố	M150	150	12
6	Bê tông lót móng	M100	100	8

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

Các yêu cầu	Các loại bê tông					
	M350	M300	M250	M200	M150	M100
Kích cỡ tối đa của cốt liệu hạt thô (mm)	20	25	20	40	40	40
Cường độ chịu nén tối thiểu của mẫu bê tông hình trụ 150x300mm tại 28 ngày (MPa)	30	25	20	16	12	8
Tỷ lệ nước/ xi măng % (Max.)	39,5	45	45	45	45	45
Độ sụt (mm)	50-100	50-100	50-100	50-100	50-100	50-100

Cường độ của vữa xi măng các loại.

Vữa các loại		Cường độ mẫu thí nghiệm 5x5x5cm ở 28 ngày (Mpa)
1	Vữa khe co giãn, vữa không co ngót chốt neo C25 (Vữa Sikagout GP hoặc tương đương)	25
2	Vữa đệm, xây đá hộc	8

5. THIẾT KẾ CẤP PHỐI BÊ TÔNG**5.1 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.

5.2 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 cấp 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: $T=L+1,65 \times S$

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 qui 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. Cường độ này phải tương thích với mức độ kiểm tra được áp dụng và không được nhỏ hơn cường độ nhỏ nhất qui 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.

5.3 Thiết kế cấp phối bê tông

Cấp phối bê tông chỉ được thí nghiệm sau khi toàn bộ các vật liệu dùng để chế tạo cấp phối đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, dựa trên kết quả các thí nghiệm liên quan.

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 qui 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.

5.4 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 cấu thành 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 qui 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.

5.5 Hàm lượng clorua và sulphat

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

6. TỶ LỆ NƯỚC - XI MĂNG

- Ngay từ khi thiết kế cấp phối bê tông đã phải xác định tỷ lệ nước - xi măng thích hợp

- 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.

7. 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 cấp 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 của Nhà thầu (đã được Tư vấn giám sát chấp thuận) 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 dỡ 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, 3 và 8, 4, 6 và 7 được coi là 2 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 thoả đáng 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 2 tổ mẫu thí nghiệm, mỗi tổ gồm 3 mẫu thí nghiệm. Bê tông sẽ được coi là phù hợp nếu giá trị trung bình của 2 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 3 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 thoả 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.

- Nếu cường độ trung bình của 2 tổ mẫu trong thí nghiệm cường độ nêu trên thấp hơn cường độ yêu cầu 1,0MPa hoặc cường độ của một mẫu bất kỳ thấp hơn cường độ yêu cầu 1,5MPa thì Nhà thầu phải tiến hành điều chỉnh vật liệu, thiết kế cấp phối hoặc phương pháp chế tạo bê tông trước khi tiếp tục tiến hành chế tạo loại bê tông đó. Những thay đổi này phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

- Đối với hạng mục kết cấu thi công phân đoạn, Nhà thầu cần bổ sung số lượng tổ mẫu và thí nghiệm cho phù hợp với các công đoạn thi công theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

7.1 ĐỘ SỤT

- Phương pháp tiến hành kiểm tra độ sụt sẽ tuân theo TCVN 3106-2022.
- 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.
- Thí nghiệm kiểm tra độ sụt sẽ được tiến hành cho mỗi kết cấu bê tông riêng biệt hoặc cho từng 10m³ bê tông được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- 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.

8. VÁN KHUÔN

8.1 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, thành giằng ngang, các dầm dọc, đầu nối, 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 nối 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 250kg/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.

8.2 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.

8.2.1 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 làm nhẵn, nếu được sản xuất bằng thép, gỗ dán hoặc gỗ không bào 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.

8.2.2 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.

8.3 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.
- Khi đổ lớp bê tông tạo phẳng với chiều dày theo thiết kế trong phần đáy bề 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 vát 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 2cm hoặc cắt thấp hơn mặt bê tông đã hoàn thiện, tháo bỏ các phần không phải làm bằng kim loại trong khoảng 3cm 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.
- Cường độ của bê tông trước khi tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn	Thời gian tối thiểu	Cường độ bê tông tối thiểu
Dải phân cách, rãnh thoát nước, viên bó vỉa, tấm đan rãnh	3 ngày	70%

8.4 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.

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

9. ĐỔ BÊ TÔNG - CÁC YÊU CẦU CHUNG

9.1 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, các tài liệu chứng chỉ, đăng kiểm về máy móc v.v... của trạm 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 qui định, trừ phi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác. 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.

- 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 cho đến cuối 1/4 thời gian trộn. 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.

9.2 Đổ và đầm bê tông

- Tất cả các phương pháp đổ bê tông đều phải trình đề 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.

- 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 vòng trên một phút (75Hz) 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 đủ số đầm dùi dự phòng đặt tại vị trí cần đầm bê tông và luôn trong tình trạng sẵn sàng làm việc khi cần dùng. Công nhân vận hành đầm bê tông phải có đủ khả năng và kinh nghiệm trong công việc này. Những công nhân không thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát sẽ được thay thế ngay theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

- 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 và thiết bị cần thiết. Phải có đủ thiết bị dự phòng trước khi đổ bê tông.

- Bê tông mới đổ phải được che mưa, lóc bụi, các chất hóa 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.

9.3 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°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°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 $\geq 35^{\circ}\text{C}$.

9.4 Định lượng vật liệu trộn

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

9.4.1 Xi măng poóclăng

- Không được sử dụng một phần xi măng của một bao (bao dỡ) 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.

9.4.2 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.

9.4.3 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.

9.4.4 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.

9.4.5 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. 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 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.

9.5 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% 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.

10. ĐỔ BÊ TÔNG

10.1 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.

- Trước khi tiến hành đổ bê tông, tùy theo hạng mục kết cấu, Nhà thầu phải bố trí thêm máy phát điện dự phòng, công suất máy phát dự phòng phải phù hợp với yêu cầu của hạng mục đang thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận. Việc bố trí thêm máy phát điện dự phòng được xem là nghĩa vụ đương nhiên của Nhà thầu.

- 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, rỗ tổ ong.

10.2 Máng chuyển 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 chuyển, 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 chuyển, 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.

10.3 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 chuyển 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.

11. MỐI NỐI

11.1 Khái quát

- Theo nguyên tắc, các mối 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 giãn 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 khập của mối nối.
- Việc đổ bê tông hoặc bơm vữa không co ngót tại các mối nối này phải được tiến hành liên tục.

11.2 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 DPC phải được hoàn thiện cẩn thận lắp đặt các thanh chốt trước khi bơm vữa, các khe hở giữa các cục DPC phải được bơm vữa lấp đầy.
- 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.

11.3 Các mối nối 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.

12. HOÀN THIỆN BÊ TÔNG

12.1 Hoàn thiện bề mặt bê tông

Tất cả các bề mặt bê tông phải thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối” hoặc Tiêu chuẩn thi công cầu đường bộ- AASHTO LRFD-Tiêu chuẩn cơ sở. Bề mặt của kết cấu đầm phải được đánh bóng.

12.2 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.

12.3 Cố định các bộ phận bằng thép

Toàn bộ các giá đỡ, các vít đầu vuông hoặc các bộ phận bằng thép 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.

12.4 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 đệ trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

13. CẤU KIỆN BÊ TÔNG ĐÚC SẴN

13.1 Mô tả

Trình tự công tác giám sát, đánh giá chất lượng và nghiệm thu sản phẩm phù hợp với TCVN 9115:2019 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép-Thi công và nghiệm thu”. 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 qui 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.

13.2 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 “Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật” phù hợp khác và phải là loại bê tông như đã chỉ ra trong thiết kế.

13.3 Sản xuất và lắp dựng

- 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 - 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.

- Ngoài ra trong quá trình thi công lắp đặt tại hiện trường, phải tuân thủ các quy định của Tiêu chuẩn cơ sở TCCS 14:2016/TCĐBVN.

14. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

Các khối lượng bê tông và kết cấu bê tông sẽ không được đo đạc và thanh toán riêng. Khối lượng thực hiện được xác định theo thiết kế đã được chỉ ra trong bản vẽ và đã được Tư vấn giám sát chấp thuận nằm trong hạng mục thanh toán.

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

	<u>Hạng mục thanh toán</u>	<u>Đơn vị</u>
07100	Bê tông xi măng	m3

MỤC 07200 – CỐT THÉP**1. MÔ TẢ**

Mục Qui định thi công và nghiệm thu 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.

2. CÁC YÊU CẦU VẬT LIỆU**2.1 CÁC TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU**

Các tiêu chuẩn sau đây trong phiên bản mới nhất phải được áp dụng đặc biệt cho Công trình nằm trong mục QĐKT này.

- ◆ Cốt thép thường bao gồm thép tròn trơn và thép có gờ phải tuân theo TCVN 1651-2018 : Thép cốt bê tông hoặc tương đương
- ◆ AASHTO M31 : Cốt thép thanh trơn và có gờ cho bê tông cốt thép
- ◆ AASHTO M32 : Sợi thép, trơn cho bê tông cốt thép
- ◆ AASHTO M55 : Sợi thép được hàn, Trơn cho Bê tông
- ◆ AASHTO M164: Bu lông Cường độ Cao dùng cho Mọi nối Thép Kết cấu
- ◆ AASHTO M232 : Mạ kẽm (nhúng nóng) đối với bộ phận sắt và thép
- ◆ AASHTO T68 : Thí nghiệm Kéo các Vật liệu Kim loại

2.2 VẬT LIỆU THÉP LÀM CỐT**2.2.1 THANH CỐT THÉP**

Các thanh cốt thép phải được bảo quản xa mặt đất, được cất giữ trong nhà hoặc bao che phù hợp. Phân loại và đặc trưng cơ lý của các loại cốt thép như sau:

Loại thép	Mác thép	Giới hạn chảy nhỏ nhất (MPa)	Giới hạn bền nhỏ nhất (Mpa)	Độ dẫn dài tương đối (%)
Thép tròn trơn	CB240-T	240	380	20
Thép có gờ	CB400-V	400	570	14

2.2.2 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:

- (a) Nước sản xuất.
- (b) Nhà máy sản xuất.

- (c) Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
- (d) Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

2.2.3 LẤY MẪU VÀ THÍ NGHIỆM

Để thử nghiệm phải phân chia lô hàng cung cấp thành các lô thử với khối lượng lớn nhất là 50 tấn hoặc một phần của nó. Mỗi một lô thử phải bao gồm các sản phẩm cùng một loại thép và cùng đường kính danh nghĩa được sản xuất từ một mẻ nấu. Nhà sản xuất phải khẳng định trong báo cáo thử rằng tất cả các mẫu thử trong lô được lấy từ mẻ nấu. Thành phần hóa học (phân tích đúc) phải được công bố trong báo cáo thử này.

Các mẫu thử được lấy từ các lô thử như sau:

- (a) Hai mẫu thử từ các thanh khác nhau để thử thành phần hóa học (phân tích sản phẩm);
- (b) Tối thiểu 15 mẫu thử từ các thanh khác nhau để thử tất cả các tính chất khác được quy định **trong TCVN 1651:2018;**

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

2.2.4 THAY ĐỔI

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

(b) 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 và Tư vấn thiết kế.

3. 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 mề 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 khác bám vào.

4. CUNG CẤP VÀ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG THÉP

(a) 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.

(b) 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.

(c) 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.

(d) 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.

5. 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.

6. GIA CÔNG

6.1 UỐN THÉP

Cốt thép phải được gia công theo **tiêu chuẩn TCVN 4453-1995** thành 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.

6.2 KÍCH THƯỚC MÓC VÀ UỐN

Kích thước móc và đường kính uốn phải được đo bên trong cốt thép theo đúng bản vẽ. Khi trên bản vẽ không chỉ ra kích thước móc hoặc đường kính uốn, sẽ phải theo đúng **tiêu chuẩn TCVN 11823 :2017**.

6.3 LẮP ĐẶT, KÊ VÀ BUỘC CỐT THÉP

Phải đặt cốt thép chính xác và trong cốt 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.

6.4 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.

6.5 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.

6.6 LẮP ĐẶT CỐT THÉP

Cốt thép phải được lắp đặt theo đúng hình dạng và kích thước như chỉ dẫn trên bản vẽ và phù hợp **tiêu chuẩn TCVN 4453-1995**. 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 cốt 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 nối 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 trống không giữa các cốt thép không được nhỏ hơn 1.5 lần so với kích thước tối đa của cốt liệu thô.

7. NỐI CỐT THÉP

7.1 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 yêu cầu của **tiêu chuẩn TCVN 11823:2017** 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.

7.2 MỐI NỐI CHỒNG

Các mối nối chồng phải có chiều dài như chỉ dẫn trên bản vẽ hoặc tiêu chuẩn **TCVN 11823 :2017**.

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.

7.3 MỐI NỐI BẰNG LIÊN KẾT CƠ KHÍ

Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử áp dụng cho mối nối bằng liên kết cơ khí tuân theo TCVN 8163 :2009.

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 mỗi nối của đầu nối sau khi chất tải kéo tới 207 MPa không được vượt quá giá trị 0.25 mm được đo giữa các điểm định cỡ trống của ống bọc mỗi nối.

7.4 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 cầu thép –TCVN 10309 :2014.

Các thanh phải được nối bằng các mối nối đôi 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:

7.4.1 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.

7.4.2 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.

7.5 MỐI NỐI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HÀN CỦA LƯỚI CỐT THÉP

7.5.1 MỐI NỐI TẮM 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 hoặc 1,3 lhd hoặc 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 mối 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 5.11.5.3.1 trong TCVN 11823:2017.

Các quy định kỹ thuật về lưới hàn làm cốt bê tông tuân theo **TCVN 7937-2 :2013**.

7.5.2 MỐI 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 5.11.2 trong **TCVN 11823:2017**) 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.

8. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

8.1 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.

8.2 THANH TOÁN

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

(b) 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.

(c) 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.

(d) Đối với trọng lượng thép tính toán cho việc thanh toán, trọng lượng thép sẽ lấy theo **tiêu chuẩn TCVN 1651-2018** như sau:

Đường kính danh nghĩa thanh (mm)	Diện tích danh nghĩa mặt cắt ngang (mm²)	Khối lượng 1m dài (kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
18	254,5	2,00
20	314	2,47

MỤC 07200 – CỐT THÉP THƯỜNG

Đường kính danh nghĩa thanh (mm)	Diện tích danh nghĩa mặt cắt ngang (mm²)	Khối lượng 1m dài (kg/m)
22	380	2,98
25	490,9	3,85
28	615,8	4,83
32	804,2	6,31
36	1017,9	7,99
40	1256,6	9,86
50	1964,0	15,42

(e) Với những hạng mục mà cốt thép là một thành phần tạo nên hạng mục đó, thì khối lượng và đơn vị đo đặc thanh toán cho cốt thép sẽ được xác định theo hạng mục chính, thể hiện trong đơn giá trúng thầu được duyệt.

(f) Đối với những hạng mục tính toán cốt thép riêng thì toàn bộ các chi phí nhân công, vật liệu, máy và các phụ phí cần thiết để thực hiện phần công việc theo đúng các yêu cầu chỉ ra trong mục qui định kỹ thuật thi công - nghiệm thu này cũng như trong bản vẽ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, sẽ được thanh toán trên cơ sở khối lượng thi công thực tế đã được nghiệm thu, chấp thuận và đơn giá trúng thầu tương ứng.

(g) Chỉ tiến hành đo đặc, 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).

(h) 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 quy định của hợp đồng. Thanh toán theo đơn giá trong hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.

(i) Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

	<u>Hạng mục thanh toán</u>	<u>Đơn vị</u>
07200	Cốt thép	Kg (Tấn)

MỤC 08100 –VỮA XI MĂNG

1. MÔ TẢ

Phần Quy định kỹ thuật này quy định các yêu cầu cho công tác chuẩn bị và cung cấp vữa theo đúng những Quy định kỹ thuật này, cho kết cấu xây và bất cứ một hạng mục công việc nào khác.

Vữa phải là Vữa Xi măng Portland phù hợp với các yêu cầu sau.

2. CÁC TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU

- | | |
|------------------|--|
| ◆ TCVN 4314:2022 | Vữa xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật |
| ◆ TCVN 2682-2020 | Xi măng Portland – Yêu cầu kỹ thuật |
| ◆ TCVN 6260:2020 | Xi măng Pooc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật |
| ◆ ASTM C207 | Vôi đã tôi |
| ◆ ASTM C476 | Vữa xi măng cát và Vữa để gia cường cho khối xây |

3. VẬT LIỆU

- (a) Xi măng phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 2682-2020.
- (b) Cấp phối hạt mịn phải theo đúng yêu cầu của TCVN 4314:2022.
- (c) Vôi tôi sẽ phải đáp ứng những yêu cầu về độ cặn, độ rỗng, xộp và độ ngậm nước quy định cho vôi loại N theo ASTM C 207.
- (d) Nước phải phù hợp với các yêu cầu cho bê tông theo Mục 06100 của Quy định kỹ thuật này

4. HỖN HỢP

Trừ phi có hướng dẫn khác của Kỹ sư, vữa xây phải có tỷ lệ thành phần một phần xi măng Pooc lăng và ba phần cấp phối hạt mịn theo thể tích trong đó vôi tôi có thể cho thêm vào với khối lượng tương đương 10% xi măng. Vữa phải có cường độ chịu nén ít nhất 50 kg/cm² ở 28 ngày.

4.1 TRỘN HỖN HỢP

- (a) Tất cả các loại vật liệu trừ nước sẽ được trộn trong máy trộn vữa được duyệt cho đến khi hỗn hợp đạt được một màu đồng nhất, sau đó đổ nước và tiếp tục trộn thêm từ 5 đến 10 phút. Lượng nước sao cho sản xuất được một hỗn hợp vữa có độ đồng nhất theo yêu cầu nhưng không được nhiều hơn 70% trọng lượng của xi măng được sử dụng.

(b) Chỉ trộn đủ lượng vữa yêu cầu cho sử dụng ngay. Nếu cần thiết vữa có thể được làm mềm lại với nước trong vòng 30 phút từ thời điểm trộn ban đầu. Việc làm mềm lại sau thời gian đó sẽ không được phép.

(c) Vữa mà không được sử dụng trong vòng 45 phút sau khi đổ nước phải đổ đi.

4.2 ĐỒ HỖN HỢP

Các bề mặt tiếp nhận vữa phải được làm sạch khỏi dầu hoặc đất sét hoặc các chất bẩn khác và phải được bão hòa kỹ trước khi đổ vữa. Nước tự do trên bề mặt phải được loại bỏ, tuy nhiên, chỉ trước khi đổ vữa.

5. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

5.1 ĐO ĐẠC

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 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, làm lớp đệm móng sẽ được đo đạc để thanh toán riêng.

5.2 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 các điều kiện hợp đồng có liên quan.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các qui định hiện hành.

Hạng mục thanh toán

Đơn vị

08100

Vữa xi măng

m³

MỤC 08200 – LAN CAN PHÒNG HỘ

1. MÔ TẢ

Mục chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và qui trình cho việc cung cấp và thi công các cột và lan can phòng hộ thuộc chủng loại được qui định trong hợp đồng và tuân thủ chỉ dẫn kỹ thuật, tại các vị trí phù hợp theo đúng tuyến và cao độ được ghi trong bản vẽ hoặc do Kỹ sư chỉ định.

2. VẬT LIỆU

2.1 LAN CAN PHÒNG HỘ

Theo QCVN 41:2024, các lan can phòng hộ phải có các đặc tính sau (trừ khi được chỉ ra khác đi trên Bản vẽ)

- (a) Có chiều dài tổng cộng bằng bội số lần của 3m để phù hợp với khoảng cách 3m giữa các cọc hộ lan
- (b) Chiều dày 3 mm với dung sai ± 0.2 mm;
- (c) Cường độ chịu kéo tới hạn không nhỏ hơn 370 Mpa;
- (d) Giới hạn biến dạng dẻo không nhỏ hơn 215 Mpa;
- (e) Độ giãn dài không nhỏ hơn 18% trong thí nghiệm kéo;

Ngoài ra, mỗi nối LAN CAN phòng hộ phải có khả năng chịu một lực kéo bên là 2,200 kg và các lan can phòng hộ phải được tráng kẽm tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M 111 hoặc tiêu chuẩn Việt nam tương đương. Công đoạn tráng kẽm phải được tiến hành sau khi chế tạo lan can phòng hộ.

2.2 PHỤ KIỆN CỦA LAN CAN PHÒNG HỘ

- (a) Các giá treo phải như được chỉ ra trên các Bản vẽ và được Kỹ sư chấp thuận.
- (b) Các mối nối và các đầu nối phải thuộc loại và thiết kế được chỉ ra trên Bản vẽ và phải có đủ cường độ để phát huy toàn bộ cường độ thiết kế của lan can phòng hộ.
- (c) Trừ khi được qui định khác, tất cả các bộ phận gá lắp, bu lông, vòng đệm, và các chi tiết khác phải được tráng kẽm tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật AASHTO M 232. Toàn bộ công việc tráng kẽm phải được tiến hành sau khi sản xuất.

2.3 CỘT LAN CAN PHÒNG HỘ

Theo QCVN 41:2024, các cột thép của ray phòng hộ phải có các đặc tính sau (trừ khi được chỉ ra khác đi trên Bản vẽ)

- (a) Chiều dày của thành là 4 mm với dung sai là ± 0.2 mm;
- (b) Cường độ chịu kéo tới hạn không nhỏ hơn 330 Mpa

- (c) Giới hạn biến dạng dẻo không nhỏ hơn 210 Mpa;
- (d) Độ giãn dài không nhỏ hơn 18% trong thí nghiệm kéo;

Ngoài ra, cột lan can phòng hộ phải được mạ kẽm phù hợp với các yêu cầu của AASHTO M111 hoặc tiêu chuẩn Việt Nam tương đương. Công đoạn tráng kẽm phải được tiến hành sau khi chế tạo thanh ray phòng hộ.

Bê tông khối neo ở đầu phải như được chỉ ra trên Bản vẽ. Bê tông phải có chủng loại qui định trong các Bản vẽ tuân thủ các yêu cầu của Quy định kỹ thuật Mục 06100, “Bê tông và Kết cấu Bê tông”. Cốt thép phải tuân thủ các yêu cầu của Quy định kỹ thuật Mục 06400 “Cốt thép”. Tất cả các thanh phải là loại thép có gờ.

3. SỬA CHỮA LỚP MẠ KẼM

- (a) Trong trường hợp lớp mạ kẽm có những hư hỏng nhỏ, Kỹ sư có thể thay vì yêu cầu dỡ bỏ và thay thế, cho phép Nhà thầu sửa chữa bằng cách sơn ba lớp sơn pha kẽm chống ăn mòn được Kỹ sư chấp thuận. Nhà thầu phải cung cấp tất cả các chi tiết và thông tin bao gồm các yêu cầu chuẩn bị bề mặt và cách sử dụng của nhà sản xuất để Kỹ sư chấp thuận và có thể đề xuất sử dụng trong việc sửa chữa.
- (b) Việc sửa lớp mạ sẽ không được tiến hành cho đến khi các thông tin và dữ liệu như trên được Kỹ sư chấp thuận.

4. YÊU CẦU THI CÔNG

4.1 CÁC CỘT

- (a) Các cột phải được dựng theo phương thẳng đứng tại các vị trí được chỉ ra trên Bản vẽ, và tại những nơi gắn với khối bê tông móng nó phải được giữ nguyên trong vòng ít nhất 48 h.
- (b) Phần diện tích xung quanh cột phải được san lấp tới cao độ mặt đất bằng các vật liệu được chấp thuận và được đổ thành từng lớp không dày quá 100 mm. Mỗi một lớp phải được làm ẩm và đầm thật kỹ.

4.2 CÁC BỘ PHẬN CỦA LAN CAN PHÒNG HỘ

- (a) Các bộ phận thanh ray phòng hộ phải được dựng sao cho việc lắp đặt được tiến hành liên tục và trơn tru. Tất cả các bu lông, trừ bu lông điều chỉnh phải được vặn chặt. Bu lông phải có đủ chiều dài để kéo qua các đai ốc tối thiểu là 5 mm nhưng không dài quá 100 mm.
- (b) Tất cả các mối nối chồng phải theo hướng của luồng giao thông
- (c) Khi các bề mặt được tráng kẽm bị mài mòn để lộ ra vật liệu bên trong, những phần có ren của các phụ kiện gá lắp, chi tiết liên kết, và các đầu cắt của các bu

lông phải được bảo vệ bằng cách sử dụng lớp phủ có chứa kẽm tuân thủ các yêu cầu của Điều 3 của Mục QĐKT này.

5. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

- (a) Lan can phòng hộ được đo đạc theo mét dài từ tâm của các cột đầu, trừ tại những nơi mà các đầu nối được liên kết với các kết cấu thép hay đá xây. Trong trường hợp đó, việc đo đạc sẽ được tiến hành cho đến các bề mặt của các kết cấu này.
- (b) Neo ở các đầu và các đoạn cuối được bao gồm và tính bằng m dài cho các đoạn đã hoàn thành.
- (c) Việc thanh toán phải được thực hiện theo Đơn giá như trong hợp đồng cho từng mét dài cho từng loại được qui định, hoàn thiện tại chỗ. Việc thanh toán phải trang trải toàn bộ chi phí cho việc cung cấp và đặt các vật liệu, cột, neo giữ, phụ kiện, công cụ, nhân công và các khoản chi phụ khác để hoàn thành công việc trong hạng mục này.
- (d) Sửa chữa, nâng cao hộ lan hiện trạng sẽ được thanh toán theo các đơn giá như chỉ ra trong hợp đồng. Các đơn giá và thanh toán phải là khoản trả đầy đủ cho tất cả các hạng mục tháo dỡ, hàn, sơn, bổ sung, thay thế các vật liệu hư hỏng, còn thiếu, lắp đặt lại và các khoản chi phụ khác để hoàn thành công việc trong hạng mục này.

<u>Hạng mục</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn giá</u>
08200 – 1	Hộ lan tôn lượn sóng	m
08200 – 2	Sửa chữa và nâng cao hộ lan tôn lượn sóng hiện trạng	m

MỤC 08300 - CỌC KM, CỌC H VÀ CỌC TIÊU

1. MÔ TẢ

(a) Hạng mục này bao gồm các cọc Km, cọc H và cọc tiêu bằng bê tông được cung cấp và lắp đặt tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật tại các vị trí, nhất quán về kích cỡ, kích thước và thiết kế được chỉ định trên bản vẽ hay do Kỹ sư chỉ định.

(b) Đồng thời mục này cũng bao gồm cả sơn kẻ đường tại những vị trí chỉ ra trên bản vẽ hoặc do Kỹ sư yêu cầu.

2. TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU

Ân phẩm mới nhất của các Tiêu chuẩn sau đây sẽ được áp dụng cho Công trình được bao hàm trong QĐKT này:

- ◆ TCVN 8791-2011 Sơn tín hiệu giao thông – Yêu cầu kỹ thuật, thi công nghiệm thu.

- ◆ QCVN 41:2024 Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ

3. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

Việc xây dựng hay sản xuất và lắp đặt các cọc Km, cọc Hm và cọc tiêu phải được thể hiện trên các bản vẽ và bao gồm công tác sơn như được yêu cầu. Mỗi cọc Km, cọc Hm và cọc tiêu phải được dựng chính xác và vững chắc theo các cao độ và tại các vị trí được yêu cầu. Trong quá trình xây dựng, chỉ khi nào bê tông đã khô chắc mới được phép tháo dỡ các ván khuôn. Các cột nào bị cong sẽ không được chấp thuận. Bề mặt của các cọc Km, cọc H và cọc tiêu đã hoàn thiện phải đồng đều, kết cấu bằng phẳng, không có các lỗ hổng, vết nứt và sứt mẻ. Chỉ khi nào bê tông đã khô chắc mới được phép vận chuyển các cột báo đến vị trí yêu cầu.

Khi thi công cọc tiêu, nếu trong chiều dài trồng cọc tiêu đã tồn tại cọc tiêu cũ thì phải di dời toàn bộ cọc tiêu cũ trước khi thi công cọc tiêu mới.

4. VẬT LIỆU

4.1 BÊ TÔNG

Bê tông phải là loại được chỉ định trên các bản vẽ tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07100 “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

4.2 CỐT THÉP

Cốt thép phải tuân thủ các yêu cầu của Chỉ dẫn kỹ thuật mục 07200 “Cốt thép”.

4.3 SƠN

(a) Sơn phải đáp ứng được các yêu cầu được chỉ định trên bản vẽ.

(b) 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 Kỹ sư chấp thuận.

(c) 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.

4.4 SƠN LẠI

Sơn lại bề mặt cột Km, cọc tiêu, cần thực hiện tại các vị trí được chỉ định trong bản vẽ, sơn được thực hiện làm 3 lớp (lớp lót, lớp cơ bản, lớp hoàn thiện), trước khi sơn lại lớp lót cần làm vệ sinh sạch bề mặt bằng bàn chải sắt và được Kỹ sư chấp thuận.

4.5 SỬA CHỮA NHỎ:

Bao gồm các công việc:

- + Phát quang không để cây, cỏ che lấp biển báo, cột Km
- + Nắn sửa các cọc tiêu bị nghiêng, lệch cho ngay ngắn,

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Khối lượng được thanh toán phải là số lượng thực của các cọc Km, cọc Hm và cọc tiêu cung cấp, dựng và được chấp thuận.

Việc thanh toán phải được tính theo đơn giá tương ứng, cho mỗi một hạng mục cụ thể được liệt kê dưới đây và được chỉ ra trong Biểu khối lượng. Việc thanh toán phải trang trải toàn bộ chi phí cho việc cung cấp và tập kết các vật liệu, bao gồm chi phí cho nhân công lao động, thiết bị, di dời cọc hiện tại, công cụ và các chi phí phụ cần thiết để hoàn tất công việc được mô tả trong Hạng mục này.

Việc thanh toán sẽ được thực hiện như sau:

<u>Khoản mục thanh toán</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn giá</u>
08300-1	Cọc tiêu	Cọc
08300-2	Cọc Km	Cột
08300-3	Cọc H	Cọc

Các công việc sửa chữa nhỏ khác mà không có hạng mục thanh toán sẽ được Kỹ sư chỉ định việc sử dụng hạng mục Ngày công để thanh toán

MỤC 08400 - BIỂN BÁO ĐƯỜNG BỘ

1. MÔ TẢ

Hạng mục này bao gồm việc cung cấp và lắp đặt các biển báo đường bộ tuân thủ các yêu cầu của Quy định kỹ thuật và các chi tiết được chỉ ra trên Bản vẽ hoặc do Kỹ sư chỉ dẫn.

Các biển báo trên đường phải tuân thủ các tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng ở Việt Nam và các chi tiết được chỉ ra trên Bản vẽ. Yêu cầu vật liệu đối với biển báo đường bộ phải theo QCVN 41:2024. Các loại biển báo trên đường được qui định là biển báo nguy hiểm, biển hiệu lệnh, biển báo hiệu và biển thông tin hay biển chỉ dẫn.

Các biển báo trên đường phải được phân loại tiêu chuẩn hoặc không tiêu chuẩn. Các biển tiêu chuẩn bao gồm biển báo nguy hiểm, biển hiệu lệnh, biển báo hiệu ngoại trừ các biển chỉ hướng, các biển chỉ vị trí và các loại tương tự. Các biển không tiêu chuẩn bao gồm tất cả các biển báo hiệu không được xếp vào loại biển tiêu chuẩn.

Kích cỡ của biển cảnh báo và biển hiệu lệnh được tính bằng chiều dài của các cạnh đối với các biển tam giác (đo từ các điểm giao của các cạnh kéo dài), chiều rộng theo phương ngang của các biển bát giác và đường kính của các biển tròn.

2. TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU

- ◆ TCVN 8791-2011 Sơn tín hiệu giao thông – Yêu cầu kỹ thuật, thi công nghiệm thu.
- ◆ QCVN 41:2024 Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ
- ◆ TCVN 7887:2018 Màn phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ

3. CÁC YÊU CẦU THI CÔNG

3.1 CÔNG TÁC ĐÀO VÀ ĐẬP

Các hố phải được đào tới độ sâu yêu cầu tới đáy của móng bê tông như được chỉ ra trên Bản vẽ hoặc do Kỹ sư chỉ dẫn.

Công tác san lấp phải được tiến hành bằng các vật liệu thích hợp được Kỹ sư chấp thuận và phải được đầm thành từng lớp có độ sâu không quá 150mm. Các vật liệu đào thừa phải được Nhà thầu bỏ đi theo sự chỉ dẫn của Kỹ sư.

3.2 DỰNG CỘT BIỂN BÁO

Các cột phải được dựng theo phương thẳng đứng từ vị trí phía trong ván khuôn của móng trước khi đổ bê tông và phải được chống đỡ bằng các thanh giằng để tránh bị dịch chuyển trong quá trình đổ và ninh kết của bê tông. Các cột phải được định vị tại các vị trí được chỉ định trên Bản vẽ.

3.3 LẮP ĐẶT BIỂN BÁO

Các biển báo phải được lắp đặt tuân thủ các chi tiết được thể hiện trên Bản vẽ. Bất cứ các vết sứt mẻ hay bị cong nào của các biển báo sẽ được coi là lý do để Nhà thầu thay thế biển báo mới bằng kinh phí của mình.

Phần bên ngoài của các đỉnh chốt trên bề mặt của các biển báo phải được sơn men có màu phù hợp với màu nền.

3.4 CÁC BIỂN BÁO BỐ TRÍ LẠI

Biển báo hiện có mà được thể hiện trong Bản vẽ là cần phải bố trí lại và tùy theo sự chấp thuận của Kỹ sư sẽ được dỡ bỏ, cất giữ và làm sạch trước khi được lắp đặt lại tại một cột mới hoặc cột hay kết cấu hiện có.

4. VẬT LIỆU

4.1 BIỂN BÁO

Các biển báo nguy hiểm, biển hiệu lệnh và biển báo hiệu phải tuân thủ theo QCVN 41:2024 - Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ.

4.2 MÀNG PHẢN QUANG

Màng phản quang sử dụng là màng **loại IV** phải thỏa mãn các quy định tại TCVN 7887 : 2018.

Các trị số độ chói sáng phản quang các của màng phản quang phải phù hợp với các yêu cầu qui định. Độ chói sáng của màng phản quang bị ướt hoàn toàn do mưa không được nhỏ hơn trị số đã đưa ra. Tấm phản quang phải đủ độ mềm dẻo để cho phép sử dụng lực dính bám tới một mặt nổi vừa phải. Tấm này có khả năng chống dung môi để có thể chịu được khi lau bằng xăng, dầu diesel, xăng trắng, nhựa thông...

Tấm này không được rạn nứt hoặc giảm độ phản quang sau khi đem thí nghiệm bằng một quả cầu thép có đường kính đầu va đập 15,8mm từ độ cao thả rơi cần thiết để tạo lực va đập 1,13 Nm vào mặt của tấm phản quang.

Chất dính bám phải bảo đảm cho phép tấm phản quang bám chặt một cách chính xác.

Vật liệu phản quang phải là loại có khả năng chịu được thời tiết và làm sạch mà không bạc màu, rạn nứt, rộp, tróc vỏ hoặc có bất cứ thay đổi nào về kích thước. Các mẫu phản quang phải được trình lên chủ đầu tư và Tư vấn giám sát xem xét, phê chuẩn.

QĐKT này đề cập đến tấm phủ phản quang dẻo chứa các phần tử hình đa giác có góc rộng, có màu hoặc trắng và các vật liệu chế tạo liên quan được thiết kế để tăng cường khả năng nhìn thấy ban ngày/đêm của các vật hay các biển báo kiểm soát giao thông.

4.3 CÁC CỘT BIỂN BÁO

Các cột biển báo trên đường phải được làm bằng thép tròn, mạ kẽm nóng và có đường kính được quy định theo thiết kế và QCVN - 41:2024 Quy chuẩn quốc gia

về báo hiệu đường bộ bao gồm cả các linh kiện lắp ống và đầu chụp. Tất cả các đầu hở phải được bịt mũ để tránh nước mưa vào.

4.4 ĐAI ỐC VÀ BU LÔNG

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 .

4.5 CÁC KHỐI BÊ TÔNG MÓNG

Bê tông của các khối móng phải là loại bê tông được chỉ định trên các Bản vẽ tuân thủ các yêu cầu của Quy định kỹ thuật **phần 07100 “Bê tông và Kết cấu Bê tông”**. Các móng bê tông phải có kích cỡ được qui định trên các Bản vẽ.

5. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

5.1 ĐO ĐẠC

(a) Biển phản quang: Biển phản quang loại tiêu chuẩn phải được xác định bằng số biển có kích cỡ đúng qui định, bao gồm các cột, móng cột, và khung đỡ được lắp dựng theo đúng thiết kế và được kỹ sư chấp thuận. Riêng các biển đặt trên cột cần vưon hoặc cột công xon thì chỉ bao gồm biển và phụ kiện lắp đặt, không bao gồm cột.

(b) Cột cần vưon, cột công xon: Bao gồm việc vận chuyển, chuyển giao, lắp dựng cột cần vưon, cột công xon theo đúng hồ sơ thiết kế và được Tư vấn chấp thuận. Hạng mục này bao gồm công tác thi công móng cột (gồm bu lông neo, đai ốc, vòng đệm, bê tông bệ, cốt thép các vật liệu và công tác xây dựng liên quan), các vật liệu phụ trợ liên quan được Tư vấn chấp thuận.

5.2 THANH TOÁN

Việc thanh toán phải được tính theo Đơn giá được chỉ ra trong Biểu Khối lượng. Việc thanh toán phải trang trải các chi phí cho việc cung cấp và lắp đặt các biển báo, cột biển báo, công tác đào và san lấp, công tác thi công móng, các thiết bị, dụng cụ và các thiết bị phụ cần thiết để hoàn tất công việc trong hạng mục này.

Việc thanh toán sẽ được thực hiện như sau:

<u>Hạng mục thanh toán</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
08400-1	Biển báo	Biển

PHẦN 08500 – ĐÌNH PHẢN QUANG

1. MÔ TẢ

Quy định và Chỉ dẫn này đưa ra các yêu cầu và qui trình đối với việc thi công đình phản quang theo đúng bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

QCVN 41:2024/BGTVT- Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ

TCVN 12584:2019- Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đình phản quang – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

3. YÊU CẦU VẬT LIỆU

Đình phản quang sử dụng trong dự án sử dụng đình loại A – đình đường cấm tuân thủ tiêu chuẩn TCVN12584:2019

- Đình phản quang bao gồm thân đỉnh đường, tấm phản quang và chân cắm.

+ Thân đỉnh đường phải được cấu tạo để cố định, bảo vệ tấm phản quang và có độ bền phù hợp để không bị vỡ, nứt hay hỏng khi phương tiện giao thông chạy qua. Thân đỉnh tường dùng vật liệu là hợp kim nhôm hoặc vật liệu không gỉ đáp ứng các yêu cầu chịu lực thẳng đứng quy định ở mục 2.3, hạng mục này.

+ Tấm phản quang được cấu tạo để dính vào thân đỉnh đường theo một phía để phản xạ lại được đèn pha của xe cộ theo phương của góc tới. Do đó, không nên sử dụng vật liệu có độ phản xạ thấp hơn hoặc dễ dàng gây biến màu hoặc hư hỏng. Tấm phản quang sử dụng nhựa polycacbonat hoặc nhựa PMMA phải có khả năng phản quang theo quy định ở mục 2.3, hạng mục này.

+ Chân cắm được cấu tạo để đặt vào lỗ đã khoan trên mặt đường để đỉnh đường không bị xoay hoặc bật ra khi phương tiện giao thông chạy qua. Chân cắm sử dụng vật liệu hợp kim nhôm hoặc kim loại không gỉ đáp ứng các yêu cầu theo quy định ở mục 2.3, hạng mục này.

- Đình phản quang có dạng cái thang. Kích cỡ của mặt đáy đỉnh đảm bảo $\geq 110\text{mm}$ chiều rộng và $\geq 130\text{mm}$ chiều dài, chiều sâu chân cắm trong khoảng từ 70 - 80 mm.

- Độ cao của đỉnh sẽ nhỏ hơn 25mm, và giá trị cụ thể sẽ được lựa chọn dựa vào điều kiện của mỗi địa điểm.

4. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

4.1 Tầm nhìn ban đêm

a) Yêu cầu về cường độ sáng

- Khi thử nghiệm theo JIS D 5500 tại 8.1, tấm phản quang có hệ số cường độ sáng

(R) của đình đường không được nhỏ hơn giá trị quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 - Giá trị hệ số cường độ sáng R tối thiểu cho đình đường theo JIS D 5500

Góc quan sát a	Hệ số cường độ sáng R nhỏ nhất cd/10.76 lx		
	Góc tới		
	0°	10°	20°
0,2°	3,91	5,61	1,67
0,5°	3,12	3,79	1,61
1.5°	0,49	0,30	0,39

- Khi thử theo EN 1463-1 tại 8.1, tấm phản quang có hệ số cường độ sáng (R) của đình đường không được nhỏ hơn giá trị quy định tại Bảng 2 nhân với hệ số màu sắc quy định tại Bảng 3.

Bảng 2 - Giá trị hệ số cường độ sáng R tối thiểu cho đình đường theo EN 1463-1

Góc tới pH p,=0°	GÓC quan sát a	Hệ số cường độ sáng R nhỏ nhất mcd/lx		
		Loại		
		1	2	3
±15°	2°	2	2,5	1.5
±10°	1°	10	25	10
±5°	0,3°	20	220	150

(*) Loại 1- Tấm phản quang thủy tinh

Loại 2- Tấm phản quang nhựa

Loại 3- Tấm phản quang nhựa có lớp bảo vệ

Bảng 3 - Hệ số màu sắc để tính giá trị hệ số cường độ sáng R tối thiểu cho đình đường

Loại màu	Hệ số màu sắc
Vàng	0.6
Đỏ	0,2

+ Khi thử theo ASTM D4280 tại 8.1, tấm phản quang có hệ số cường độ sáng (R) của đình đường không được nhỏ hơn giá trị quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 - Giá trị hệ số cường độ sáng R tối thiểu cho đỉnh đường theo ASTM D4280

Góc tới P2	Góc quan sát	Hệ số cường độ sáng R nhỏ nhất mcd/lx	
		Màu	
		Vàng	Đỏ
0°	$0,2^*$	167	70
$\pm 20'$	$0,2'$	67	28

b) Yêu cầu về cường độ sáng

- Mức độ phát tia phản quang của đỉnh đường có các tọa độ hội tụ màu nằm trong vùng cho phép được quy định trong Bảng 5 dưới đây.
- Phép đo được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 11664-2 và ISO 11664-1 (góc tới 2°) với góc xoay $\beta_v = 0^\circ$, $\beta_h = 5^\circ$ và góc quan sát $\alpha = 0,3^\circ$.

Bảng 5 - Điểm góc của vùng hội tụ màu đối với mức độ phát tia phản quang của đỉnh đường

Màu	Điểm	X	Y	Thử nghiệm theo hướng dẫn tại mục 8.2, 8.3 TCVN12584:2019
Vàng	1	0,539	0,460	
	2	0,530	0,460	
	3	0,580	0,410	
	4	0,589	0,410	
Đỏ	1	0,665	0,335	
	2	0,645	0,335	
	3	0,721	0,259	
	4	0,735	0,265	

Chú ý 1: Nếu hai điểm nằm trên đường cong màu quang phổ thì chúng sẽ không nối với nhau bằng đường thẳng mà trong trường hợp này chúng sẽ nối bằng ranh giới của đường cong màu quang phổ.

Chú ý 2: Màu sơn phản quang vào ban đêm hiện đang được Ủy ban Quốc tế về Chiếu sáng (CIE-TC-2.19) nghiên cứu. Vì vậy, các giới hạn được cho trong bảng này có tính chất tạm thời. Các giới hạn này được đề xuất sửa đổi khi TC-2.19 đã hoàn thành công việc nghiên cứu.

4.2 Khả năng chịu áp lực thẳng đứng của thân đỉnh tường

- Thân đỉnh tường phải chịu được lực tác dụng là 2.700kG mà không bị nứt theo hướng dẫn tại mục 8.4 - TCVN12584:2019. Vết nứt là vết có chiều dài hơn 3,3mm

4.3 Khả năng chịu lực cắt của chân cắm

- Chân cắm không bị phá hủy theo hướng dẫn tại mục 8.5 - TCVN12584:2019

4.4 Độ bền của tấm phản quang

a) Độ bền va đập

- Bề mặt của tấm phản quang không bị bong tróc và không xuất hiện vết nứt dài hơn 6,4mm theo hướng dẫn tại mục 8.6.1-TCVN12854:2019.

a) Sự chịu nhiệt

- Tấm phản quang không bị vỡ, nứt khi gia nhiệt theo hướng dẫn tại mục 8.6.2-TCVN12854:2019

5. YÊU CẦU THI CÔNG

5.1 LẮP ĐẶT ĐÌNH PHẢN QUANG

- Nhà thầu phải thực hiện tất cả các công việc cần thiết để xác định hướng tuyến lắp đặt đỉnh phản quang một cách phù hợp. Phần đường bộ hoặc các bề mặt cần gắn đỉnh phản quang phải sạch sẽ, không có rác, hợp chất dưỡng, dầu mỡ, bị ẩm mốc, các loại vật liệu rời hay không phù hợp, sơn hay bất cứ một loại chất hay vật liệu gì có thể ảnh hưởng xấu đến hiệu quả của vật liệu kết dính. Việc làm sạch bề mặt phải được thực hiện bằng phương pháp thổi hơi. Đình phản quang phải được lắp đặt theo đúng qui trình của nhà sản xuất và được Tư Vấn chấp thuận. Các bề mặt mới thi công phải để chịu điều kiện thời tiết và rắn chắc lại trong ít nhất 72 giờ đồng hồ trước khi gắn đỉnh phản quang. Không được gắn đỉnh phản quang lên nhựa dẻo nóng hoặc các vệt sơn kẻ đường. Sau khi gắn, phải bảo vệ đỉnh không bị các phương tiện giao thông chèn qua, kể cả xe của Nhà thầu cho đến khi Tư vấn đánh giá rằng vật liệu kết dính đã đạt đủ độ chắc chắn cần thiết để đỉnh có thể chịu tải trọng giao thông.

5.2 BẢO HÀNH VÀ ĐỘ BỀN

- Nhà thầu phải yêu cầu nhà sản xuất cung cấp một giấy bảo hành để đảm bảo sản phẩm sử dụng tốt tại công trường, kể cả bảo hành độ phản quang của tấm phản quang, và trình giấy bảo hành đó lên Tư Vấn. Thời hạn có hiệu lực của giấy bảo hành phải tương đương với “ Thời hạn chịu trách nhiệm sửa chữa sai hỏng” trong hợp đồng thực thi của Dự Án.
- Ngoài ra, nhà thầu cũng phải cung cấp một giấy bảo hành (trong thời hạn nói trên) để đảm bảo rằng đỉnh phản quang hoạt động tốt tại công trường. Nhà thầu, bằng chi phí của mình, phải có trách nhiệm thay thế tất cả các đỉnh bị xô lệch, hư hỏng,

bong bật hoặc mất bộ phận phản quang.

6. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Tiến hành đo đạc, xác định khối lượng để nghiệm thu thanh toán được xác định theo khối lượng được nghiệm thu tại hiện trường. Đối với các khối lượng phát sinh phải được xác nhận của tư vấn giám sát và nhà thầu thi công, đơn giá thanh toán lấy theo đơn giá hợp đồng hoặc theo các điều khoản trong hợp đồng thi công xây dựng công trình

Hạng mục thanh toán

08500-Đình phản quang

Đơn vị

viên

MỤC 08600 - SƠN KẼ MẶT ĐƯỜNG

1. MÔ TẢ

(a) Chỉ dẫn kỹ thuật phần này đưa ra các yêu cầu và qui trình đối với việc cung cấp và kẻ sơn trên mặt đường hoàn thiện. Công việc phải bao gồm việc cung cấp sơn mặt đường phản quang, mẫu sơn, bao bì, chuẩn bị lớp mặt đường, và sơn mặt đường, tuân thủ các qui định trong Chỉ dẫn kỹ thuật phần này.

(b) Sơn phải được kẻ theo đúng kích cỡ, hình dáng và vị trí của các vạch sơn được chỉ ra trong các bản vẽ hoặc theo chỉ định của Tư vấn giám sát.

(c) Chất dùng để sơn vạch kẻ mặt đường nhiệt dẻo phải được thi công ở trạng thái nóng chảy lên bề mặt đường, sau khi rắc hạt thủy tinh lên bề mặt và làm nguội đến nhiệt độ mặt đường bình thường thì vạch kẻ mặt đường thu được phải là một đường sọc, chữ cái hoặc ký hiệu có độ dày và chiều rộng theo quy định, có độ bám dính, phản quang tốt và chúng không bị biến dạng do việc đi lại trên mặt đường.

2. TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU

Ấn phẩm mới nhất của các Tiêu chuẩn sau đây sẽ được áp dụng cho Công trình được bao hàm trong QĐKT này.

- ◆ QCVN 41:2024/BGTVT – Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ.
- ◆ TCVN 9880:2013 - Sơn tín hiệu giao thông - bi thủy tinh dùng cho vạch kẻ đường- Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ◆ TCVN 8791:2011 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.
- ◆ AASHTO M249-12 White and Yellow Reflective Thermoplastic Striping Material (Solid Form)

3. YÊU CẦU VẬT LIỆU

3.1 SƠN KẼ VẠCH

Sơn được sử dụng để kẻ mặt đường phải là sơn dẻo nhiệt loại phản quang tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 8791-2011:

3.1.1 THÀNH PHẦN VẬT LIỆU:

- a. Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường (marking paint) có các thành phần thỏa mãn yêu cầu nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 - Thành phần của vật liệu sơn vạch đường nhiệt dẻo làm vạch kẻ đường

Thành phần	Hàm lượng, % theo khối lượng	Phương pháp thử
------------	---------------------------------	-----------------

MỤC 08600 - SƠN KẼ MẶT ĐƯỜNG

1. Chất tạo màng	≥ 18	8.2 - TCVN 8791-2011
2. Hạt thủy tinh	≥ 20	8.3 - TCVN 8791-2011 TC AASHTO M249) Theo TCVN hàm lượng bi $\geq 20\%$. Tuy nhiên theo AASHTO là 30- 40% \Rightarrow nên ghi theo AASHTO
3. Canxi cacbonat, bột màu và chất độn trơ trong đó: Dioxit titan (chỉ áp dụng đối với sơn màu trắng)	≤ 40 ≥ 6	ASTM D 1394 hoặc tiêu chuẩn tương đương
Duy trì tối thiểu 20 - 40 % khối lượng hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo, chưa tính đến các hạt thủy tinh phủ thêm trên phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời theo yêu cầu của dự án tối thiểu là 500g/m ² ..		

- b. Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc (pavement striping) có các thành phần thỏa mãn yêu cầu nêu trong bảng 2.

Bảng 2 - Thành phần của vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo làm gờ giảm tốc

Thành phần	Hàm lượng, % theo khối lượng		Phương pháp thử
	Sơn trắng	Sơn vàng	
1. Chất tạo màng	≥ 18	≥ 18	8.2 - TCVN 8791-2011
2. Hạt thủy tinh	≥ 20	≥ 20	8.3 - TCVN 8791-2011
3. Dioxit titan	≥ 10	-	ASTM D 1394-76
4. Bột màu vàng	-	Theo quy định tại (**)	
5. Canxi cacbonat và chất độn trơ	≤ 42	Theo quy định tại (**)	

CHÚ THÍCH :

* Duy trì tối thiểu 20 % ÷ 40 % khối lượng hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo tạo gờ giảm tốc, chưa tính đến các hạt thủy tinh phủ thêm trên phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời theo yêu cầu của dự án tối thiểu là 500g/m².

** Hàm lượng bột màu vàng, cacbonat canxi và các chất độn trơ cần theo đơn của nhà chế tạo, bảo đảm đáp ứng tất cả các yêu cầu trong quy định này.

3.1.2 CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

- a. Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường (marking paint) cần đạt các chỉ tiêu đưa ra trong bảng 3.

Bảng 3 - Các chỉ tiêu kỹ thuật của sơn vạch đường nhiệt dẻo

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc: - Màu trắng - Màu vàng	Y35 Y12 hoặc Y14 Hoặc tất cả các màu trung gian giữa hai màu Y12 hoặc Y14	ASTM D 6628-03
2. Thời gian khô (với độ dày của vạch kẻ 2 mm) - Nhiệt độ không khí 32 °C ± 2 °C	≤ 2 min	TCVN 2096:1993
3. Độ phát sáng: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 75 % ≥ 50 %	8.4 - TCVN 8791-2011
4. Độ bền nhiệt - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 70 % ≥ 45 %	8.5 - TCVN 8791-2011
5. Nhiệt độ hóa mềm	≥ 85 °C	8.13 - TCVN 8791-2011
6. Độ mài mòn	≤ 0,4 g sau 500 vòng quay	8.6 - TCVN 8791-2011
7. Độ kháng cháy	≤ 10 % ở 40 °C	8.7 - TCVN 8791-2011

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
8. Khối lượng riêng	$\pm 0,05$ g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do Nhà sản xuất quy định	8.8 - TCVN 8791-2011
9. Độ bám dính	> 180 psi (1,24 MPa)	ASTM D 4541
10. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	-

- b. Vật liệu vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc cần đạt các chỉ tiêu đưa ra ở bảng 4.

Bảng 4 - Các chỉ tiêu kỹ thuật của sơn vạch đường nhiệt dẻo tạo gờ giảm tốc

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Màu sắc: - Màu trắng - Màu vàng	Y35 Y12 hoặc Y14 hoặc tất cả các màu trung gian giữa hai màu Y12 hoặc Y14	ASTM D 6628-03
2. Thời gian khô (với độ dày của vạch kẻ 3,2 mm đến 4,8 mm) - 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 min ≤ 10 min	TCVN 2096:1993
3. Độ phát sáng: - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 75 % ≥ 45 %	8.4 - TCVN 8791-2011
4. Khả năng chống nứt ở nhiệt độ thấp: Sau thời gian gia nhiệt 240 min ± 5 min 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 T 250-05 (Section 12)

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
5. Nhiệt độ hóa mềm	102,5 °C ± 9,5 °C	8.13 - TCVN 8791-2011
6. Độ kháng cháy: Sau thời gian gia nhiệt 240 min ± 5 min ở 218 °C ± 2 °C	≤ 10 % ở 40 °C	AASHTO T 250-05 (Section 17)
7. Độ bền va đập	≥ 1,13 J	AASHTO T 250-05 (Section 14)
8. Chỉ số hóa vàng của sơn màu trắng	≤ 0,12	AASHTO T 250-05 (Section 8)
9. Khối lượng riêng	± 0,05 g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do Nhà sản xuất quy định	8.8 (hoặc AASHTO T 250-05 Section 16)
10. Độ bám dính	> 180 psi (1,24 MPa)	ASTM D 4541
11. Thời gian bảo quản 1 năm	Không vón cục	-

3.2 HẠT THỦY TINH PHẢN QUANG

Các hạt bi thủy tinh được phủ lên bề mặt của vạch kẻ đường nhiệt dẻo phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 9880:2013.

3.2.1 CÁC LOẠI BI THỦY TINH PHẢI THỎA MÃN PHÂN CẤP HẠT THEO QUY ĐỊNH NHƯ SAU:

Loại sàng		Lượng lọt sàng, %					
Kích cỡ sàng, mm	Ký hiệu sàng	Loại 0	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4	Loại 5
2,35	8						100
2,00	10					100	95-100
1,70	12				100	95-100	80-95
1,40	14				95-100	80-95	10-40
1,18	16		100	100	80-95	10-40	0-5
1,00	18				10-40	0-5	0-2
0,850	20		95-100	90-100	0-5	0-2	

Loại sàng		Lượng lọt sàng, %					
Kích cỡ sàng, mm	Ký hiệu sàng	Loại 0	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4	Loại 5
0,710	25				0-2		
0,600	30	100	75-95	50-75			
0,425	40	90-100		15-45			
0,300	50	50-75	15-35	0-15			
0,180	80	0-5		0-5			
0,150	100		0-5				

Ghi chú: Hạt thủy tinh trong hỗn hợp sơn phải đạt các yêu cầu loại 1

3.2.2 ĐỘ TRÒN: BI THỦY TINH CÓ ÍT NHẤT 70 % DẠNG HÌNH CẦU.

3.2.3 CHỈ SỐ KHÚC XẠ: BI THỦY TINH PHẢI CÓ CHỈ SỐ KHÚC XẠ TỪ 1,50 ĐẾN 1,55.

3.2.4 MÀNG PHỦ TRÊN BỀ MẶT BI THỦY TINH:

Khi thí nghiệm kiểm tra tính nổi, tính chảy, độ chịu ẩm và độ bám dính theo quy định từ điều 8.4 đến 8.10, những yêu cầu của người mua phải được thể hiện rõ ràng. Bi thủy tinh phải có tính chảy tốt khi thí nghiệm kiểm tra theo điều 8.4; trường hợp có yêu cầu về độ chịu ẩm thì bi thủy tinh phải có tính chảy tốt khi kiểm tra theo điều 8.5

3.2.5 BI THỦY TINH PHẢI KHÔ VÀ KHÔNG BỊ VÓN CỤC.

3.3 SƠN LÓT DẸO NHIỆT:

Bề mặt mặt đường phải được sơn lót. Lớp sơn lót phải là vật liệu một thành phần hoặc hai thành phần, vật liệu sơn lạnh hoặc nóng thuộc loại được nhà sản xuất vật liệu sơn vạch kẻ mặt đường nhiệt dẻo khuyến nghị.

3.4 YÊU CẦU KHI THỬ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG:

Vạch tín hiệu phản quang (bao gồm vạch sơn kẻ đường và vạch sơn làm gờ giảm tốc) sau khi thi công trong điều kiện chuẩn thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại bảng 6

Bảng 6 - Các chỉ tiêu yêu cầu thử nghiệm hiện trường

Các chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Độ chống trượt	≥ 45 BPN	8.9 - TCVN 8791:2011
2. Độ phản quang		8.10 - TCVN 8791:2011

- Sơn màu trắng	$\geq 100 \text{ mcd.lx.m}^{-2}$	
- Sơn màu vàng	$\geq 70 \text{ mcd.lx.m}^{-2}$	
3. Độ mài mòn	Diện tích vùng còn lại ≥ 95 %	8.15.5.2- TCVN 8791:2011
4. Độ phát sáng		8.4 - TCVN 8791:2011
- Sơn màu trắng	$\geq 75 \%$	
- Sơn màu vàng	$\geq 45 \%$	
5. Độ bám dính	$> 180 \text{ psi (1,24 MPa)}$	ASTM D 4541

3.5 YÊU CẦU KÍCH THƯỚC

Kích thước của vạch kẻ đường được tuân theo thiết kế và thỏa mãn các yêu cầu ở bảng 7.

Bảng 7 - Các chỉ tiêu kích thước hình học của vạch kẻ đường

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Chiều dày vạch sơn tín hiệu	Đảm bảo chiều dày theo thiết kế	8.11 - TCVN 8791:2011
2. Sai số cho phép của chiều rộng vạch sơn	+ 10 %, - 5 %	Thước đo

4. YÊU CẦU THIẾT BỊ SƠN:

- Thi công sơn dẻo nhiệt bằng thiết bị tự động (phun hoặc ép đẩy). Trường hợp thi công trong phạm vi nhỏ, cục bộ cho phép thi công bằng phương pháp thủ công. Nhưng thiết bị vẫn đáp ứng có hệ thống phun thủy tinh áp lực

- Thiết bị thi công sơn tự động (phun, hoặc ép đẩy) là thiết bị được trang bị:

+ Hệ thống kiểm soát nhiệt độ tự động trong thùng đốt và ở cửa phun.

+ Hệ thống điều khiển mẫu kẻ đường điện tử và có thể lập trình hoặc hệ thống điều khiển cơ học để có khả năng sơn các đường “đứt đoạn” hoặc đường liền mạch.

+ Hệ thống kiểm soát áp lực tự động kiểm soát chiều dày vạch sơn và mật độ bi phản quang theo yêu cầu dự án.

- Thiết bị trước khi đưa vào sử dụng phải còn hạn kiểm định theo quy định hiện hành.

5. YÊU CẦU THI CÔNG

5.1 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:

- (a) Thời gian thi công dự kiến và phân đoạn thi công tương ứng, thể hiện đến từng ngày.
- (b) Điều kiện nhân sự và thiết bị huy động.
- (c) Biện pháp thi công, bảo dưỡng;
- (d) Biện pháp bảo đảm an toàn giao thông và lưu thông trên tuyến.
- (e) Sau khi được Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận, Nhà thầu phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau:
- (f) Tổ chức phân làn giao thông, lắp đặt các thiết bị bảo đảm an toàn giao thông tạm thời.
- (g) Làm sạch bề mặt để loại bỏ đất, cát, bụi, rác bẩn, dầu mỡ và giữ khô ráo trong suốt quá trình sơn kẻ đường.
- (h) Che phủ các kết cấu trên đường để chúng khỏi bị các vật liệu sơn làm bẩn.
- (i) Chuẩn bị thiết bị, nhân công và vật liệu sơn kẻ đường cần thiết để hoàn tất công việc.

5.2 THI CÔNG THỬ:

Tiến hành thi công thử để đánh giá tình trạng thiết bị, biện pháp thi công...thí nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật trước khi thi công đại trà.

- Chiều dài thi công thử tối thiểu 100m mỗi loại vạch dọc.
- Yêu cầu thí nghiệm: thí nghiệm các chỉ tiêu theo yêu cầu theo Bảng 6 và Bảng

7.

5.3 CHUẨN BỊ BỀ MẶT

5.3.1 Bề mặt trước khi thi công phải được làm sạch. Tất cả các chất lạ cần phải loại bỏ trên bề mặt khu vực thi công. Những vạch đường cũ còn tồn tại phải được cạo bỏ trước. Bề mặt đường không được lẫn dầu, mỡ, hơi ẩm, nhiệt độ phải $\geq 15^{\circ}\text{C}$.

5.3.2 Đối với mặt đường bê tông xi măng, đầu tiên phải phủ một lớp nhựa lót để tăng cường độ bám dính của vạch kẻ đường. Đối với mặt đường bê tông nhựa, đặc biệt đối với mặt đường đã thi công sau 6 tháng cũng nên sử dụng lớp nhựa lót này để đảm bảo độ bám dính của vạch kẻ đường.

5.3.3 Tùy thuộc vào tình trạng mặt đường, sử dụng một hoặc kết hợp hai hoặc ba phương pháp dưới đây để làm sạch mặt đường trước khi sơn. Việc làm sạch được tiến hành tại dải mặt đường cần sơn, với chiều rộng tối thiểu lớn hơn chiều rộng vạch sơn trong thiết kế là 10 cm về hai phía. Cần tránh làm hư hỏng bề mặt đường.

5.3.3.1 Làm sạch bằng phương pháp cơ học:

+ Áp dụng khi có các lớp phủ bẩn dày, các mảng bám xi măng ... bám trên bề mặt đường.

+ Sử dụng các loại dụng cụ cầm tay hoặc dụng cụ cơ khí như đục, máy mài, máy quét ... để làm sạch.

5.3.3.2 Làm sạch bằng phương pháp thổi khí:

+ Áp dụng khi có các mảnh vỡ, bụi, bẩn, hồ xi măng... bám lỏng lẻo trên bề mặt.

+ Để làm sạch mặt đường cần sử dụng máy phun khí có áp suất phun từ 506,63 kPa đến 810, 60 kPa, đầu vòi phun cách bề mặt đường từ 30 cm đến 50 cm. Dòng khí làm sạch không được phép có dầu. Nên sử dụng thêm máy hút bụi để loại bỏ bụi bẩn bám trở lại bề mặt đường.

5.3.3.3 Làm sạch bằng phương pháp hút bụi:

+ Áp dụng khi có bụi và một số chất bẩn khác bám trên bề mặt đường.

+ Để làm sạch mặt đường cần sử dụng máy hút bụi công nghiệp cỡ lớn.

5.3.3.4 Làm sạch bằng phương pháp sử dụng chổi quét: Sử dụng chổi cứng hoặc các dụng cụ tương tự để làm sạch trên mặt đường khi có và các tạp chất rắn khác.

5.4 CHUẨN VẬT LIỆU TẠI HIỆN TRƯỜNG

(j) Tất cả các loại sơn phải được trộn 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.

(k) Để tránh biến màu và phồng rộp do nhiệt độ thi công vượt quá quy định, nên từ từ cho sơn vào nồi nấu từng bao một và phải được đun nóng trong một thiết bị gia nhiệt khuấy liên tục để tránh quá nhiệt cục bộ.

(l) Trong khi làm nóng chảy vật liệu cần kiểm soát nhiệt độ bằng một nhiệt kế với độ chính xác $\pm 50^{\circ}\text{C}$ so với nhiệt độ đun nóng yêu cầu, để tránh vật liệu sơn bị quá nhiệt độ cho phép.

(m) Khi đã nóng chảy, nhựa hydrocacbon chỉ sử dụng được trong vòng 6 h, nhựa alkyt sẽ chỉ sử dụng trong 4 h. Sau thời gian đó sơn đã đun nóng phải được loại bỏ.

5.5 SƠN KẼ ĐƯỜNG

(a) 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.

(b) Kích thước và vị trí của các vạch kẻ đường phải được xác định và đánh dấu chính xác trước khi tiến hành sơn.

(c) Sơn nhiệt dẻo sẽ được thi công trên mặt đường trong phạm vi nhiệt độ quy định của nhà sản xuất cho phương pháp thi công đã quy định.

(d) Bề mặt đường trước khi thi công vạch sơn kẻ đường không được có những khuyết tật (phồng dộp, bong tróc, nứt, biến dạng...)

(e) Vạch tim đường, vạch phân làn, vạch mép đường và vạch kẻ cho người đi bộ phải được sơn bằng máy, có van ngắt cho phép phun tự động các nét đứt.

(f) Tại những nơi không thể sơn bằng máy tự động, Tư vấn giám sát có thể cho phép sơn bằng thiết bị đẩy tay theo hình dạng đã đánh dấu trước.

(g) Sơn sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong các tiêu chuẩn nêu trên. Lớp sơn phải phẳng, mịn và có chiều dày theo đúng thiết kế (không kể các hạt thủy tinh phản quang được phun trên bề mặt).

(h) Các hạt thủy tinh được phun trên bề mặt vạch sơn ngay sau khi sơn với áp lực phun theo yêu cầu thiết kế.

(i) 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.

(j) 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.

5.6 TẠO ĐỘ PHẢN QUANG BỀ MẶT

(a) Trường hợp có quy định rắc thêm hạt thủy tinh lên bề mặt sơn vạch đường thì phải rắc với mật độ tối thiểu 500 g/m² (rắc bằng máy).

(b) Để đảm bảo tầm nhìn ban đêm trong điều kiện ẩm ướt, có thể sử dụng hạt thủy tinh với kích thước 1mm đến 5mm (Hạt thủy tinh rắc bề mặt kích thước tốt nhất từ 0.6-1mm, không nên lớn hơn 2mm (tùy thuộc độ dày vạch sơn) để đảm bảo độ bám chắc chắn và độ phủ đều lên bề mặt sơn. Nếu hạt thủy tinh quá lớn, độ bám hờ lên vạch sơn không chắc chắn, khi xe đi lại sẽ nhanh chóng bong khỏi vạch sơn, gây lãng phí, không hiệu quả.) và đáp ứng yêu cầu của Mục 3.2 để thay thế một phần, hoặc thay thế toàn bộ lượng hạt thủy tinh được nêu tại 5.6.1.

5.7 SỬA CHỮA HƯ HỎNG

Những đoạn vạch sơn không đúng qui cách, sai kích thước và vị trí hoặc có màu, 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.

6. KIỂM TRA, NGHIỆM THU VÀ THEO DÕI BẢO HÀNH

6.1 KIỂM TRA TRƯỚC KHI THI CÔNG SƠN

- (a) Các vật liệu sơn, bi phản quang phải có đầy đủ các chứng chỉ của nhà sản xuất (CO, CQ) và thí nghiệm đầu vào đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Mục 3.1 – 3.4 nêu trên.
- (b) Tần xuất kiểm tra: mỗi đợt nhập vật liệu về công trường.

6.2 KIỂM TRA TRONG KHI THI CÔNG SƠN

Để kiểm soát chất lượng thi công theo đúng quy định của yêu cầu kỹ thuật, cần kiểm tra các chỉ tiêu sau với tần suất kiểm tra 1 h/lần:

- (a) Điều kiện môi trường: trời không mưa, không ẩm ướt
- (b) Bề mặt đường: Độ sạch, nhiệt độ bề mặt: Bề mặt đường không được lẫn dầu, mỡ, hơi ẩm, bụi bẩn.... nhiệt độ phải $\geq 150^{\circ}\text{C}$.
- (c) Nhiệt độ của vật liệu trước khi thi công: trong phạm vi nhiệt độ theo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất sơn;
- (d) Áp lực phun hạt thủy tinh: đảm bảo mật độ hạt theo yêu cầu dự án;
- (e) Chiều dày vạch sơn: đáp ứng các yêu cầu tại bảng 7;
- (f) - Chiều rộng vạch sơn; đáp ứng các yêu cầu tại bảng 7.

6.3 KIỂM TRA NGHIỆM THU VẠCH TÍN HIỆU PHẢN QUANG

Vạch sơn tín hiệu phản quang sau khi thi công cần tiến hành đánh giá các chỉ tiêu đưa ra tại dưới đây, với tần suất 500md dài kiểm tra 1 điểm. Kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của tối thiểu 3 điểm đo.

Bảng 9 - Các chỉ tiêu đánh giá vạch kẻ đường

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 tín hiệu	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

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thử
4. Độ phản quang a) Sơn màu trắng b) Sơn màu vàng	Bảng 6	8.10 - TCVN 8791:2011
5. Độ phát sáng a) Sơn màu trắng b) Sơn màu vàng	Bảng 3, 4	8.4 - TCVN 8791:2011
6. Độ chống trượt	> 50 BPN	8.9 - TCVN 8791:2011
7. Độ bám dính	Bảng 3, 4	ASMT D 4541

6.4 KIỂM TRA TRONG QUÁ TRÌNH BẢO HÀNH

Để kiểm soát chất lượng của vạch kẻ đường phản quang trong quá trình khai thác, cần tiến hành kiểm tra chỉ tiêu độ phản quang tương ứng với các thời gian quy định tại Bảng 6. Nếu các chỉ tiêu chất lượng độ phản quang của vạch kẻ đường không đáp ứng cần tiến hành sửa chữa tăng cường hoặc thay thế.

7. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

7.1 ĐO ĐẠC

Khối lượng sơn nhiệt dẻo được đo đạc theo kích thước ghi trên bản vẽ và theo diện tích đã sơn đo đạc thực tế ngoài hiện trường với đơn vị đo là m² được TVGS nghiệm thu.

7.2 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

Việc thanh toán phải được thực hiện theo đơn giá được qui định trong Biểu giá thầu. Việc thanh toán phải trang trải toàn bộ chi phí cho việc cung cấp và rải các vật liệu, các mẫu, bao bì và công tác chuẩn bị mặt đường, nhân công lao động, thiết bị, công cụ và các chi phí phụ cần thiết để hoàn tất công việc.

Hạng mục thanh toán	Mô tả công việc	Đơn vị
08600-...	Sơn kẻ mặt đường dẻo nhiệt phản quang màu, dày mm	m ²

MỤC 08700: SƠN BÊ TÔNG

1. MÔ TẢ

Phần công việc này bao gồm việc làm sạch bề mặt và phủ lớp sơn bảo vệ cho các bề mặt bê tông xi măng (BTXM) để chống ăn mòn, chống xuống cấp, tăng tính thẩm mỹ, tăng tính nhận biết.

2. YÊU CẦU VẬT LIỆU

2.1. Tiêu chuẩn tham khảo

Các tiêu chuẩn mới nhất sau đây, sẽ được áp dụng cho các công tác trong Chỉ dẫn phần này.

- TCVN 8786-2011 Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch đường hệ nước - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- TCVN 8787-2011 Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch đường hệ dung môi - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- TCVN 8788-2011 Sơn tín hiệu giao thông – Sơn vạch đường hệ dung môi và hệ nước – Quy trình thi công và nghiệm thu;
- AASHTO M247 Hạt thủy tinh sử dụng trong sơn giao thông.

2.2. Vật liệu sơn

2.2.1 Yêu cầu chung

- Sơn phải đạt các yêu cầu: màng sơn mịn, mượt, bóng; bền màu với thời gian; không bám bụi và không bị rêu mốc; che lấp khe nứt nhỏ; có cơ chế tự làm sạch;
- Chỉ được phép sử dụng sản phẩm của các nhà sản xuất có chứng nhận chất lượng được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Tất cả sơn phải được cung cấp từ cùng một nhà sản xuất đã được chấp thuận, và bất cứ thay đổi nào về vật liệu sơn (loại, ngày, v.v...) đối với một hạng mục công trình đã khởi công đều sẽ không được chấp thuận.
- Đối với hệ thống sơn nhiều lớp, mỗi lớp sơn phải tương thích với lớp vật liệu đã sơn trước đó.

2.2.2 Các chỉ tiêu kỹ thuật

- a. Sơn loại 1: Áp dụng đối với dải phân cách giữa, cầu, tường chống ồn và các vị trí khác được chỉ rõ trong bản vẽ.

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức chất lượng	Phương pháp thử
1	Thành phần		Nhựa, bột độn, bột màu, phụ gia, dung môi (nước)	
2	Độ phủ	m ² /lít/lớp	10-15	
3	Trạng thái trong thùng chứa		Đồng nhất, không bón cục khi được khuấy	ASTM D1849
4	Độ mịn	µm	25-30	ASTM D1210
5	Độ nhớt	KU	85-100	ASTM D562

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức chất lượng	Phương pháp thử
6	Tỷ trọng	g/ml	1,05-1,3	ASTM D1475
7	Thời gian khô bề mặt	phút	30-120	ASTM D1640
8	Độ bền nước		Ngâm trong nước 96h màng sơn không có dấu hiệu bất thường	ASTM D870
9	Độ bền kiềm		Ngâm trong kiềm 48h màng sơn không thay đổi so với mẫu ban đầu	ASTM D1308

b. Sơn loại 2: Áp dụng đối với đảo thu phí và các vị trí khác được chỉ rõ trong bản vẽ.

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức chất lượng	Phương pháp thử
1	Độ phủ	$m^2/lít/lớp$	10-15	
2	Trạng thái trong thùng chưa		Đồng nhất, không vón cục khi được khuấy	ASTM D1849
3	Độ mịn	μm	Không lớn hơn 70	ASTM D1475
4	Tỷ trọng	g/ml	1,15-1,5	ASTM D1475
5	Thời gian khô bề mặt	phút	60	ASTM D160

c. Các hạt thủy tinh phản quang

Hạt thủy tinh phản quang phải tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M247.

2.3 Độ trình

2.3.1 Mẫu số liệu

Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn giám sát các mẫu, số liệu kỹ thuật, đồng thời phải trình chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất để Tư vấn giám sát xem xét và chấp thuận.

2.3.2 Kế hoạch

Ít nhất 7 ngày trước khi bắt đầu chuẩn bị bề mặt để sơn, Nhà thầu phải trình tư vấn giám sát thông qua một bản kế hoạch về các biện pháp sẽ áp dụng để bảo vệ môi trường, công trình công cộng, các tài sản xung quanh và người lao động. Kế hoạch này phải bao gồm các nội dung sau:

- Bản số liệu an toàn vật liệu và dữ liệu về sản phẩm của nhà sản xuất cho tất cả các sản phẩm làm sạch và sản phẩm sơn.
- Kế hoạch chi tiết về kiểm soát các vật liệu phế thải, mảnh vụn thừa của các sản phẩm làm sạch, sản phẩm sơn, v.v... Chi tiết về các hạng mục gắn kèm mà không cần phải dùng mối hàn hoặc lỗ khoan vào kết cấu hiện có. Chi tiết các đầu nối với bàn kẹp hoặc các dụng cụ chấp thuận khác.
- Một kế hoạch chi tiết về đổ xả phế thải, phần dư thừa của các sản phẩm làm sạch, sản phẩm sơn.
- Các biện pháp đảm bảo an toàn cụ thể để bảo vệ công nhân khỏi tai nạn như ngã, bụi khói, hỏa hoạn, cháy nổ.

- Nếu sơn thải ra là loại độc hại thì phải có các biện pháp an toàn cụ thể phù hợp với các quy định hiện hành về bảo vệ môi trường
- Quy trình đối phó với trường hợp khẩn cấp khi sơn bị đổ tràn.
- Để đảm nhiệm chức năng quản lý chất lượng, phải huy động một nhân viên đủ năng lực để đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Có tối thiểu 1 năm kinh nghiệm về công tác sơn công nghiệp trên công trường;
 - + Có tối thiểu 90 ngày kinh nghiệm về quản lý hoặc giám sát công trường trong việc cạo bỏ sơn;

3 YÊU CẦU THI CÔNG

Nhìn chung, nhà thầu sẽ phải tiến hành công việc theo “Kế hoạch bảo vệ công trình công cộng, tài sản con người” đã được chấp thuận. Nếu công tác tiến hành không đúng yêu cầu quy định thì nhà thầu phải lập tức dừng công việc và tiến hành sửa chữa ngay. Ngoài ra nhà thầu sẽ phải thu dọn và xử lý làm sạch tất cả các loại vật liệu, bao gồm cả nước bẩn đã dùng cho công tác chuẩn bị, chùi rửa hay sơn.

3.1 Bảo vệ công trình

Nhà thầu phải tiến hành các công tác sau đây để bảo vệ công trình:

- Bảo vệ các bề mặt không sơn quanh đó bằng các băng dính, màng chắn, giấy, vải hoặc các vật liệu phù hợp khác.
- Ngăn không để bề mặt mới sơn bị bẩn do bụi, dầu, mỡ hoặc các loại vật liệu có hại khác.

3.2 Chuẩn bị bề mặt

Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn giám sát bằng văn bản ít nhất 7 ngày trước khi bắt đầu công việc thi công và ngay trước khi bắt đầu công tác sơn, nhà thầu phải chuẩn bị bề mặt theo các yêu cầu sau:

- Làm sạch bề mặt theo đúng mức độ theo yêu cầu quy định;
- Loại bỏ hết bẩn, bụi và các chất có hại khác trên bề mặt bằng các biện pháp do nhà sản xuất sơn đề nghị và được Tư vấn giám sát chấp thuận;
- Làm khô kỹ bề mặt;
- Duy trì bề mặt ở khoảng 10 đến 40°C;
- Duy trì nhiệt độ bề mặt là 3°C hoặc cao hơn trên các điểm sương theo tiêu chuẩn ASTM E337;
- Duy trì độ ẩm khoảng 85% hoặc dưới, trừ khi có các quy định khác trong bảng hướng dẫn thông số sản phẩm của nhà sản xuất;
- Sử dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp như phủ lại hoặc làm khô bề mặt sao cho đạt được các điều kiện yêu cầu trên.

3.3 Sơn thử nghiệm

Ít nhất 7 ngày trước tiến hành các bước sơn, Nhà thầu phải xác định được tính phù hợp của quy trình sơn đề xuất với quy trình sơn hiện tại như sau:

- Lựa chọn một bề mặt đại diện trên kết cấu ít nhất 5m² để thử nghiệm. Tiến hành chuẩn bị bề mặt theo yêu cầu và tiến hành quy trình sơn đề xuất với lớp áo trên cùng và lớp sơn lót bảo vệ hiện tại. Quan sát để phát hiện các chi tiết không đạt yêu cầu khi mức

sơn, độ chảy, độ thật, độ nhẵn, độ nứt, độ dõm của sơn hoặc các dấu hiệu khác.

- Phải xác định không có dấu hiệu của các lỗi sơn ít nhất trong vòng 14 ngày sau khi tiến hành sơn sản phẩm. Thông báo với Tư vấn giám sát ngay sau khi thấy kết dính thất bại đối với bề mặt quy trình hiện tại và chất nền hoặc giữa lớp sơn lót và lớp sơn hoàn thiện sau cùng. Nếu thất bại có nghĩa là sự lựa chọn quy trình sơn chưa phù hợp thì lúc đó phải tiến hành chọn một quy trình sơn khác phù hợp hơn.

3.4 Tiến hành sơn

Khi tiến hành sơn các kết cấu bê tông theo yêu cầu của Tư vấn giám sát hoặc theo chỉ dẫn trên Bản vẽ, Nhà thầu cần phải tiến hành các bước sau:

- Loại bỏ lớp nước xi măng, bụi bẩn, vật ngoại lai, hợp chất bảo dưỡng, dầu, mỡ hoặc các chất độc hại khác trên bề mặt bê tông. Vệ sinh sạch dầu, mỡ hoặc hợp chất bảo dưỡng bằng dung dịch 5% phosphate natri (trisodium) và sau đó vệ sinh lại bằng nước sạch. Phải để bề mặt kết cấu bê tông khô hoàn toàn.

- Dùng chổi cọ mềm bề mặt đã được vệ sinh để loại bỏ hoàn toàn vữa hoặc các tạp chất khác. Loại bỏ các vật liệu dính bám và bụi bẩn bằng tay, chổi, máy nén khí hoặc các phương pháp đã được chấp thuận khác.

- Thực hiện các thao tác bằng tay an toàn theo đúng tiêu chuẩn và hướng dẫn an toàn của nhà sản xuất. Trộn sơn và sơn theo đúng hướng dẫn sản phẩm. Trộn sơn phải được tiến hành bằng các thiết bị trộn trong thời gian thích hợp sao cho màu sơn được trộn thật kỹ. Trong quá trình sơn vẫn tiếp tục trộn. Không được pha loãng sơn đã có công thức quy định để sơn.

- Sơn phải được tiến hành sơn thật gọn gàng và kỹ thuật sao cho không bị dây sơn ra ngoài, hoặc sơn thành bề mặt lồi lõm hay không đều. Trong khi sơn phải ước lượng độ dày bề mặt sơn ướt sao cho sau khi sơn bề mặt được sơn đạt được độ dày yêu cầu.

- Sử dụng thiết bị phun sơn thông thường và kín khí có khay phù hợp, đầu lọc hoặc đầu chia để loại bỏ dầu và nước ra khỏi khí nén. Sử dụng các thiết bị khí nén không được để lại điểm đen hoặc ướt theo đúng tiêu chuẩn ASTM D4285. Sử dụng súng phun sơn có các loại đầu khác nhau theo đúng yêu cầu của nhà sản xuất.

- Chỉ sử dụng con lăn sơn trên các bề mặt phẳng và nhẵn. Không được sử dụng các con lăn có để lại các sợi vải trên bề mặt sau khi sơn.

- Sơn từng lớp áo sơn theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất. Sửa chữa tất cả các bề mặt sơn mỏng, lồi lõm, không đều và các hư hỏng khác trước khi sơn lớp tiếp theo. Sơn tiếp các màu khác nhau lên lớp sơn đã sơn. Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra chấp thuận màu sắc của lớp áo sơn trước khi sơn lớp mới.

- Các bề mặt sơn không tiếp cận được sau khi sơn thì vẫn phải được sơn đầy đủ các lớp sơn lót theo yêu cầu. Sau khi sơn, vệ sinh sạch sẽ các vùng áo sơn lót bị hỏng hoặc hư hại. Sơn bù các điểm sơn không đều bằng các lớp sơn lót theo đúng chiều dày yêu cầu trước khi sơn lớp sơn áp sơn cuối cùng.

3.5 Kiểm tra công tác sơn

3.3.1 Kiểm tra trong khi thi công sơn

Để kiểm soát chất lượng thi công theo đúng quy định của yêu cầu kỹ thuật, cần kiểm tra các chỉ tiêu sau với tần suất kiểm tra 1h/lần:

- Điều kiện môi trường: Nhiệt Độ, độ ẩm.

- Bề mặt: Độ sạch, nhiệt độ bề mặt.
- Nhiệt độ của vật liệu trước khi thi công
- Chiều dày màng sơn
- Chiều rộng màng sơn.

3.3.2 Hồ sơ nghiệm thu

Bao gồm những nội dung sau:

- Kết quả kiểm tra vật liệu khi đưa vào công trình;
- Nhật ký điều kiện thi công, nhật ký thi công sơn, phiếu nghiệm thu thi công sơn.

4 XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

4.1 Xác định khối lượng

Khối lượng sơn bề mặt BTXM sẽ thanh toán được tính theo diện tích sơn trên các bề mặt được thể hiện trong bản vẽ

4.2 Cơ sở thanh toán

Thanh toán sẽ được thực hiện cho công việc đã hoàn thành và được phê duyệt, bao gồm toàn bộ các chi phí cần thiết cho việc cung cấp toàn bộ vật liệu, công nhân lao động, thiết bị, máy móc và các dụng cụ khác nhằm hoàn thành công tác tuân thủ các yêu cầu của bản vẽ và Chỉ dẫn kỹ thuật, và chỉ dẫn của Tư vấn dựa trên điều kiện Hợp đồng.

<u>Hạng mục thanh toán</u>	<u>Mô tả</u>	<u>Đơn vị</u>
08700-01	Sơn bó vỉa đảo sọc 2 màu (trắng – đỏ hoặc vàng đen)	m ²

