

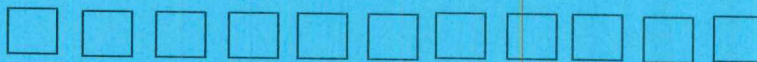
SỞ XÂY DỰNG NGHỆ AN
BAN QLBT ĐƯỜNG BỘ NGHỆ AN

HỒ SƠ THIẾT KẾ BƯỚC THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH: NÂNG CẤP, CẢI TẠO TUYẾN ĐƯỜNG NGUYỄN
SINH CUNG (ĐOẠN TỪ QUỐC LỘ 46 ĐẾN ĐƯỜNG BÌNH MINH),
PHƯỜNG CỬA LÒ, TỈNH NGHỆ AN

TẬP IV: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

MÃ DỰ ÁN: 2026 - NSC - SXD



CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG HOÀNG LONG NGHỆ AN

HỒ SƠ THIẾT KẾ

BƯỚC BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH: SỬA CHỮA NỀN, MẶT ĐƯỜNG TUYẾN ĐƯỜNG
MAI THỨC LOAN, PHƯỜNG CỬA LÒ, TỈNH NGHỆ AN

TẬP V: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

CÔNG TY CP TVXD HOÀNG LONG
NGHỆ AN
GIÁM ĐỐC



Nguyễn Xuân Huy

Nghệ An, ngày 08 tháng 4 năm 2026

Công trình: Nâng cấp, cải tạo tuyến đường Nguyễn Sinh Cung (đoạn từ Quốc lộ 46 đến đường Bình Minh), phường Cửa Lò, tỉnh Nghệ An.

YÊU CẦU VỀ MẶT KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH

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

1.1. Tổng quát:

Chỉ dẫn kỹ thuật được viết thống nhất cho toàn bộ các công việc có liên quan đến công tác thi công các hạng mục công trình. Tài liệu "Chỉ dẫn kỹ thuật" này được soạn thảo dựa trên các tiêu chuẩn Việt Nam và quy trình thi công, nghiệm thu có liên quan.

1.2. Các yêu cầu cơ bản về quy phạm thi công và nghiệm thu:

TT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Ký hiệu
1	Đường ô tô - Tiêu chuẩn khảo sát;	TCCS 31:2020/TCĐBVN
2	Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế;	TCVN 4054-2005
3	Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế;	TCCS 38:2022/TCĐBVN
4	Sửa chữa kết cấu áo đường bằng hỗn hợp đá dăm đen rải nóng - Thi công và nghiệm thu;	TCCS 06:2013/TCĐBVN
5	Nhựa đường Polyme – Yêu cầu kỹ thuật;	TCVN 11193:2021
6	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường;	TCVN 13567-1:2022
7	Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 2: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường Polyme;	TCVN 13567-2:2022
9	Nhựa đường phân cấp theo đặc tính làm việc.	TCVN 13049:2020
10	Bê tông nhựa - Phương pháp thử (phần 1 đến phần 12).	TCVN 8860-1:2011 -:- TCVN 8860-12:2011
11	Nhũ tương nhựa đường a xít;	TCVN 8817:2011
12	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu”;	TCVN 4453-95
13	Kết cấu Bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép- Thi công và Nghiệm thu	TCVN 9115 : 2019

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

TT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Ký hiệu
14	Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4314:2003;
15	Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012;
16	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006;
17	Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên	TCVN 8828:2011;
19	Xi măng Poooc Lãng - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2020;
20	Hồ ga thoát nước bê tông cốt thép thành mỏng đúc sẵn – phần 3: Nắp và song chắn rác	TCVN 10333-3:2014
20	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ;	QCVN 41:2024/BGTVT
21	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
22	Màng phản quang dùng cho biển báo hiệu đường bộ;	TCVN 7887:2018
23	Trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ - Đinh phản quang – yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;	TCVN 12584-2019
24	Gờ giảm tốc, gờ giảm tốc trên đường bộ - Yêu cầu thiết kế;	TCCS 34:2020/TCĐBVN
25	Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác	TCCS 14:2016/TCĐBVN;
26	Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ	TCVN 14182:2024/CĐBVN;

1.3. Các yêu cầu về thí nghiệm và vật liệu xây dựng:

TT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Ký hiệu
1	Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông - Đầm nén proctor	TCVN 12790:2020
2	Bi tum - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7493:2005
3	Bi tum - Phương pháp lấy mẫu	TCVN 7494:2005
4	Bi tum - Phương pháp xác định độ kim lún	TCVN 7495:2005
5	Bi tum - Phương pháp xác định độ kéo dài	TCVN 7496:2005
6	Bi tum - Phương pháp xác định điểm hóa mềm (dụng cụ vòng và bi)	TCVN 7497:2005
7	Bi tum - Phương pháp xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị thử cốc hở Cleveland	TCVN 7498:2005
8	Bi tum - Phương pháp xác định tổn thất khối lượng sau khi gia nhiệt	TCVN 7499:2005
9	Bi tum - Phương pháp xác định độ hòa tan trong tricloetylen	TCVN 7500:2005

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

TT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Ký hiệu
10	Bi tum - Phương pháp xác định khối lượng riêng (phương pháp Pycnometer)	TCVN 7501:2005
11	Bi tum - Phương pháp xác định độ nhớt động học	TCVN 7502:2005
12	Bi tum - Phương pháp xác định hàm lượng paraphin bằng phương pháp chưng cất	TCVN 7503:2005
13	Bi tum - Phương pháp xác định độ dính bám với nhựa	TCVN 7504:2005
14	Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall	TCVN 8820 : 2011
15	Xi măng Poocăng – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2009
16	Xi măng Poocăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2009
17	Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
18	Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử	TCVN 7572:2006
19	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

II. YÊU CẦU VỀ TỔ CHỨC KỸ THUẬT THI CÔNG, GIÁM SÁT:

Thực hiện theo các văn bản sau:

- Luật Giao thông đường bộ số 23/2008/QH12 ngày 13/11/2008; Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật Đấu thầu số 43/2013/QH11 ngày 26/11/2013;

- Căn cứ các Nghị định của Chính phủ: số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 về quản lý dự án đầu tư xây dựng; số 68/2019/NĐ-CP ngày 14/8/2019 và số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; 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;

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

- Công tác giám sát trong quá trình thi công thực hiện theo các quy định, Tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành; Riêng giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNC 19 và lớp BTNCP 16 tiến hành theo mục 9 của TCVN 8817-1:2011 và mục 9 của TCVN 8817-2:2011.

III. MẶT ĐƯỜNG HỖN HỢP NHỰA CHẶT BTNC 16 (TUÂN THỦ TCVN 13567-1:2022)

Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu, chiều dày và phạm vi sử dụng, cấp phối hỗn hợp cốt liệu của BTNC 16 phải nằm trong giới hạn cấp phối quy định trong Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1 - Cấp phối hỗn hợp cốt liệu, chiều dày hợp lý và phạm vi áp dụng phù hợp của các loại BTNC

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

Chỉ tiêu	Loại BTNC					
	BTNC 4,75	BTNC 9,5	BTNC 12,5	BTNC 16	BTNC 19	BTNC 25
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	4,75	9,5	12,5	16	19	25
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng					
31,5	-	-	-	-	-	100
25	-	-	-	-	100	90÷100
19	-	-	-	100	90÷100	75÷90
16	-	-	100	90÷100	78÷92	65÷83
12,5	-	100	90÷100	76÷92	62÷78	55÷74
9,5	100	90÷100	68÷85	60÷80	50÷72	45÷65
4,75	90÷100	45÷75	38÷68	34÷62	26÷56	24÷52
2,36	55÷75	30÷58	24÷50	20÷48	16÷44	16÷42
1,18	35÷55	20÷44	15÷38	13÷36	12÷33	12÷33
0,600	20÷40	13÷32	10÷28	9÷26	8÷24	8÷24
0,300	12÷28	9÷23	7÷20	7÷18	5÷17	5÷17
0,150	7÷18	6÷16	5÷15	5÷14	4÷13	4÷13
0,075	5÷10	4÷8	4÷8	4÷8	3÷7	3÷7
3. Chiều dày hợp lý (sau khi đầm nén), cm	3÷5	4÷5	5÷7	5÷7	6÷8	8÷12
4. Phạm vi áp dụng phù hợp	Via hè; làn dành cho xe đạp, xe thô sơ; làm lớp bù vênh mỏng	Lớp mặt trên	Lớp mặt trên	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	Lớp mặt dưới cùng của tầng mặt có 3 lớp; lớp móng trên của tầng móng
Trong kết cấu áo đường đường ô tô, các lớp BTNC trong tầng mặt được bố trí theo nguyên tắc cỡ hạt danh định của các lớp tầng dần từ trên xuống dưới.						

Bảng 2 – Phân loại BTNC theo loại cấp phối thô và cấp phối mịn

TT	Loại BTNC	Cỡ sàng (vuông) không chế, mm	Lượng lọt qua cỡ sàng không chế, %	
			Cấp phối thô	Cấp phối mịn
1	BTNC 9,5	2,36	< 45 %	≥ 45 %
2	BTNC 12,5	2,36	< 40 %	≥ 40 %
3	BTNC 16	2,36	< 38 %	≥ 38 %
4	BTNC 19	4,75	< 45 %	≥ 45 %
5	BTNC 25	4,75	< 40 %	≥ 40 %

Đề hạn chế phát sinh lún vệt bánh xe (đặc biệt là lún vệt bánh xe sớm), BTNC làm lớp mặt trên cùng nên sử dụng hỗn hợp cấp phối thô, nhất là đối với các tuyến đường cao tốc và đường ô tô từ cấp III (theo TCVN 4054) trở lên.

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	≥ 8,0	≥ 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%), %	≥ 12,5	≥ 12	TCVN 8860-10:2011
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 4%), %	≥ 13,5	≥ 13	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 5%), %	≥ 14,5	≥ 14	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 6%), %	≥ 15,5	≥ 15	
8	Tỷ lệ $P_{0,075} / P_{ac}^{(1)}$	0,8-1,6	0,8-1,6	Tính toán
9	Độ sâu vệt hằn bánh xe (RD _w) sau 20.000 lần tác dụng tải, (mm). Hoặc Độ ổn định động, lần/mm	≤ 12,5 ≥ 1000		AASHTO T 324T 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_{ac} xác định theo TCVN 8820

3.1. Yêu cầu về vật liệu:

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

Các yêu cầu chung

- Đối với lớp BTN mặt đường phải lựa chọn loại nhựa đường, mác nhựa theo tiêu chuẩn TCVN 13567 – 2022 (Phụ lục B – Hướng dẫn lựa chọn loại và cấp nhựa đường sử dụng cho các loại hỗn hợp nhựa nóng; Phụ lục C - hướng dẫn cách dự tính nhiệt độ mặt đường cao nhất. Theo đó lớp BTN lớp dưới dùng loại BTNC 19 sử dụng nhựa cấp PG64 (theo TCVN13049:2020).

- Đối với cấp phối bê tông nhựa: Khuyến khích lựa chọn cấp phối thô theo Bảng 2 và yêu cầu độ chồi theo Phụ lục D trong TCVN 13567-1:2022.

- 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 (Theo mục 2.1.2.c của văn bản số 11755/BGTVT-CQLXD ngày 18/9/2014).

- 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.

a) Cốt liệu lớn (Đá dăm):

- Đá dăm dùng cho BTNC phải là đá dăm được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi. Không được dùng cốt liệu nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch sét, đá diệp thạch sét. 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 lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.

- Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm dùng cho BTN phải thỏa mãn yêu cầu thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng 4

Bảng 4 - Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu lớn

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường và vị trí lớp BTNC				Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực			Các cấp đường, loại đường khác	
	Lớp mặt trên	Lớp mặt dưới	Các lớp móng		
1. Cường độ nén của đá gốc, MPa					
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thử nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất cốt liệu sử dụng cho công trình)
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	≥ 60	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 28	≤ 30	≤ 35	≤ 35	TCVN 7572-12

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

3. Tỷ trọng khô	≥ 2,6	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 2,45	AASHTO T85
4. Độ hút nước, %	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3	
5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	AASHTO T11
6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %	≤ 3	≤ 5	≤ 5	≤ 5	AASHTO T112
7. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	≤ (1)	≤ (1)	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-18
8. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) ⁽²⁾ , %					TCVN 7572-13
- Cửa hỗn hợp cốt liệu	≤ 15	≤ 18	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phân hạt lớn hơn 9,5 mm	≤ 12	≤ 15	≤ 20	≤ 20	
- Cửa phân hạt nhỏ hơn hoặc bằng 9,5 mm	≤ 18	≤ 20	≤ 20	≤ 20	
9. Độ góc cạnh, %	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40	TCVN 11807
10. Độ dính bám đá - nhựa đường ⁽³⁾ , cấp	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	TCVN 7504
<p>(1) Lớp mặt trên và lớp mặt dưới không được sử dụng sỏi nghiền.</p> <p>(2) Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt < 4,75 mm 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 ≤ 9,5 mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt > 9,5 mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt ≤ 9,5 mm.</p> <p>(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 dính bám (xem 5.5) hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác; việc sử dụng giải pháp nào là do Chủ đầu tư quyết định.</p>					

b) Cốt liệu nhỏ (Cát):

- Cát dùng để chế tạo BTN là cát thiên nhiên, cát xay hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xay.
- Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than, ...)
- Cát xay phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất đá dăm.

Khi sử dụng cốt liệu mịn là hỗn hợp đá nghiền và cát thiên nhiên thì mỗi loại sẽ được đưa vào xường trộn bằng một loại thùng riêng biệt để có thể kiểm soát chặt chẽ tỷ lệ trộn.

Các chỉ tiêu cơ lý của cát phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 5:

Bảng 5: Các chỉ tiêu cơ lý của cát

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Mô đun độ lớn	≥ 2	≥ 2	AASHTO T27
2. Độ góc cạnh, %	≥ 45	≥ 40	TCVN 8860-7
3. Tỷ trọng khối	≥ 2,5	≥ 2,45	AASHTO T84
4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm 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
Cỡ sàng vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, %	
	Cát hạt lớn	Cát hạt vừa
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 phế liệu khác nhau. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC sử dụng cốt liệu nhỏ là hỗn hợp

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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.

c) Bột khoáng:

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá cacbonát (Đá vôi can xi, đolômit, ...) có cường độ nén không nhỏ hơn 20 Mpa, từ xỉ bazơ của lò luyện kim hoặc xỉ măng.

- Đá cacbonát dùng để 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, toi, không vón hòn.

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi canxit, đolômit) sạch, có giới hạn bền nén không nhỏ hơn 200 daN/cm² hoặc là xỉ măng.

Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 8:

Bảng 8: Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	≥ 2,45	TCVN 8735
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
0,600 mm	100	100	
0,150 mm	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
0,075 mm	75 ÷ 100	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát (1), %	≤ 4,0	≤ 4,0	TCVN 4197
5. Hệ số thích nước	≤ 0,8	≤ 1,0	TCVN 12884-2
⁽¹⁾ Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo; giới hạn chảy thử nghiệm theo phương pháp Casagrande.			

d) Nhựa đường (bi tum):

- Nhựa đường sử dụng cho BTNC thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

11193:2021.

- Nhựa đường sử dụng cho BTNC 16 là nhựa đường PG64.

+ Nhựa đường phải đồng nhất, không lẫn nước và tạp chất có hại, không tạo bọt khi gia nhiệt đến 175 °C.

+ Yêu cầu kỹ thuật với các cấp nhựa đường theo PG phải thỏa mãn quy định trong Bảng 2 TCVN 13049 : 2020.

+ Yêu cầu kỹ thuật với các cấp nhựa đường theo độ kim lún thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Phụ lục A TCVN 13567-1:202.

Bảng 1 - Các chỉ tiêu chất lượng quy định đối với cấp (mác) nhựa đường PG 58 và PG 64 (chỉ dùng cho lớp BTNC 16)

Cấp nhựa đường theo PG	PG 58		PG 64			Phương pháp thử
	16	22	10	16	22	
Nhiệt độ thiết kế mặt đường lớn nhất trung bình 7 ngày, °C	< 58		< 64			-
Nhiệt độ thiết kế mặt đường nhỏ nhất, °C	> -16	> -22	> -10	> -16	> -22	-
I. Thử nghiệm với nhựa đường gốc						
1.1. Nhiệt độ chớp cháy, min, °C	230		230			TCVN 7498
1.2. Độ nhớt (sử dụng nhớt kế Brookfield): max 3 Pa.s, nhiệt độ thử nghiệm, °C	135		135			TCVN 11196
1.3. Cát động: G*/sinδ ^(a) , min 1,00 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	58		64			TCVN 11808
1.4. Độ hòa tan trong dung môi, thử nghiệm sử dụng 1 trong 2 loại dung môi sau:						
- Sử dụng Tricloetylen, min, %	99,0		99,0			TCVN 7500
- Sử dụng N-Propyl Bromide, min, %	99,0		99,0			ASTM D7553
II. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm sấy màng mỏng xoay (RTFOT)						
2.1. Tồn thất khối lượng ^(b) , max, %	1,00		1,00			TCVN 11710
2.2. Cát động: G*/sinδ ^(a) , min 2,20 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	58		64			TCVN 11808
III. Thử nghiệm với nhựa đường thu được sau thử nghiệm lão hóa nhanh bằng bình áp lực (PAV)						
3.1. Nhiệt độ thử nghiệm PAV, °C	100		100			AASHTO R28

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

Cấp nhựa đường theo PG	PG 58		PG 64			Phương pháp thử
3.2. Cắt động: G* $\sin\delta$ ^(a) , max 5000 kPa nhiệt độ thử nghiệm với 10 rad/s, °C	25	22	31	28	25	TCVN 11808
3.3. Độ cứng từ biến^(c): S, max 300 MPa <i>m</i> -value, min 0,300 nhiệt độ thử nghiệm với 60 s, °C	-6	-12	0	-6	-12	TCVN 11781
3.4. Kéo trực tiếp^(c): Biên dạng phá hoại, min 1,0 % nhiệt độ thử nghiệm với 1,0 mm/min, °C	-6	-12	0	-6	-12	TCVN 11712
<p>^(a) G*/$\sin\delta$ là độ cứng ở nhiệt độ cao, G* $\sin\delta$ là độ cứng ở nhiệt độ trung bình.</p> <p>^(b) Khối lượng mẫu thu được sau thử nghiệm có thể sẽ tăng lên hoặc giảm đi so với khối lượng mẫu trước khi thử nghiệm.</p> <p>^(c) Nếu độ cứng từ biến dưới 300 MPa thì không yêu cầu thử nghiệm kéo trực tiếp; nếu độ cứng từ biến từ 300 MPa đến 600 MPa thì yêu cầu biên dạng phá hoại trong thử nghiệm kéo trực tiếp có thể được sử dụng thay thế cho yêu cầu độ cứng từ biến; yêu cầu đối với “<i>m</i> - value” phải được thỏa mãn trong cả hai trường hợp. Đây là chỉ tiêu chưa yêu cầu bắt buộc.</p>						

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.

* Yêu cầu kỹ thuật với các cấp nhựa đường theo PG phải thỏa mãn quy định trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Cấp nhựa đường theo PG cho dự án được xác định theo điều kiện nhiệt độ không khí khu vực dự án đi qua, được điều chỉnh (nâng cấp nhựa đường theo PG) theo đặc tính đặc tính dòng xe (mức lưu lượng thiết kế, tốc độ khai thác) và có thể xem xét điều chỉnh cấp nhựa đường theo PG theo chiều sâu lớp vật liệu sử dụng nhựa đường PG. Cấp nhựa đường theo PG được lựa chọn theo AASHTO M 323 và AASHTO R 35, có thể tham khảo hướng dẫn trong Phụ lục A - TCVN 13049:2020.

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 0C).

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 nhót PVN, độ nhót Brookfield ở 1350C (AASHTO-T316) thí nghiệm cắt động lưu biến – DSR (Dynamic Shear Rheometer – AASHTO-T315)...Các thông số kỹ thuật về độ nhót Brookfield và cắt động lưu biến theo yêu cầu quy định tại AASHTO-M320 với mức nhựa PG64.

3.2. Yêu cầu về sản xuất BTCN 16 tại trạm trộn:

3.2.1. Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu

- Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo 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 cốt liệu các loại của trạm trộn phải đủ rộng. Các loại cốt liệu phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, phải có giải pháp che mưa, không sử dụng cốt liệu bị trộn lẫn. Khu

vực cấp liệu cho các bể nguội (Cold Bin), hệ thống băng tải cấp liệu cho trống sấy của máy trộn phải có mái che mưa.

- Kho chứa bột khoáng: Bột khoáng phải có nhà kho chứa riêng, nền kho phải cao ráo, mái che và tường xung quanh của nhà kho không được dột, thủng, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

- Các bồn chứa nhựa đường phải có dung tích phù hợp, hệ thống lưu thông nhựa đường phải có công suất phù hợp để cung cấp đủ và liên tục nhựa từ bồn chứa đến bộ phận định lượng trong suốt thời gian hoạt động.

- Kho chứa phụ gia: Phụ gia phải được lưu trữ trong điều kiện theo đúng quy định của nhà cung ứng, đảm bảo không được suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ. Trữ lượng phải đủ để không làm gián đoạn quá trình sản xuất BTNC.

4.2.2. Yêu cầu trạm trộn:

Có thể sử dụng trạm trộn theo kiểu chu kỳ hoặc trạm trộn liên tục; nên sử dụng trạm trộn chu kỳ, chỉ nên sử dụng trạm trộn liên tục để sản xuất BTNC cho dự án có khối lượng thi công BTNC lớn, nguồn cung cấp vật liệu ổn định. Yêu cầu đối với cả 2 loại trạm này là phải có thiết bị điều khiển tự động, hệ thống cân định lượng các loại vật liệu tự động, có tính năng kỹ thuật và công suất phù hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp BTNC ổn định về chất lượng. Ngoài ra, đối với mỗi loại trạm, còn có thêm một số yêu cầu sau:

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 và phải có công suất $\geq 120T/h$.

- Trạm trộn là loại trộn theo kiểu chu kỳ, phải được trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn. Các số liệu này phải được lưu trữ phục vụ cho công tác kiểm định, kiểm tra sau này;

- Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần vật liệu để đảm bảo sai số cho phép theo quy định, điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn...;

- Việc sản xuất hỗn hợp BTN (bao gồm cả việc trộn thử để xác định thời gian trộn) được thực hiện theo hướng dẫn tại mục 7.3 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 v_0 (g/cm^3) 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. Bể 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

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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 công suất tối thiểu 120T/h, phải có đủ hệ thống kiểm soát nhiệt độ, cân đong bằng điện tử máy rải bê tông nhựa có bề rộng vệt rải 7m... (theo văn bản số 2291/BGTVT-CQLXD ngày 26/02/2015).

- 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...

- Ở mỗi trạm trộn phải có đầy đủ thiết bị thí nghiệm để kiểm tra kịp thời chất lượng vật liệu, độ ẩm cốt liệu (nhằm kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần đá, cát...theo mỗi mẻ trộn khi độ ẩm của chúng thay đổi) và để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC sản xuất ra tại trạm trộn, trong đó đặc biệt cần chú trọng việc mỗi ca thi công đều phải chế bị mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích $T_o(\text{ô}/\text{cm}^3)$ làm tiêu chuẩn cho việc kiểm tra độ chặt lu lèn K của lớp mặt BTNC tại lý trình thi công tương ứng.

- 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

3.2.3. Sản xuất hỗn hợp BTNC 16

- Sơ đồ công nghệ chế tạo BTNC trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn.

- Thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp BTNC khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn phải thỏa mãn công thức chế tạo hỗn hợp, thỏa mãn dung sai cho phép quy định trong Bảng 9, đồng thời phải thỏa mãn quy định trong Bảng 1 của TCVN 13567-1 : 2022.

- BTNC sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu ở Bảng 3 của TCVN 13567-1 :2022.

- Nhiệt độ nhựa đường khi đun nóng sơ bộ để bơm đến thiết bị đun nhựa đường phải trong khoảng $(80 \div 100)^{\circ}\text{C}$.

- Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đong của máy trộn được chọn tương ứng với độ nhớt của nhựa đường khoảng 0,2 Pa.s; tùy thuộc vào cấp nhựa đường, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 10). Trong trường hợp không có số liệu thử nghiệm, có thể chọn giá trị nhiệt độ bằng cách tham khảo Bảng 10 của TCVN TCVN 13567-1 : 2022.

- Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi $(75 \div 80)$ % dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.

- Phải kiểm soát tỷ lệ (theo thiết kế sơ bộ) các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép ± 5 %.

- Nhiệt độ của hỗn hợp cốt liệu khi ra khỏi trống sấy theo quy định trong Bảng 10 của TCVN TCVN 13567-1 : 2022. Độ ẩm của hỗn hợp cốt liệu khi ra khỏi trống sấy nhỏ hơn 0,5 %.

- Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đong, được đưa trực tiếp vào thùng trộn. Cần kiểm soát tốt độ ẩm bột khoáng trước khi đưa 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, thông thường thì thời gian trộn từ 45 s đến 60 s; thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử. Nếu có sử dụng phụ gia thì thời gian trộn phải tăng thêm ít nhất 5 s, và phải trộn khô (thời gian trộn khô theo hướng dẫn của đơn vị cung cấp phụ gia, thông thường từ 5 s đến 10 s), sau đó mới bơm nhựa đường vào trộn tiếp (Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn được quy định là thời gian ngắn nhất thỏa mãn yêu cầu có ít nhất 95 % hạt cốt liệu được nhựa đường bao bọc hoàn toàn (xác định theo AASHTO T195)).

- Nhiệt độ của BTNC 19 tương ứng với các công đoạn thi công và nhiệt độ các công đoạn chế bị mẫu để thí nghiệm Marshall theo quy định trong 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 mức 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
- Nếu dùng lu rung	≥75°C	≥70°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 (15-200C) và khi bề dày lớp BTN chặt <50mm.

(**) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN <50mm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với trường hợp bề dày lớp BTN thi công > 80mm. Nếu bề dày lớp BTN thô trong khoảng 5-8cm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn 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).

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- 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.

3.2.4. Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng BTNC 19 ở trạm trộn

- Trạm trộn sản xuất BTNC 19 phải có phòng thí nghiệm 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 tại trạm trộn như quy định trong TCVN 8820.

- Nội dung kiểm tra thành phần cốt liệu và hàm lượng nhựa được thực hiện như trong Bảng 12 của TCVN 13567-1 : 2022. Nội dung, mật độ thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, kiểm tra chất lượng hỗn hợp tại trạm trộn được quy định tại 9.3 và 9.4. Qua số liệu thành phần vật liệu mỗi mẻ trộn nếu thấy có những biến động bất thường thì cần phải kịp thời xử lý để đảm bảo chất lượng hỗn hợp luôn đồng nhất.

- Nội dung kiểm tra nhiệt độ các công đoạn thực hiện như trong Bảng 10 của TCVN 13567-1:2022.

3.3. Yêu cầu về thi công lớp BTNC 16

3.3.1. 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 phù hợp với năng suất của máy rải.

- Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải bảo đảm sao cho hỗn hợp khi được vận chuyển đến hiện trường vẫn ở trong phạm vi nhiệt độ quy định.

3.3.2. Yêu cầu về điều kiện thi công

- Chỉ được thi công lớp BTNC 16 khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15⁰C. Không được thi công khi trời mưa.

- Cần đảm bảo công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp đặc biệt cần 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.

3.3.3. Yêu cầu về đoạn thi công thử

- Trước khi thi công đại trà, 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.

- Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

+ Công thức chế tạo BTNC 16 (theo 6.3.3 của TCVN 13567-1 : 2022);

+ Phương án và công nghệ thi công: Loại vật liệu tưới dính bóm, hoặc thấm bóm; tỷ lệ tưới dính bóm, hoặc thấm bóm; thời gian cho phép rải lớp BTNC 19 sau khi tưới vật liệu dính bóm hoặc thấm bóm; chiều dày rải lớp hỗn hợp 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, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

3.3.4. Chuẩn bị mặt bằng

- Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải BTNC lên bằng

máy quét, máy thổi, máy hút, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Sử dụng thiết bị và công nghệ làm sạch sao cho giảm thiểu phát tán bụi vào môi trường xung quanh; đối với đường qua khu đông dân cư, cần sử dụng thiết bị liên hợp thực hiện đồng thời quét, thổi, hút bụi bản và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20 cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bám hoặc dính bám.

- Trước khi rải BTNC 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 để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày; nếu dùng hỗn hợp 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 dính bám:

+ Trước khi rải lớp BTNC, tưới dính bám trên mặt bê tông nhựa cũ, vật liệu tưới dính bám là nhũ tương a xít phân tách nhanh CRS-1 (TCVN 8817-1) với lượng tưới từ 0,5 kg/m². Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp BTNC phải đủ để nhũ tương phân tách hoàn toàn (khi nhũ tương dính bám chuyển sang màu đen) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất từ 2 h đến 4h.

+ Chỉ được dùng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám. Thiết bị tưới bằng thủ công chỉ được sử dụng để tưới dặm các vị trí bị thiếu và các vị trí nhỏ hẹp mà thiết bị tưới chuyên dụng không thể tưới được.

+ Chỉ được tưới dính bám hoặc thấm bám khi bề mặt đã được chuẩn bị đầy đủ theo quy định tại mục 8.4.1, 8.4.2 và 8.4.3 của TCVN 8817-1:2011. Không được tưới khi có gió to, trời mưa, có cơn mưa, điều kiện thời tiết phải ngừng tưới thấm bám hoặc dính bám sẽ do Tư vấn giám sát xem xét quyết định. 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.

3.3.5. 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; nếu không có đá vĩa thì cần lắp ván khuôn ở hai bên vệt rải.

3.3.6. Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

3.3.7. Vận chuyển BTNC 16

- Dùng ô tô tự đổ vận chuyển BTNC. 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. Khi thi công đường cao tốc nên có 5 xe chờ gần máy rải (100 ÷ 300) m mới bắt đầu rải.

- Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định trong Bảng 10 của TCVN 13567-1 : 2022.

- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp BTNC 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. Bánh xe nên rửa sạch trước khi vào hiện trường và khi đi lên lớp dính bám hoặc thấm bám xe không được phanh gấp.

- Mỗi chuyến ô tô vận chuyển BTNC khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ loại hỗn hợp BTNC, 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 ô tô đi vào phạm vi đã được tưới thấm bám hoặc dính bám, các lớp xe cần được làm sạch bằng cách phù hợp để hạn chế làm bẩn bề mặt lớp vật liệu thấm bám hoặc dính bám.

- Trước khi đổ BTNC 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 rải (xem Bảng 10 của TCVN 13567-1 : 2022) thì phải loại bỏ. Nếu quan sát thấy hỗn hợp trên thùng xe bị phân ly hoặc bị ướt thì cũng phải loại bỏ.

3.3.8. Rải BTNC 16

- Hỗn hợp BTNC được rải bằng máy chuyên dùng. Đối với đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực yêu cầu phải sử dụng 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 mục 8.6.13 của TCVN 13567-1 : 2022.

- Tuỳ theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 hoặc 3 máy rải hoạt động đồng thời trên 2 hoặc 3 vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau ($10 \div 20$) 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 ($0,5 \div 1,0$) h phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn đến trên 100°C .

- Ô tô chở hỗn hợp 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 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 BTNC 19 bắt buộc phải để thanh đầm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

- Tuỳ bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải thường trong khoảng ($2 \div 6$) m/min và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận tốc độ rải và phải được giữ đúng và đều 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 không bị thay đổi đột ngột. Nếu phát hiện hỗn hợp rải có hiện tượng phân ly, rạn nứt, làn sóng, vệt hằn thì phải tìm nguyên nhân để khắc phục ngay.

- 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 nối, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối trước khi lu lèn;

+ Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp BTNC 19 mới rải.

- Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng từ ($5 \div 7$)m mới được ngừng hoạt động.

- Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40 % phải tiến hành rải hỗn hợp từ chân dốc đi lên. Nên

dùng hai hoặc nhiều máy rải đi cánh nhau ($10 \div 20$) m.

- Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp BTNC và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp còn lại trong trường hợp không phải là lớp mặt trên cùng của đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực.

- Trường hợp máy rải đang rải gặp mưa đột ngột thì:

+ Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp ;

+ Nếu lớp BTNC 19 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 gạt bỏ hỗn hợp ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được tiếp tục rải hỗn hợp.

- Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:

+ Dùng xẻng xúc BTNC 19 và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tã;

+ Dùng cào và bàn trang trải đều BTNC 19 thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng ($1,35 \div 1,45$) lần bề dày lớp BTNC 19 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 đồng thời vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nổi.

- Mỗi nối ngang:

+ Mỗi nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải vuông góc với tim đường; trước khi rải tiếp thì phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nối, vệ sinh sạch vết cắt, sau đó dùng vật liệu tươi dính bám quét lên thành mép cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.

+ Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1 m;

+ Các mối nối ngang của các vệt rải ở cùng một lớp được bố trí so le tối thiểu 25 cm.

- Mỗi nối dọc:

+ Mỗi nối dọc sau mỗi ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, vệ sinh sạch vết cắt, sau đó dùng vật liệu tươi dính bám quét lên thành mép cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.

+ Các mối dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.

+ Các mối nối dọc của lớp trên và lớp dưới nên được bố trí sao cho các đường nối dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.

3.3.9. Lu lèn lớp BTNC 16

3.3.9.1. Thiết bị lu lèn ít nhất phải có lu bánh thép nhẹ ($6 \div 8$) T, lu bánh thép nặng ($10 \div 12$) T và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải. Khi thi công về mùa lạnh (nhiệt độ không khí từ 15°C đến 20°C) thì nên huy động tối thiểu 5 lu (gồm 3 lu loại trên) để lu kịp trước khi hỗn hợp nguội. 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.

3.3.9.2. Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với

áp lực lớp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 daN/cm². Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ (1,5 ÷ 2,5) T.

3.3.9.3. Ngay sau khi BTNC 16 được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 10 của TCVN 13567-1 : 2022).

3.3.9.4. 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, có thể tham khảo các chỉ dẫn dưới đây:

- Lu sơ bộ, phải bám sát máy rải để nhanh chóng lu lèn bề mặt nhằm tránh hỗn hợp bị mất nhiệt; thông thường dùng lu bánh sắt (6 ÷ 8) T hoặc lu bánh lốp nhẵn lu (1 ÷ 2) lần/điểm. 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 đồng thời dùng 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 60 m.

+ Trong giai đoạn này nên dùng lu bánh lốp có tổng trọng lượng ≥ 25 T, áp lực lớp không được dưới 0,6 MPa và phải bơm để áp lực hơi giữa các bánh bằng nhau (để tránh tạo ra hiện tượng độ chặt giữa các vệt không đồng đều).

+ Nên dùng lu chấn động để lu chặt lớp BTNC 19, tần suất chấn động khi lu nên bằng (35 ÷ 50) Hz với biên độ chấn động bằng (0,3 ÷ 0,8) mm (bề dày lớp lu lèn càng lớn càng cần chọn tần số và biên độ chấn động lớn). Mỗi khi chuyển hướng phải tắt chấn động.

+ Nếu dùng lu bánh thép nhẵn để lu chặt thì phải dùng lu nặng ≥ 12 T.

- Giai đoạn lu cuối nên dùng lu bánh thép loại 2 bánh, 3 bánh hoặc lu chấn động tắt chấn động lu ít nhất 2 lượt cho đến khi mặt lớp BTNC 19 không còn vệt hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt BTNC không còn vệt hằn thì có thể bỏ qua giai đoạn này

3.3.9.5. Bề dày lu lèn một lớp BTNC 16 có thể tham khảo ở Bảng 1 của TCVN 13567-3 : 2022.

3.3.9.6. Lu lèn phải được tiến hành liên tục với tốc độ đều trong thời gian hỗn hợp còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 10). Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mồi nói 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 m tính từ điểm cuối của các lượt trước. Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để BTNC không bị dịch chuyển và xé rách

3.3.9.7. 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 bề mặt lớp vài lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của BTNC 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.

3.3.9.8. Máy lu và các thiết bị nặng không được đỗ lại trên lớp BTNC chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn.

3.3.9.9. Trong khi lu lên nếu thấy lớp BTNC bị nứt nẻ hoặc bị làn sóng phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

3.3.9.10. Kết thúc lu lên phải chờ lớp BTNC giảm nhiệt độ bề mặt đến dưới 50 °C mới được cho thông xe.

3.3.9.11. Việc kiểm soát độ chặt lu lên và bề dày lu lên thực tế đạt được là rất quan trọng đối với chất lượng lớp BTNC về lâu dài và cả ngay thời gian đầu mới đưa đường vào khai thác, phải kiểm soát được độ chặt và bề dày trên thực tế đạt được và cả mức độ đồng đều về độ chặt và bề dày trên mỗi đoạn đường. Cách kiểm soát và đánh giá các chỉ tiêu này có thể tham khảo ở Phụ lục E của TCVN 13567-1 : 2022.

3.4. Yêu cầu về nghiệm thu lớp BTNC 16

3.4.1. Kích thước hình học: Theo quy định tại Bảng 14 của TCVN 13567-1 : 2022.

3.4.2. Độ bằng phẳng của bề mặt lớp BTNC:

- Độ bằng phẳng của bề mặt lớp BTNC được kiểm tra, đánh giá theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế (IRI):
 - + Bắt buộc áp dụng cho lớp trên cùng của tất cả các cấp đường, loại đường; ngoại trừ đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường đô thị cấp nội bộ.
 - + Khuyến khích áp dụng cho lớp dưới của tất cả các cấp đường, loại đường; lớp trên cùng của đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường đô thị cấp nội bộ.
- Độ bằng phẳng của bề mặt lớp BTNC được kiểm tra, đánh giá bằng thước dài 3 m: Áp dụng cho lớp trên cùng khi chiều dài thi công ≤ 1 Km của tất cả các cấp đường, loại đường; lớp dưới của tất cả các cấp đường, loại đường; lớp trên cùng của đường ô tô từ cấp IV trở xuống, đường đô thị cấp nội bộ.
- Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định trong Bảng 15 của TCVN 13567-1: 2022.

3.4.4. Độ chặt lu lên: Hệ số độ chặt lu lên (K) của lớp BTNC không được nhỏ hơn 0,98. Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường / 1 tổ 3 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày theo quy định ở Bảng 14 TCVN 13567-1 : 2022), có thể tham khảo cách kiểm tra đánh giá độ chặt ở Phụ lục E của TCVN 13567-1 : 2022.

3.4.5 Độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép quy định trong Bảng 2; trong trường hợp thiết kế hỗn hợp với độ rỗng dư từ 7 % đến 12 % thì độ rỗng dư xác định trên mẫu khoan có thể cho phép đến 13 % nhưng bắt buộc độ chặt không được nhỏ hơn 0,99. 4.4.6. Dính bám giữa lớp BTNC 19 với lớp dưới phải tốt (khoảng trên 95 % diện tích bề mặt dưới của mẫu khoan có dính bám với lớp dưới), được nhận xét đánh giá bằng mắt trên các mẫu khoan.

3.4.6. 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.

3.5. Yêu cầu về công tác sản xuất và cung ứng nhựa đường:

Nhà sản xuất, cung ứng nhựa đường 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.

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

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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 của phụ lục I - Thông tư 27/2014/TT-BGTVT . Chất lượng nhựa đường gồm 11 chỉ tiêu bắt buộc bảng 4.

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.

Về vận chuyển:

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 họng ra của bồn chứa xe bồn (van mở trên nóc, van xả đáy, vòi bơm, v.v....) phải được niêm phong.

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 vấn đề cần lưu ý:

- Thiết kế hỗn hợp BTNC:

+ Việc thiết kế hỗn hợp BTNC được tiến hành theo phương pháp Marshall theo TCVN 8820.

+ Dự đoán hàm lượng nhựa tối ưu: tham khảo các công trình đã thực hiện trong khu vực, cần phải chế tạo 5 tổ mẫu hỗn hợp BTN với 5 giá trị hàm lượng nhựa (nên chọn cách nhau 0,2 %).

- Vật liệu nhựa đường: Tuân thủ nghiêm ngặt công tác thí nghiệm, lưu mẫu nhựa theo các quy định hiện hành, ngoài ra trong chỉ dẫn kỹ thuật (hoặc thuyết minh trong hồ sơ thiết kế) phải quy định tiến hành các thí nghiệm cắt động lưu biến (DSR) với nhựa đường gốc và nhựa đường thu được sau thử nghiệm sấy màng mỏng xoay (RTFOT) theo TCVN 13049:2020 khi:

+ Chấp thuận nguồn vật liệu nhựa đường.

+ Tần suất 01 lần/100T nhựa, tối thiểu 1 lần trong quá trình sản xuất bê tông nhựa.

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- Bổ sung quy định chi tiết về lưu mẫu nhựa và hỗn hợp BTN:
 - + Đối với nhựa đường: Lấy mẫu lưu tất cả các chuyến hàng giao hàng ngày tại công trường, phải lập biên bản xác nhận, ký xác nhận của các bên liên quan. Khối lượng mỗi lần lưu đủ để tiến hành các thí nghiệm (khoảng 2kg/mẫu).
 - + Đối với hỗn hợp bê tông nhựa: 01 mẫu/01 ngày sản xuất với khối lượng khoảng 15kg, lấy mẫu tại mặt đường ngay khi mới rải (trước khi lu lèn).
 - + Trách nhiệm và thời hạn lưu mẫu:
 - (i) Đơn vị chịu trách nhiệm lưu mẫu: Nhà thầu chính thi công hạng mục bê tông nhựa.
 - (ii) Mẫu lưu phải được niêm phong, ký xác nhận của các bên liên quan (Tư vấn giám sát, Nhà thầu thi công), được bảo quản theo quy định; các thông tin, chữ ký trên mẫu lưu không bị phai mờ.
 - (iii) Thời hạn lưu mẫu hết thời gian bảo hành công trình. Khi có các tồn tại về chất lượng, các mẫu lưu sẽ được sử dụng để kiểm định chất lượng. Nhà thầu thi công hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu không lưu mẫu đầy đủ.
- Nghiên cứu, triển khai các hướng dẫn trong các văn bản của Bộ GTVT: văn bản 9565/BGTVT-CQLXD ngày 06/8/2014 về việc một số công việc nhằm nâng cao chất lượng thiết kế, thi công bê tông nhựa, khắc phục “Hần lún vệt bánh xe”; văn bản 9297/BGTVT-KHCN ngày 31/07/2014 v/v triển khai các giải pháp khắc phục hư hỏng “hần lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác sử dụng; văn bản 7873/BGTVT-KHCN ngày 19/6/2015 v/v giải pháp kỹ thuật sửa chữa, xử lý khắc phục hư hỏng “hần lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác; văn bản 8184/BGTVT-KHCN ngày 25/6/2015 v/v triển khai các giải pháp khắc phục hư hỏng “hần lún vệt bánh xe” sau khi đưa công trình vào khai thác sử dụng; văn bản 9137/BGTVT-KHCN ngày 15/7/2015 v/v lựa chọn loại nhựa đường phù hợp với điều kiện khai thác, sử dụng của các đoạn tuyến; văn bản số 13780/BGTVT-CQLXD ngày 16/10/2015 của Bộ GTVT về việc Chỉ dẫn, đánh giá, xác định nguyên nhân và giải pháp sửa chữa khắc phục hư hỏng “hần lún vệt bánh xe” mặt đường bê tông nhựa đối với các tuyến đường sau khi đưa vào khai thác sử dụng.

IV. MẶT ĐƯỜNG ĐÁ DẪM ĐEN 19 (TUÂN THỦ TCCS 06:2013/TCĐBVN) .

Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu, chiều dày và phạm vi sử dụng, cấp phối hỗn hợp cốt liệu của hỗn hợp đá dăm đen 19 phải nằm trong giới hạn cấp phối quy định trong Bảng 1 TCCS 06:2013/TCĐBVN.

Bảng 1 - Cấp phối hỗn hợp cốt liệu đá dăm đen

Quy định	HH ĐDD19	HH ĐDD 37,5
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	19	37,5
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng	
50	-	100
37,5	-	90÷100
25	100	75÷100
19	90÷100	-
12,5	56÷88	35÷61
4,75	16÷36	13÷22
2,36	4÷19	4÷19
0,3	2÷10	2÷10

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

0,075	0÷8	0÷8
3. Chiều dày hợp lý (sau khi đầm nén), cm	5÷8	8÷10
Hàm lượng nhựa, % khối lượng hỗn hợp đá dăm đen ^{a, b}	3,6	3.5
^a Hàm lượng nhựa trong bảng tương ứng với đá dăm có khối lượng riêng 2,7. Trường hợp đá dăm có khối lượng riêng lớn hơn 2,7 hàm lượng nhựa có thể giảm tương ứng. Khu vực có nhiệt độ không khí trung bình ngày đêm cao nhất dưới 30°C, hàm lượng nhựa có thể tăng thêm nhưng tối đa không quá 0,5% ^b Dung sai cho phép của hàm lượng nhựa (% theo khối lượng hỗn hợp đá dăm đen) không vượt quá 0,3%		

4.1. Yêu cầu đối với vật liệu để chế tạo hỗn hợp đá dăm đen 19 :

a, Cốt liệu lớn (Đá dăm):

- Đá dăm được nghiền từ đá tảng, đá núi. Không được dùng đá xay từ đá mác nơ, sa thạch sét, điệp thạch sét.

- Các chỉ tiêu của đá dăm dùng cho hỗn hợp đá dăm đen 19 phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 2 TCCS:2013/TCĐBVN.

Bảng 2 - Các chỉ tiêu quy định cho đá dăm

Các chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Cường độ nén của đá gốc, MPa		TCVN 7572-10: 2006
- Đá mác ma, biến chất	≥ 80	(căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất đá dăm sử dụng cho công trình)
- Đá trầm tích	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 40	TCVN 7572-12 : 2006
3. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) (*), %	≤ 20	TCVN 7572-13 : 2006
4. Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, %	≤ 15	TCVN 7572-17 : 2006
5. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 2	TCVN 7572 - 8 : 2006
6. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,25$	TCVN 7572 - 8 : 2006
7. Độ dính bám của đá với nhựa đường, cấp	\geq cấp 3	TCVN 7504 : 2005
(*) : Sử dụng sàng mắt vuông với các kích cỡ $\geq 4,75$ mm theo quy định tại Bảng 1 để xác định hàm lượng thoi dẹt.		

b, Cốt liệu nhỏ (Cát):

- Cát dùng để chế tạo hỗn hợp đá dăm đen là cát thiên nhiên, cát xay, hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát xay.

- Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...).

- Cát xay phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

- Các chỉ tiêu của cát phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 3 TCCS:2013/TCĐBVN.

Bảng 3 - Các chỉ tiêu quy định cho cát

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Mô đun độ lớn (MK)	>2	TCVN 7572-2: 2006
2. Hệ số đương lượng cát (ES), %		AASHTO T176
- Cát thiên nhiên	>80	
- Cát xay	>50	
3. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	<3	TCVN 7572- 8 : 2006
4. Hàm lượng sét cục, %	<0,5	TCVN 7572- 8 : 2006

c, Bột khoáng:

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá cacbônát (Đá vôi can xi, đolômit, ...) có cường độ nén không nhỏ hơn 20 Mpa, từ xỉ bazơ của lò luyện kim hoặc xỉ măng.

- Đá cacbônát dùng để 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, toí, không vón hòn.

- Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá cacbônát (đá vôi canxit, đolômit) sạch, có giới hạn bền nén không nhỏ hơn 200 daN/cm² hoặc là xỉ măng.

Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 8 TCVN 13567-1 : 2022:

Bảng 8: Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng

Chỉ tiêu	Mức, tương ứng với loại đường, cấp đường		Phương pháp thử
	Đường ô tô cao tốc, đường ô tô từ cấp III trở lên, đường đô thị cấp đô thị và cấp khu vực	Các cấp đường, loại đường khác; lớp móng của tất cả các cấp đường, loại đường	
1. Khối lượng riêng, T/m ³	≥ 2,50	≥ 2,45	TCVN 8735
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %			TCVN 12884-2
0,600 mm	100	100	
0,150 mm	90 ÷ 100	90 ÷ 100	
0,075 mm	75 ÷ 100	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	≤ 1,0	TCVN 12884-2
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá cacbônát (1), %	≤ 4,0	≤ 4,0	TCVN 4197

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

5. Hệ số thích nước	≤ 0,8	≤ 1,0	TCVN 12884-2
(1) Sử dụng phân bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo; giới hạn chảy thử nghiệm theo phương pháp Casagrande.			

d) Nhựa đường (bi tum):

- 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 Phụ lục A của TCVN 7493-2005

Tên chỉ tiêu	Mức theo độ kim lún												Phương pháp thử
	20 - 30		40 - 50		60 - 70		85 - 100		120 - 150		200 - 300		
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
1. Độ kim lún ở 25 °C, 0,1 mm, 5 giây	20	30	40	50	60	70	85	100	120	150	200	300	TCVN 7495:2005 (ASTM D 5-97)
2. Độ kéo dài ở 25 °C, 5 cm/phút, cm	40	-	80	-	100	-	100	-	100	-	100 ¹⁾	-	TCVN 7496:2005 (ASTM D 113-99)
3. Điểm hoá mềm (dụng cụ vòng và bi), °C	52	-	49	-	46	-	43	-	39	-	35	-	TCVN 7497:2005 (ASTM D 36-00)
4. Điểm chớp cháy (cốc mở Cleveland), °C	240	-	232	-	232	-	232	-	230	-	220	-	TCVN 7498:2005 (ASTM D 92-02b)
5. Tồn thất khối lượng sau gia nhiệt 5 giờ ở 163 °C, %	-	0,2	-	0,5	-	0,5	-	0,8	-	0,8	-	1,0	TCVN 7499:2005 (ASTM D 6-00)
6. Tỷ lệ độ kim lún sau gia nhiệt 5 giờ ở 163 °C so với ban đầu, %	80	-	80	-	75	-	75	-	75	-	70	-	TCVN 7495:2005
													(ASTM D 5-97)
7. Độ hòa tan trong tricloetylen, %	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	TCVN 7500:2005
													(ASTM D 2042-01)
8. Khối lượng riêng, g/cm ³	1,00 - 1,05												TCVN 7501:2005
													(ASTM D 70-03)
9. Độ nhớt động học ở 135 °C, mm ² /s (cSt)	Báo cáo												TCVN 7502:2005
													(ASTM D 2170-01a)
10. Hàm lượng paraffin, % khối lượng	-	2,2	-	2,2	-	2,2	-	2,2	-	2,2	-	2,2	TCVN 7503:2005

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

11. Độ bám dính với đá	Cấp 3	-	Cấp 3	-	Cấp 3	-	Cấp 3	-	Cấp 3	-	Cấp 3	-	TCVN 7504:2005
------------------------	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	----------------

1) Nếu không tiến hành được phép thử ở nhiệt độ 25 °C, cho phép tiến hành phép thử ở nhiệt độ 15 °C.

4.2. Chế tạo hỗn hợp đá dăm đen 19:

a) Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu :

- Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp đá dăm đen 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 phải đủ rộng, hồ cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa.

- Khu vực đun, chứa nhựa đường phải có mái che.

b) Yêu cầu trạm trộn:

- Sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ hoặc có thể sử dụng trạm trộn liên tục để sản xuất hỗn hợp đá dăm đen. Yêu cầu đối với cả 2 loại trạm này là phải có thiết bị điều khiển, có tính năng kỹ thuật và công suất phù hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp đá dăm đen 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 4 của TCCS 06:2013/TCĐBVN. Ngoài ra, đối với mỗi loại trạm, còn có thêm 1 số yêu cầu sau:

- Trạm trộn theo kiểu chu kỳ:

+ Hệ sàng: cần điều chỉnh, bổ sung, thay đổi hệ sàng của trạm trộn cho phù hợp với từng loại đá dăm đen 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.

+ Hệ thống lọc bụi: Việc cho phép bụi trong hệ thống lọc bụi quay lại thùng trộn để sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa do Chủ đầu tư quyết định, tùy theo chất lượng của loại bụi này. Bụi thu hồi phải sạch, chỉ số dẻo phải = 4.

- Trạm trộn liên tục: do trạm trộn loại này không có hệ thống sàng nên không có phễu chứa cốt liệu nóng, vì vậy:

+ Cấp phối của cốt liệu nguội phải được kiểm tra thường xuyên, đảm bảo tuyệt đối ổn định.

+ Hệ thống cân bằng định lượng phải được kiểm tra thường xuyên, đảm bảo tốc độ cấp cốt liệu được duy trì ổn định trong suốt quá trình sản xuất.

c) Sản xuất hỗn hợp đá dăm đen.

- Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp đá dăm đen trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn.

- Việc sản xuất hỗn hợp đá dăm đen tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp đá dăm đen đã được lập.

- Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp đá dăm đen 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 4 của TCCS 06:2013/TCĐBVN.

- Nhiệt độ nhựa đường khi nấu sơ bộ nằm trong phạm vi 80 -100°C để bơm đến thiết bị nấu nhựa đường.

- Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đong của máy trộn được chọn tương ứng với độ nhớt của nhựa đường khoảng 0,2 Pa.s. Tùy thuộc vào mác nhựa đường, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 5 của TCCS 06:2013/TCĐBVN).

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi 75%-80% dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.
- Phải cân so bộ các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép 5%.
- Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi trống sấy cao hơn nhiệt độ trộn không quá 15°C. Độ ẩm của đá dăm, cát khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5%.
- Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đong, được đưa trực tiếp vào thùng trộn.
- Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật của loại trạm trộn sử dụng và với loại hỗn hợp bê tông nhựa sản xuất, thường từ lớn hơn 30s đến không quá 60s. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử. Thời gian trộn cốt liệu trong thùng trộn phải đảm bảo có ít nhất 90% số hạt cốt liệu của hỗn hợp đá dăm đen được nhựa bao bọc hoàn toàn.

d) Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp đá dăm đen ở trạm trộn.

- Mỗi trạm trộn sản xuất hỗn hợp đá dăm đen 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 đá dăm đen tại trạm trộn được quy định tại 9.3. và 9.4 (TCCS 06:2013/TCĐBVN).
- Nếu nhiệt độ hỗn hợp đá dăm đen 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 5 của TCCS 06:2013/TCĐBVN).

4.3. Thi công hỗn hợp đá dăm đen 19:

a) Phối hợp các công việc trong quá trình thi công.

- Phải đảm bảo nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn. Cần đảm bảo năng suất trạm trộn đá dăm đen 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.

b) Yêu cầu về điều kiện thi công.

- Chỉ được thi công lớp đá dăm đen khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15°C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.
- Cần đảm bảo công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, phải có đủ thiết bị chiếu sáng để đảm bảo chất lượng và an toàn trong quá trình thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

c) Yêu cầu về đoạn thi công thử.

- Trước khi thi công đại trà hoặc khi sử dụng một loại đá dăm đen khác, phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ thi công làm cơ sở áp dụng cho thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100m, chiều rộng tối thiểu 2 vệt máy rải. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự.

- Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bóm, hoặc thấm bóm; tỷ lệ tưới dính bóm, hoặc thấm bóm; thời gian cho phép rải lớp bê tông nhựa sau khi tưới vật liệu dính bóm hoặc thấm bóm; 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...

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- 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 đá dăm đen, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

d) Chuẩn bị mặt bằng.

- Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bảm hoặc dính bảm.

- Trước khi rải đá dăm đen trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt. Nếu dùng hỗn hợp đá nhựa rải nguội hoặc bê tông nhựa rải nguội để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày, nếu dùng bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.

- Bề mặt chuẩn bị, hoặc là mặt của lớp móng hay mặt của lớp dưới của mặt đường sẽ rải phải bảo đảm cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc với các sai số nằm trong phạm vi cho phép mà các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng đã quy định.

- Tưới vật liệu thấm bảm hoặc dính bảm: trước khi rải đá dăm đen phải tưới vật liệu dính bảm hoặc thấm bảm.

+ Rải hỗn hợp đá dăm đen trên đường bê tông nhựa cũ (Bê tông nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa...): thì sử dụng nhũ tương nhựa đường a xít phân tích chậm CSS1-h(TCVN8817-1:2011) để tưới lớp dính bảm với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,6 lít/m². Thời gian từ lúc tưới thấm bảm đến khi rải hỗn hợp đá dăm đen phải đủ để nhũ tương CSS1-h kịp phân tách, thông thường là 4h. Trường hợp thi công vào ban đêm, thi công khi trời tiết ẩm ướt cần phải thông xe nhanh, có thể dùng nhũ tương phân tách nhanh CRS-1(TCVN8817-1:2011) để tưới lớp dính bảm với tỷ lệ từ 0,3 lít/m² đến 0,6 lít/m².

- Chỉ được dùng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của nhựa tưới dính bảm hoặc thấm bảm. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới.

- Chỉ được tưới dính bảm hoặc thấm bảm khi bề mặt đã được chuẩn bị đầy đủ theo quy định tại (8.4.1, 8.4.2 và 8.4.3 - TCVN 13567-1 : 2022). Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bảm hoặc thấm bảm 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.

- Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

e) Vận chuyển hỗn hợp đá dăm đen.

- Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp đá dăm đen. 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 5 của TCCS 06:2013/TCĐBVN.

- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp đá dăm đen phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bảm) 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 đá dăm đen 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.

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- Trước khi đổ hỗn hợp đá dăm đen 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 5 của TCCS 06:2013/TCĐBVN) thì phải loại bỏ.

f) Rải hỗn hợp đá dăm đen.

- Hỗn hợp đá dăm đen 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 8.3.5- TCCS 06:2013/TCĐBVN.

- Tuỳ theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10 đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.

- Trước khi rải phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn.

- Ô tô chở hỗn hợp đá dăm đen 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 đá dăm đen 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 đá dăm đen bắt buộc phải để thanh dầm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

- Tuỳ bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải được giữ đúng trong suốt quá trình rải.

- Phải thường xuyên dùng thước sắt 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 nối, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối trước khi lu lên;

+ 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 5-7m mới được ngừng hoạt động.

- Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40% phải tiến hành rải hỗn hợp đá dăm đen 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 lên trên 2/3 tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu 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 đá dăm đen và đổ thấp tay, không được hất từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

+ 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 nổi.

- Mỗi nối ngang:

+ Mỗi nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường. Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mỗi nối sau đó dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.

+ Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1m;

+ Các mối nối ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25cm.

- Mỗi nối dọc:

+ Mỗi nối dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, dùng vật liệu tưới dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;

+ Các mối dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20cm.

+ Các mối nối dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nối dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.

g) Lu lèn lớp hỗn hợp đá dăm đen.

- Thiết bị lu lèn đá dăm đen gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10-12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải. Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:

+ Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;

+ Lu rung phối hợp với lu bánh thép;

+ Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.

- Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lốp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá 0,03 MPa. 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.

- Ngay sau khi hỗn hợp đá dăm đen được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp đá dăm đen sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 5 của TCCS 06:2013/TCĐBVN).

- 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 đá dăm đen 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 tám là của máy rải nhất. Tiến trình lu lèn của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp đá dăm đen còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 5 của TCCS 06:2013/TCĐBVN).

- Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mỗi nối dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ điểm cuối của các lượt trước.

- Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lốp vài lượt dầu, khi lốp 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 đá dăm đen không bị dịch chuyển và xé rách.

- Máy lu và các thiết bị nặng không được để lại trên lớp đá dăm đen chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn.

- Trong khi lu lèn nếu thấy lớp đá dăm đen bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

4.4. Kiểm tra và nghiệm thu:

a) Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải hỗn hợp đá dăm đen. Các quy định về công tác kiểm tra nêu dưới đây là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế tại công trình mà Tư vấn giám sát có thể tăng tần suất kiểm tra cho phù hợp.

b) Kiểm tra hiện trường trước khi thi công, bao gồm việc kiểm tra các hạng mục sau:

- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ rải bê tông nhựa, độ dốc ngang, dốc dọc, cao độ, bề rộng;

- Tình trạng lớp nhựa 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.

c) Kiểm tra chất lượng vật liệu.

- Kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình:

+ 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 5.1, tại 5.2 và tại 5.3 – TCVN 13567-1 : 2022 cho mỗi đợt nhập vật liệu.

+ Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa: theo quy định tại Bảng 10 của TCVN 13567-1 : 2022.

d) Kiểm tra tại trạm trộn: theo quy định tại Bảng 11 của TCVN 13567-1 : 2022.

e) Kiểm tra trong khi thi công: theo quy định tại Bảng 12 của TCVN 13567-1 : 2022.

f) Kiểm tra khi nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa:

- Kích thước hình học: theo quy định tại Bảng 13 của TCVN 13567-1 : 2022.

- 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; 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 14 của TCVN 13567-1 : 2022.

- Độ nhám mặt đường: Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại Bảng 15 của TCVN 13567-1 : 2022.

- Độ chặt lu lèn: Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp BTN không được nhỏ hơn 0,98.

Mật độ kiểm tra: 2500 m² mặt đường (hoặc 330 m dài đường 2 làn xe) / 1 tổ 3 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày theo quy định ở Bảng X.5).

- 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 5 của TCVN 13567-1 : 2022. Mật độ kiểm tra: 2500m² mặt đường/ 1mẫu (hoặc 330 m dài đường 2 làn xe/ 1 mẫu).

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- 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 = 75% giá trị độ ổn định quy định ở (Bảng 3 và Bảng 4 - TCVN 13567-1 : 2022) tương ứng với loại bê tông nhựa. Độ dẻo, độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép (Bảng 3 và Bảng 4).

- Sự dính bám giữa lớp bê tông nhựa với lớp dưới phải tốt, được nhận xét đánh giá bằng mắt tại các mẫu khoan.

- Chất lượng các mối nối được đánh giá bằng mắt. Mối nối phải ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không bị nứt, không có khe hở.

g) Hồ sơ nghiệm thu bao gồm những 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 5 của TCVN 13567-1 : 2022 đến bảng 7.

V. CÔNG TÁC VẬT LIỆU ĐỆM BẰNG ĐÁ DẼM NƯỚC

1. Yêu cầu vật liệu

Bảng 1. Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cốt liệu thô dùng cho lớp đá dăm nước

Các chỉ tiêu cơ lý	Quy định			Phương pháp thử
	Lớp mặt	Lớp móng trên	Lớp móng dưới	
Cường độ nén của đá gốc, Mpa				
- Đá mác ma, biến chất	≥ 100	≥ 80	≥ 80	TCVN 7572-10:2006 (Căn cứ chứng chỉ thí nghiệm của nơi sản xuất đá dăm)
- Đá trầm tích	≥ 80	≥ 60	≥ 60	
Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 28	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12:2006
Lượng hạt thoi dẹt, %	≤ 15	≤ 15	≤ 20	TCVN 7572-13:2006
Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hóa, %	≤ 10	≤ 15	≤ 15	TCVN 7572-17:2006
Hàm lượng chung bụi, bùn sét, %	≤ 2	≤ 2	≤ 2	TCVN 7572-8:2006

Bảng 2 – Phân loại, phạm vi sử dụng và yêu cầu về kích cỡ cốt liệu thô dùng cho lớp đá dăm nước

Số hiệu phân loại	Kích cỡ đá, mm	Độ dày đầm nén một lớp, cm	Kích thước lỗ sàng vuông, mm	Phần trăm lọt sàn theo khối lượng, %	Phạm vi sử dụng
Loại 1	90 đến 63	15 (18)	100	100	Chỉ dùng làm lớp móng dưới
			90	90 – 100	
			75	35 – 70	
			63	0 – 15	
			37,5	0 – 5	
Loại 2	63 đến 37,5	12 (15)	75	100	Dùng làm lớp mặt, lớp móng trên hoặc lớp móng dưới
			63	90 – 100	
			50	35 – 70	
			37,5	0 – 15	
			19	0 – 5	
Loại 3	50 đến 25	10 (12)	63	100	Dùng làm lớp mặt, lớp móng trên hoặc lớp móng dưới
			50	90 – 100	
			37,5	35 – 70	
			25	0 – 15	
			12,5	0 - 5	
CHÚ THÍCH: Độ dày đầm nén trong ngoặc () chỉ được thi công khi có trách nhiệm lu lèn phù hợp					

Lưu ý: Độ dày đầm nén một lần thi công đối với mỗi loại kích cỡ cốt liệu thô được ghi trong Bảng 2. Nếu thiết kế với chiều dày lớn hơn thì phải chia thành 2 hoặc nhiều lớp có độ dày như nhau để thi công.

2. Vật liệu chèn

Vật liệu chèn dùng để lấp kín khe hở giữa các loại hạt cốt liệu thô. Vật liệu chèn thường được xay từ cùng loại đá với cốt liệu thô. Vật liệu chèn cũng có thể được xay từ cuội, sỏi sông suối. Vật liệu chèn phải có giới hạn chảy nhỏ hơn 20, chỉ số dẻo nhỏ hơn 6 và các hạt lọt qua sàng 0,075mm không lớn hơn 10%.

Thành phần hạt của vật liệu chèn phải phù hợp với quy định tại Bảng 2.3

Bảng 2.1 – Yêu cầu về kích cỡ và thành phần hạt của vật liệu chèn dùng để thi công lớp đá dăm nước

Phân loại vật liệu chèn	Kích cỡ vật liệu chèn, mm	Kích thước lỗ sàng vuông, mm	Phần trăm lọt sàng theo khối lượng, %
Loại A	9,5	12,5	100
		9,5	85 – 100
		4,75	10 – 30
		0,15	0 – 10
Loại B	4,75	9,5	100
		4,75	85 – 100
		0,15	10 – 30
		0,075	< 10

Vật liệu chèn loại A được sử dụng kết hợp với cốt liệu thô loại 1, vật liệu chèn loại B được sử dụng kết hợp với cốt liệu thô loại 3. Cốt liệu thô loại 2 có thể dùng kết hợp với vật liệu chèn loại A hoặc loại B.

2.2. Vật liệu dính kết

Bột khoáng được sử dụng làm vật liệu dính kết cho đá dăm nước khi dùng đá dăm nước làm lớp mặt đường. Bột khoáng được sử dụng như vật liệu bịt khe hở, có thành phần gồm các hạt mịn lọt 100% qua sàng 0,425 mm và có chỉ số dẻo từ 4 đến 8. Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, đolomit ...), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 20 MPA, từ xỉ bazơ của lò luyện kim hoặc là xi măng.

Không cần thiết dùng vật liệu dính kết nếu vật liệu chèn được xay từ cuội, sỏi. Trong trường hợp dùng đá dăm nước làm lớp mặt đường và vật liệu chèn có chỉ số dẻo nhỏ hơn 4, nên sử dụng một khối lượng nhỏ bột khoáng cho lớp trên cùng. Khối lượng vật liệu chèn được giảm tương ứng với khối lượng bột khoáng sử dụng.

2.3. Nước

Nước sử dụng để thi công lớp đá dăm nước phải là nước sạch, không lẫn bụi bẩn, bùn rác, cây cỏ. Tổng lượng nước dùng để tưới vào đá dăm trong quá trình thi công thường từ 8 đến 10 L/m² tùy thuộc vào độ ẩm của đá và điều kiện thời tiết ẩm ướt hay hanh khô.

2.4. Định mức vật liệu

Định mức cốt liệu thô và vật liệu chèn dùng cho lớp đá dăm nước tùy theo trường hợp sử dụng được quy định tại Bảng 2.4a,b. Khi chiều dày lớp đá dăm nước khác với chiều dày quy định tại Bảng 2.4a,b thì được tính nội suy.

Bảng 2.4a – Định mức cốt liệu thô loại 1 và vật liệu chèn dùng để thi công lớp móng dưới bằng đá dăm nước dày 15 cm diện tích 10 m²

Cốt liệu thô	Lượng đá, m ³	Loại và kích cỡ, mm	Vật liệu chèn bằng đá xay	Vật liệu chèn bằng cuội sỏi xay
--------------	--------------------------	---------------------	---------------------------	---------------------------------

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

			Lượng đá, m ³	Lượng vật liệu, m ³
90 đến 63	1,82 - 1,95	Loại A	0,41 - 0,43	0,43 - 0,45

Bảng 2.4b – Định mức cốt liệu thô loại 2 và vật liệu chèn dùng để thi công lớp móng dưới/ móng trên/ lớp mặt đường bằng đá dăm nước dày 12 cm diện tích 10 m²

Cốt liệu thô			Vật liệu chèn			
Loại cốt liệu	Kích cỡ, mm	Lượng đá, m ³	Loại và kích cỡ mm	Vật liệu chèn bằng đá xay		Vật liệu chèn bằng cuội sỏi xay
				Lượng đá, m ³		Lượng vật liệu, m ³
				Làm lớp móng dưới/ móng trên	Làm lớp mặt	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Loại 2	63 đến 37,5	1,45 , 1,56	Loại A 9,5	0,20 , 0,22	0,16 , 0,18	0,35 , 0,37
Loại 2	63 đến 37,5	1,45 , 1,56	Loại B 4,75	0,32 , 0,34	0,26 , 0,28	
CHÚ THÍCH: Định mức vật liệu cột (6) bằng 80% định mức vật liệu cột (5) vì lớp mặt có sử dụng thêm vật liệu dính kết (xem 6.2)						

Bảng 2.4c - Định mức cốt liệu thô loại 3 và vật liệu chèn dùng để thi công lớp móng dưới/ móng trên/ lớp mặt đường bằng đá dăm nước dày 10 cm diện tích 10 m²

Cốt liệu thô			Vật liệu chèn			
Loại cốt liệu	Kích cỡ, mm	Lượng đá, m ³	Loại và kích cỡ mm	Vật liệu chèn bằng đá xay		Vật liệu chèn bằng cuộn sỏi xay
				Lượng đá, m ³		Lượng vật liệu, m ³
				Làm lớp móng dưới/	Làm lớp mặt	

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

				móng trên		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Loại 3	50 đến 25	1,21 - 1,30	Loại B 4,75	0,24 - 0,26	0,19 - 0,21	0,29 - 0,31
CHÚ THÍCH: Định mức vật liệu cột (6) bằng 80% định mức vật liệu cột (5) vì lớp mặt có sử dụng thêm vật liệu dính kết (xem 6.2)						

Để chính xác hóa lượng vật liệu đồng thời để kiểm tra sự hoạt động của thiết bị máy móc, trước khi thi công đại trà cần tiến hành thi công thử một đoạn đường dài tối thiểu 100 m và điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế.

2.5. Công tác chuẩn bị trước khi thi công lớp đá dăm nước

Nền đường, lớp móng dưới, lớp móng trên trước khi thi công lớp đá dăm nước phải bằng phẳng, vững chắc và đã được nghiệm thu. Bề mặt phải được làm vệ sinh sạch sẽ, không có đất bẩn và các tạp chất. Những vị trí lún vệt bánh xe hoặc những chỗ mềm yếu do xe chạy, do thoát nước không tốt hoặc do các nguyên nhân khác đều phải được sửa chữa và lu lèn đảm bảo yêu cầu về cường độ.

Khi rải đá dăm nước trên đường cũ không có lớp phủ mặt và đã bị hư hỏng, mặt đường cũ phải được cào xới tạo nhám, được sửa chữa để khôi phục hình dạng trắc quang và độ bằng phẳng theo đúng quy định. Những vị trí bị sinh lún, ổ gà phải được xử lý đào bỏ, đắp bằng vật liệu thích hợp và lu lèn đảm bảo cường độ trước khi rải cốt liệu thô.

Hướng và chiều sâu rãnh thoát nước cần phải đảm bảo giữ ổn định và thoát nước cho lớp móng nằm dưới lớp mặt đường nhựa. Trong mọi trường hợp, phải có biện pháp thoát nước lòng đường trong quá trình thi công lớp đá dăm nước.

Chuẩn bị xe máy, thiết bị thi công

Khi thi công bằng cơ giới cần chuẩn bị một đội xe máy và thiết bị gồm:

- Xe quét chải mặt đường,
- Xe phun tưới nước,
- Thiết bị tưới nước cầm tay,
- Máy rải đá hoặc thiết bị rải đá lắp vào ô tô,
- Ky ra đá, bàn trang, chổi quét
- Lu nhẹ từ 5 T đến 6 T và lu bánh sắt từ 10T đến 12 T,
- Ba-rie chắn đường, biển báo ... đầy đủ theo quy định hiện hành.

Khi thi công bằng thủ công:

Ở các công trình nhỏ, nơi vùng sâu vùng xa chưa có điều kiện thi công cơ giới, có thể dùng các thiết bị dụng cụ thủ công, cải tiến hoặc sửa cơ giới để làm lớp đá dăm nước gồm:

- Thiết bị tưới nước cầm tay,
- Xe cải tiến chở đá.
- Ky ra đá, bàn trang, chổi quét,
- Lu nhẹ từ 5 T đến 6 T và lu bánh sắt từ 10 T đến 12 T,

- Ba-rie chắn đường, biển báo ... đầy đủ theo quy định hiện hành.

Tùy theo thi công bằng cơ giới hay thủ công, việc tổ chức thi công và công nghệ thi công có khác nhau; trong cả hai trường hợp đều phải tính toán lập tiến độ thi công bảo đảm phối hợp nhịp nhàng các khâu vận chuyển vật liệu rải cốt liệu thô, rải vật liệu chèn, tưới nước, lu lèn trong một ca làm việc.

Trước khi thi công đại trà, phải tổ chức thi công thử trên một đoạn đường dài tối thiểu 100m để xác định cụ thể các thông số của dây chuyền thi công nói trên và các thông số của việc thi công đầm nén tương ứng với các trang thiết bị của đơn vị thi công.

Số liệu thu được sau khi thi công thử sẽ là cơ sở để điều chỉnh (nếu có) và chấp nhận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm: Định mức chính xác cốt liệu thô và vật liệu chèn dùng để thi công; chiều dày rải cốt liệu thô chưa lu lèn; sơ đồ lu lèn của các loại lu khác nhau, số lượt lu cho từng giai đoạn; tốc độ lu lèn; lượng nước sử dụng cho từng giai đoạn lu lèn; nhận xét về tình trạng hư hỏng, vỡ đá khi lu lèn; độ bằng phẳng; độ chặt sau khi thi công.

2.6. Thi công lớp đá dăm nước

Để thi công lớp đá dăm nước, trước hết phải bố trí thành chắn cốt liệu ở hai mép mặt đường. Thành chắn cốt liệu ở hai mép mặt đường được thi công bằng một trong nhiều cách: trồng đá vữa kết hợp đắp đất dải lề đường và đầm chặt phía ngoài đá vữa, hoặc mở rộng lòng đường để rải đá dăm dư thêm mỗi bên 10 cm. Trong trường hợp trồng đá vữa thì chiều cao của đá vữa bằng độ dày lớp mặt cộng thêm 10 cm. Đá vữa có thể làm bằng đá hoặc bê tông.

2.7. Rải cốt liệu thô

Cốt liệu thô phải được rải đều, bằng phẳng trên bề mặt đã được chuẩn bị từ khu vực tập kết cốt liệu thô hoặc trực tiếp từ máy rải đá. Không bèn đổ cốt liệu thô thành đống trên mặt đường tại vị trí sẽ thi công vì có thể làm cho mặt đường không bằng phẳng khi lu lèn. Cốt liệu thô phải được rải một lần đến độ dày quy định theo các cỡ đặt trên mặt đường cách nhau 6m. Nơi có điều kiện, nên sử dụng máy rải đá để rải cốt liệu thô nhằm đảm bảo thật đồng đều. Sau khi rải nếu phát hiện những chỗ thiếu bề dày thì phải bù phụ bằng cốt liệu cùng loại.

Đá dăm nước được thi công từng lớp với độ dày đầm nén theo quy định. Từng lớp phải được kiểm tra độ dày bằng cỡ.

Thông thường cốt liệu thô được rải từng đoạn có chiều dài không quá chiều dài trung bình của những ngày làm việc trước đó bao gồm cả lu lèn và hoàn thiện.

2.8. Lu lèn cốt liệu thô

Sau khi rải, cốt liệu thô phải được lu lèn trên toàn chiều ngang. Giai đoạn đầu là giai đoạn lèn xếp. Yêu cầu của giai đoạn này là lèn ép tạm ổn định, giảm bớt độ rỗng, đá ở trước bánh lu ít xê dịch, gọn sóng. Giai đoạn này phải dùng lu nhẹ từ 5 T đến 6 T, tốc độ lu tối đa không quá 1,5 km/h để tránh vỡ đá. Lượng nước sử dụng trong giai đoạn này khoảng 2 đến 3 L/m², riêng ba lượt lu đầu không tưới nước. Trong giai đoạn này phải tiến hành xong việc bù cốt liệu thô vào những chỗ thiếu để rải đá hạt căn bản về mui luyến theo yêu cầu.

Việc lu lèn được bắt đầu từ mép đường, lu đi chuyên tiến và lùi tại mép đường cho đến khi mép đường được đầm chặt. Sau đó lu đi chuyên dần từ mép đường vào tim đường, song song với tim đường, các vệt lu sau đè lên vệt lu trước một nửa bánh lu sau. Việc lu lèn được tiếp tục cho đến khi không còn hiện tượng tương đá lượn sóng trước bánh lu hoặc khi lu đi qua không để lại vệt hằn rõ rệt trên mặt lớp đá dăm thì kết thúc giai đoạn này.

Chỗ mặt đường có siêu cao, cần lu từ mép thấp của mặt đường dần về phía mép cao của mặt đường (từ bụng đường cong đến lưng đường cong).

Giai đoạn tiếp theo là giai đoạn lèn chặt. Yêu cầu chính trong giai đoạn này là làm cho cốt liệu thô được chèn chặt với nhau, tiếp tục làm giảm khe hở giữa các viên đá. Một phần đá mặt và bột đá hình thành do quá trình vỡ đá khi lu lèn sẽ chèn chặt vào khe hở giữa các viên đá. Giai đoạn này phải dùng lu bánh sắt từ 10 T đến 12 T để lu lèn. Tốc độ lu dưới 2 km/h trong ba bốn lượt lu đầu sau tăng lên nhưng không quá 3 km/h và không được để xảy ra vỡ đá. Việc tưới nước trong quá trình lu lèn phải luôn đảm bảo mặt đá ẩm, không được tưới nhiều làm sũng nước lòng đường. Lượng nước tưới trong giai đoạn này khoảng 3 đến 4 L/m². Việc lu lèn được tiếp tục cho đến khi không còn vết bánh xe khi lu đi qua, đá không di động và không có hiện tượng lượn sóng ở bề mặt lớp đá trước bánh lu; để một hòn đá trên mặt đường, cho lu đi qua, đá bị vỡ vụn và không bị ấn xuống. Nếu độ chặt chưa đủ thì hòn đá bị ấn vào trong lớp đá dăm.

Việc lu lèn không thể hoàn thiện nếu nền đường yếu, lún lõm hoặc bị dòn sóng ở nền hoặc móng đường. Nếu bề mặt khi lu lèn không bằng phẳng, có khe hở lớn hơn 15 mm khi đo bằng thước 3 m, mặt đường sẽ không chặt và cần bổ sung hoặc bớt cốt liệu trước khi lu lại cho đến khi mặt đường bằng phẳng, đảm bảo độ dốc theo thiết kế. Mặt đường phải luôn được kiểm tra mui luyện, những sai lệch phải được điều chỉnh như mô tả phần trên. Không được dùng vật liệu chèn để bù phụ những chỗ lồi lõm.

Tại các chỗ tiếp giáp dọc và ngang của vệt thi công phải tăng cường thêm số lần lu lèn và phải lu chòng lên vệt rải trước ít nhất là nửa bánh lu sau.

Cốt liệu thô bị vỡ nhiều trong quá trình lu lèn phải được thay thế bằng cốt liệu mới cùng loại.

2.9. Rải và lu lèn vật liệu chèn

Sau khi cốt liệu được lu lèn theo quy định tại 8.3, vật liệu chèn được rải dần để chèn kín các khe hở trên mặt đường. Việc lu lèn khô sẽ được thực hiện khi bắt đầu rải vật liệu chèn. Trong giai đoạn này không được tưới nước trong quá trình lu lèn vật liệu chèn. Hiệu ứng lèn ép khi lu sẽ đẩy vật liệu chèn bịt kín khe hở giữa các hạt cốt liệu thô. Đây là giai đoạn hình thành lớp vỏ cứng của mặt đường. Vật liệu chèn không được đổ thành đống mà phải rải dần từng lớp mỏng thủ công bằng ky ra đá, băng xe rải đá hoặc rải trực tiếp từ xe cải tiến. Xe rải vật liệu chèn di chuyển trên bề mặt cốt liệu thô phải trang bị bánh lốp, vận hành êm ái để không làm xáo trộn, ảnh hưởng đến cốt liệu thô.

Vật liệu chèn phải được rải dần từng lượng nhỏ trong ba lần hoặc hơn tùy theo sự cần thiết. Lượng vật liệu chèn mỗi lần rải khoảng 5 L/m². Việc rải phải đồng bộ với việc lu lèn khô và quét lùa vật liệu chèn vào các khe hở. Quá trình rải, lu lèn khô và quét lùa vật liệu chèn được tiếp tục cho đến khi không thể lèn thêm vật liệu chèn vào khe hở có thể thực hiện thủ công bằng chổi hoặc bằng máy quét. Không được rải vật liệu chèn quá mau và dày thành bánh hoặc thành đống trên mặt đường sẽ khiến cho vật liệu chèn khó bịt kín khe hở hoặc ngăn cản bánh lu đè trực tiếp lên mặt cốt liệu thô. Việc rải, lu lèn và quét lùa vật liệu chèn phải được làm gọn cho từng đoạn và hoàn thành trong ngày. Không được sử dụng vật liệu chèn bị ẩm ướt để thi công.

2.10. Tưới nước tạo vữa

Sau khi rải và lu lèn khô vật liệu chèn, mặt đường được tưới đủ nước và được lu lèn tiếp bằng lu bánh sắt từ 10 T đến 12 T. Có thể dùng chổi quét lùa vật liệu chèn đã thấm nước vào các khe hở cho bằng phẳng. Tiếp tục phun nước, quét lùa vật liệu, lu lèn và bổ sung vật liệu chèn ở những chỗ còn thiếu cho đến khi cốt liệu thô được chèn chặt, vững chắc và lớp vữa tạo bởi vật liệu chèn và nước được hình thành phía trước bánh lu. Mặt đường sau khi lu lèn phải bằng phẳng, đảm bảo mui luyện, khi lu đi qua không để lại vết hằn, hoặc để một hòn đá trên điều kiện, lu đi qua, đá bị vỡ vụn mà không bị ấn vào trong lớp đá. Phải chú ý để nền đường hoặc móng đường không bị hư hại trong trường hợp tưới nhiều nước khi lu lèn.

2.11. Sử dụng vật liệu dính kết

Sau khi sử dụng vật liệu chèn theo quy định tại 2.1 và 2.2, vật liệu dính kết nếu sử dụng (xem 2.4) cũng sẽ được rải dần từng lượng nhỏ thành lớp mỏng trong hai lần hoặc hơn. Sau mỗi lần rải vật liệu dính kết, mặt đường được phun tưới đủ nước, lớp vữa tạo thành được quét lùa vào các khe hở bằng chổi, bằng máy quét hoặc cả hai. Sau đó dùng **lu 10 T đến 12 T** để lu lèn, trong quá trình lu có thể làm sạch bánh lu bằng nước nếu bị dính vữa.

2.12. Hoàn thiện và để khô

Sau khi hoàn tất việc đầm chặt cốt liệu, lớp đá dăm nước được để khô qua đêm. Sáng hôm sau, những chỗ còn lồi lõm được tiếp tục bù phụ bằng vật liệu chèn hoặc vật liệu dính kết, phun nhẹ một chút nước nếu cần thiết và lu lèn. Không cho phép thông xe cho đến khi lớp đá dăm nước khô và vững chắc.

Lớp đá dăm nước dùng làm lớp móng và phía trên có lớp mặt nhựa thì lớp mặt nhựa chỉ được thi công khi lớp đá dăm nước đã khô hoàn toàn và trước đó không cho phép thông xe.

2.13. Bảo trì mặt đường đá dăm nước

Chất lượng phục vụ tốt của mặt đường đá dăm nước phụ thuộc vào công tác bảo trì theo thời gian. Công việc bảo trì mặt đường đá dăm nước bao gồm 3 nội dung: Thường xuyên vá ổ gà, xử lý vết lún bánh xe, chỗ lún lõm; trám vá các khe nứt mặt đường và khôi phục lớp hao mòn, bảo vệ mặt đường. Các công việc này phải được thực hiện theo quy định trong tiêu chuẩn TCCS 07 : 2013/TCĐBVN

V. TƯỚI NHỮ TƯƠNG DÍNH BÁM, THẨM BÁM.

1. Nội dung công việc

- Hạng mục này sẽ bao gồm việc cung cấp và rải vật liệu dính bám (nhựa lỏng hoặc chế phẩm nhũ tương) lên bề mặt lớp móng hoặc lớp mặt đường cũ đã được làm vệ sinh và chuẩn bị trước khi thi công lớp bê tông nhựa kế tiếp theo đúng các yêu cầu được thể hiện trên bản vẽ trắc ngang điển hình, các chỉ dẫn thi công - nghiệm thu hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Bề mặt sẽ được tưới nhũ tương có thể là mặt lớp móng trên gia cố nhựa, mặt đường bê tông nhựa hiện có sẽ được phủ thêm một hay nhiều lớp kết cấu mặt đường khác, bê tông nhựa hạt trung làm mới hoặc liên kết, bề mặt bê tông của các bản mặt cầu bê tông, 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. Yêu cầu vật liệu

- Lượng tiêu chuẩn sử dụng cho công trình theo hồ sơ thiết kế được duyệt quy định.
- Nhựa lỏng không được lẫn nước không được phân ly trước khi dùng và phải phù hợp với mọi yêu cầu trong tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.
- Nhựa đường lỏng phải phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 8818-1:2011. Sản phẩm nhũ tương phải phù hợp với yêu cầu trong TCVN 8817-1:2011.

3. Yêu cầu thi công

- Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải bê tông nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20 cm so với bề rộng sẽ được tưới dính bám.

- Lớp nhựa dính sẽ chỉ được tưới trên bề mặt sạch, khô hoặc hơi ẩm. Không được thi công lớp nhựa thấm trong điều kiện thời tiết có gió to, mưa, sương mù hoặc có dấu hiệu sắp mưa.

- Chất lượng thi công và sửa chữa phần việc không đạt yêu cầu:

+ Lớp nhựa dính đã hoàn thành sẽ phải phủ đều trên toàn bộ diện tích, không có chỗ nào bị sót, lồi, đọng thành vệt hoặc vũng nhựa.

+ 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, lồi đóm nhẹ nổi lên trên mặt cũng có thể được

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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.

- 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.

- Chuẩn bị bề mặt:

+ Trước khi tưới lớp nhựa dính bám, bụi bẩn và các vật liệu có không phù hợp khác phải được dọn sạch khỏi bề mặt bằng chổi máy hoặc máy thổi dùng khí nén hoặc kết hợp cả hai. Nếu như thể vẫn chưa mang đến một bề mặt sạch sẽ đồng đều thì phải sử dụng biện pháp thủ công, quét bằng chổi cứng và các dụng cụ phù hợp. Phải quét rộng ra ngoài các mép của khu vực cần phun nhựa ít nhất 20cm.

+ Các mảng vật liệu không phù hợp bị rơi vãi, dính vào mặt đường phải dùng cạo thép hoặc các phương pháp thích hợp để làm sạch, sau đó toàn bộ bề mặt có thể được rửa bằng nước hoặc bằng các biện pháp mà được chấp thuận hoặc Kỹ sư tư vấn hướng dẫn.

+ Không được tiến hành tưới dính bám cho đến khi bề mặt đã được làm sạch, các công tác chuẩn bị đầy đủ, thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn.

- Nhà thầu sẽ phải tiến hành các thử nghiệm tưới vật liệu tại hiện trường dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát để xác định tốc độ di chuyển hợp lý của xe tưới, đảm bảo lượng nhựa được rải trên một đơn vị diện tích phù hợp với thiết kế được duyệt. Các thử nghiệm đó sẽ phải được lặp lại khi nào có sự thay đổi về loại vật liệu bitum hoặc điều kiện thi công.

- Cần đặc biệt chú ý khi tiến hành đun sấy nóng các loại xi măng asphalt chế phẩm có nguồn gốc từ dầu mỏ. Các đồng lửa hay đám tro ở ngoài trời không được để sát với vật liệu. Chế độ đun có kiểm soát phải được áp dụng đối với các thùng đun nhựa, các máy trộn, xe tưới hoặc các thiết bị khác thi công tuân thủ quy trình đã được thiết kế. Không được dùng lửa ngoài trời để kiểm tra các thùng trống, xe chở nhựa hoặc các thùng, thiết bị chứa vật liệu. Tất cả các xe chuyên chở những vật liệu này phải được thông hơi hợp lý. Chỉ có những cán bộ kỹ thuật hoặc công nhân có kinh nghiệm mới được phép giám sát công tác bốc dỡ, kiểm tra khối lượng dự trữ vật liệu.

- Bảo dưỡng lớp nhựa dính bám : Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ (để nhũ tương kịp phân tách kịp đông đặc) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 giờ.

- Kiểm tra chất lượng ở hiện trường và thử nghiệm : Trình tự và quy định kỹ thuật của các bước thi công tuân thủ quy định của mục 05100 Lớp nhựa thấm

- Thiết bị: Trình tự và quy định kỹ thuật của các thiết bị được đưa vào sử dụng, bước kiểm tra, các yêu cầu về tay nghề công nhân vận hành thiết bị và các quy định có liên quan đến thi công hạng mục Lớp nhựa dính bám sẽ tuân thủ quy định hiện hành.

4. Thanh toán

a) Khối lượng

- Khối lượng vật liệu được đo đạc để thanh toán sẽ là: Số mét vuông thực tế của bề mặt đã tưới nhựa dính bám, được kiểm tra và nghiệm thu hoặc khối lượng tính bằng kilogram hoặc tấn (T) tính bằng phương pháp nhân diện tích được tưới với tỷ lệ vật liệu trên đơn vị diện tích đã được kiểm tra,

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

xác nhận của Tư vấn giám sát.

- Vật liệu bảo dưỡng bề mặt đã hoàn thiện được coi như một phần công việc tạo ra hạng mục và sẽ không được đo đạc hay thanh toán riêng rẽ.

- Các công tác chuẩn bị và sắp xếp để thi công hạng mục này sẽ không được đo đạc và thanh toán tại mục này của Qui định thi công - nghiệm thu.

- Việc dọn dẹp, hoàn thiện và bảo dưỡng khu vực đã thi công được coi như một phần công việc tạo ra hạng mục và sẽ không được đo đạc hay thanh toán riêng rẽ.

- Khối lượng phải sửa chữa: Khối lượng phải sửa chữa do không đạt yêu cầu để nghiệm thu, do Tư vấn giám sát yêu cầu và chỉ dẫn sẽ không được xác định để thanh toán bổ sung. Khối lượng chỉ được xác định một lần cho toàn bộ diện tích thi công.

b) 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).

- 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

VI. BÊ TÔNG CỐT THÉP VÀ VỮA XÂY DỰNG

6.1. Yêu cầu về vật liệu:

6.1.1. Cát:

- Phải tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 7570:2006; phương pháp thử TCVN 7572:2006.

- Cát thô có thành phần hạt như quy định trong Bảng 7.1 được sử dụng để chế tạo bê tông và vữa tất cả các cấp bê tông và mác vữa.

Bảng 6.1. Thành phần hạt của cát

Kích thước lỗ sàng	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng	
	Cát thô	Cát mịn
2,5 mm	Từ 0 đến 20	0
1,25 mm	Từ 15 đến 45	Từ 0 đến 15
630 µm	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 µm	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 µm	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 µm, không lớn hơn	10	35

- Đối với các loại cát có mô đun độ lớn <2 phải tuân theo tiêu chuẩn TCXD 127-1986 (cát mịn để làm bê tông và vữa xây dựng).

+ Cát có mô đun độ lớn từ 0,7-1 (thành phần hạt như bảng 7.2) có thể sử dụng để chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15, vữa mác nhỏ hơn và bằng M5.

+ Cát có mô đun độ lớn từ 1-2 (thành phần hạt như bảng 7.2) có thể sử dụng để chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25, vữa mác M7,5.

Bảng 6.2. Các chỉ tiêu của cát mịn dùng cho bê tông

Tên các chỉ tiêu	Bê tông mác
------------------	-------------

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

Tên các chỉ tiêu	Bê tông mác	
	Từ 200 trở xuống	250 - 300
1. Mô đun độ nhỏ, không nhỏ hơn hoặc độ ngậm nước, không lớn hơn	0,7 20	1,0 18
2. Hàm lượng hạt trên sàng 5mm, % khối lượng, không vượt quá	5	5
3. Hàm lượng hạt dưới sàng 0,15, % khối lượng, không vượt quá	35	25
4. Hàm lượng bụi, bùn, sét bản, % khối lượng không vượt quá	5	5
5. Hàm lượng muối sunfat, sunfit tính ra SO ₃ , % khối lượng không vượt quá.	1	1
6. Hàm lượng mica, % khối lượng, không vượt quá	1,5	1
7. Hàm lượng tạp chất hữu cơ (xác định theo phương pháp so màu) không sẫm hơn	Màu thứ 2 sau màu chuẩn	Màu chuẩn

Ghi chú:

Hàm lượng bùn, bụi, sét của cát dùng cho bê tông mác M400 trở lên, không lớn hơn 1% khối lượng cát.

- Cát dùng để chế tạo vữa không được lẫn quá 5% khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5mm.
- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 7.3.

Bảng 6.3. Hàm lượng các tạp chất trong cát

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

- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl⁻ tan trong axit, quy định trong Bảng 6.4.

Bảng 6.4. Hàm lượng ion Cl⁻ trong cát

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

6.1.2. Cốt liệu lớn:

- Phải tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 7570:2006; phương pháp thử TCVN 7572:2006.
- Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn tùy theo cấp bê tông không vượt quá giá trị quy định trong Bảng 6.5.

Bảng 6.5. Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn.

Cấp bê tông	Hàm lượng bùn, bụi, sét, % khối lượng, không lớn hơn
- Cao hơn B30	1,0
- Từ B15 đến B30	2,0
- Thấp hơn B15	3,0

- Cốt liệu lớn bao gồm đá dăm nghiền đập từ thiên nhiên, sỏi dăm nghiền đập từ thiên nhiên,

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

có cấp phối đồng đều, thành phần hạt của cốt liệu lớn, được quy định trong Bảng 6.6.

Bảng 6.6. Thành phần hạt của cốt liệu lớn.

Kích thước lỗ sàng mm	Lượng sót tích lũy trên sàng, % khối lượng, ứng với kích thước hạt 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	–	–	–

+ Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén đập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá góc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá góc trầm tích.

+ Mác của đá dăm xác định giá trị độ nén đập trong xi lanh được quy định theo bảng 6.7.

Bảng 6.7. Mác của đá dăm xác định theo độ nén đập trong xi lanh

Mác đá dăm	Độ nén đập ở trạng thái bão hoà nước, %		
	Đá trầm tích	Đá phún xuất xâm nhập và đá biến chất	Đá phún xuất phun trào
140	-	Đến 12	Đến 9
120	Đến 11	Lớn hơn 12 đến 16	Lớn hơn 9 đến 11
100	Lớn hơn 11 đến 13	Lớn hơn 16 đến 20	Lớn hơn 11 đến 13
80	Lớn hơn 13 đến 15	Lớn hơn 20 đến 25	Lớn hơn 13 đến 15
60	Lớn hơn 15 đến 20	Lớn hơn 25 đến 34	-
40	Lớn hơn 20 đến 28	-	-
30	Lớn hơn 28 đến 38	-	-
20	Lớn hơn 38 đến 54	-	-

- Sỏi và sỏi dăm dùng làm cốt liệu cho bê tông các cấp phải có độ nén đập trong xi lanh phù hợp với yêu cầu trong Bảng 6.8.

Bảng 6.8. Yêu cầu về độ nén đập đối với sỏi và sỏi dăm

Cấp bê tông	Độ nén đập ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng, không lớn hơn	
	Sỏi	Sỏi dăm
Cao hơn B25	8	10
Từ B15 đến B25	12	14
Thấp hơn B15	16	18

- Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn thí nghiệm trong máy Los Angeles, không lớn hơn 50% khối lượng.

- Hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.

- Tạp chất hữu cơ trong sỏi xác định theo phương pháp so màu, không thẫm hơn màu chuẩn.

- Hàm lượng ion Cl⁻ (tan trong axit) trong cốt liệu lớn, không vượt quá 0,01 %.

Chú thích: Có thể được sử dụng cốt liệu lớn có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn 0,01 % nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông không vượt quá 0,6 kg.

6.1.3. Xi măng:

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

Xi măng dùng để trộn bê tông phải là loại xi măng portland phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 2682 - 2009.

- Với mác bê tông ≥ 200 không được dùng xi măng sản xuất từ lò quay.
- Khi nhập xi măng về công trường phải có kèm theo giấy chứng chỉ của nhà sản xuất và phải kiểm tra về nhãn hiệu, mã hiệu và lô sản xuất làm thử nghiệm kiểm tra để chứng minh xi măng đưa đến hiện trường đạt được yêu cầu như nhà sản xuất đã cấp.
- Tất cả xi măng đều phải có cường độ nén của mẫu vữa xi măng tiêu chuẩn để trong 28 ngày không nhỏ hơn mác xi măng được chấp thuận.

6.1.4. Cốt thép:

- Cốt thép tuân theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2008 – Cốt thép bê tông.
- Phải nộp cho TVGS các giấy chứng nhận của nhà sản xuất, trong đó cho biết:
 - + Nước sản xuất.
 - + Nhà máy sản xuất.
 - + Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
 - + Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

a) Thép thanh tròn trơn:

- Kích thước, khối lượng 1m chiều dài và sai lệch cho phép được nêu trong bảng 6.9

Bảng 6.9. Kích thước, khối lượng 1m chiều dài và sai lệch cho phép

Đường kính thanh danh nghĩa	Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa ^a	Khối lượng 1m dài	
		Yêu cầu ^b	Cho phép ^c
D	A _n	Yêu cầu ^b	Cho phép ^c
Mm	mm ²	Kg/m	%
6	28,3	0,222	±8
8	50,3	0,395	±8
10	78,5	0,617	±6
12	113	0,888	±6
14	154	1,21	±5
16	201	1,58	±5
18	254,5	2,00	±5
20	314	2,47	±5
22	380	2,98	±5
25	490,9	3,85	±4
28	615,8	4,83	±4
32	804,2	6,31	±4
36	1017,9	7,99	±4
40	1256,6	9,86	±4

^a $A_n = 0,7854 \times d^2$

^b Khối lượng theo chiều dài = $7,85 \times 10^{-3} \times A_n$

^c Sai số cho phép đối với 1 thanh đơn

- Thành phần hoá học của thép phải phù hợp với bảng 6.10

Bảng 6.10. Thành phần hoá học dựa vào phân tích mẻ nấu – Giá trị lớn nhất tính bằng % khối lượng.

Mác thép	C	Si	Mn	P	S	N
CB240-T	-	-	-	0,050	0,050	-
CB300-T	-	-	-	0,050	0,050	-

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- Độ bền kéo quy định tại bảng 6.11

Bảng 6.11. Độ bền kéo.

Loại thép	Giá trị quy định của giới hạn chảy trên R_{0H} Mpa	Giá trị quy định của giới hạn bền kéo R_m Mpa	Tính chất dẻo		
			Giá trị quy định của R_{0H}/R_m	Giá trị quy định của độ giãn dài %	
				Nhỏ nhất	A_5 Nhỏ nhất
CB240-T	240	380	1,46	20	2
CB300-T	300	440		16	

+ Tính uốn: Sau khi thử uốn, các thanh thép không được gãy, rạn nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

b) Thép thanh vằn:

- Kích thước, khối lượng 1m chiều dài và sai lệch cho phép được nêu trong bảng 6.12

Bảng 6.12. Kích thước, khối lượng 1m chiều dài và sai lệch cho phép

Đường kính thanh danh nghĩa ^a	Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa ^b	Khối lượng 1m dài	
		Yêu cầu ^c	Cho phép ^d
D	A_n		
Mm	mm ²	Kg/m	%
6	28,3	0,222	±8
8	50,3	0,395	±8
10	78,5	0,617	±6
12	113	0,888	±6
14	154	1,21	±5
16	201	1,58	±5
18	254,5	2,00	±5
20	314	2,47	±5
22	380,1	2,98	±5
25	491	3,85	±4
28	616	4,84	±4
32	804	6,31	±4
36	1017,9	7,99	±4
40	1257	9,86	±4
50	1964	15,42	±4

^a Đường kính thanh lớn hơn 50mm phải có sự thoả thuận giữa người sản xuất và người mua. Sai lệch cho phép trên từng thanh phải là ±4.
^b $A_n = 0,7854 \times d^2$
^c Khối lượng theo chiều dài = $7,85 \times 10^{-3} \times A_n$
^d Sai số cho phép đối với 1 thanh đơn

- Yêu cầu về gân:

+ Thép vằn phải có các gân ngang, các gân dọc là không bắt buộc.

+ Phải có ít nhất 2 hàng gân ngang bố trí đều xung quanh chu vi của thanh. Các gân ngang trong từng hàng phải được bố trí đều đặn trên toàn bộ chiều dài của thanh, trừ vùng ghi nhãn. Các gân phải phù hợp với những yêu cầu nêu trong bảng 6.13.

Bảng 6.13. Yêu cầu về gân

	Đường kính danh nghĩa d (mm)	Gân có chiều cao không đổi	Gân hình lưới liềm
Chiều cao của gân, a, nhỏ nhất	Tất cả	0,05d	0,065d
Bước gân, c	$6 \leq d < 10$ $d \geq 10$	$0,5d \leq c \leq 0,7d$ $0,5d \leq c \leq 0,7d$	$0,5d \leq c \leq 1,0d$ $0,5d \leq c \leq 0,8d$
Độ nghiêng của gân ngang, β	Tất cả	$35^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$	$35^\circ \leq \beta \leq 75^\circ$
Độ nghiêng cạnh của gân ngang, α	Tất cả	$\alpha \geq 45^\circ$	$\alpha \geq 45^\circ$
Chu vi không có gân, Σf_i , lớn nhất	Tất cả	-	$0,25d\pi$

+ Khi có gân dọc thì chiều cao của gân không vượt quá 0,15d.

- Thành phần hoá học của thép phải phù hợp với bảng 6.14

Bảng 6.14. Thành phần hoá học dựa vào phân tích mẻ nấu - Giá trị lớn nhất tính bằng % khối lượng.

Mác thép	C ^a	Si	Mn	P	S	CEV ^a
CB300-V	-	-	-	0,050	0,050	-
CB400-V	0,29	0,55	1,80	0,040	0,040	0,56
CB500-V ^b	0,32	0,55	1,80	0,040	0,040	0,61

^a Có thể sử dụng các giá trị và công thức CEV khác khi có thoả thuận của nhà sản xuất và người mua.

^b Các nguyên tố hợp kim như N, Cu, Ni, Cr, Mo, V, Nb, Ti và Zr có thể được ghi thêm vào khi có sự thoả thuận của nhà sản xuất và người mua.

+ Độ bền kéo quy định tại bảng 6.15

Bảng 6.15. Độ bền kéo.

Loại thép	Giá trị quy định của giới hạn chảy trên R _{0H} Nhỏ nhất MPa	Giá trị quy định của giới hạn bền kéo R _m Nhỏ nhất MPa	Giá trị quy định của độ giãn dài %	
			A ₅ Nhỏ nhất	A _{gt} Nhỏ nhất
CB300-V	300	450	19	8
CB400-V	400	570	14	8
CB500-V	500	650	14	8

+ Tính uốn: Sau khi thử uốn, các thanh thép không được gãy, rạn nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

* Dây buộc cốt thép:

Dây buộc cốt thép phải là loại dây thép màu đen mềm và có chất lượng cao, đường kính khoảng 1,6mm.

6.1.5. Nước:

- Nước sử dụng để trộn và bảo dưỡng bê tông phải sạch, không lẫn dầu, muối acid, các tạp chất hữu cơ và các chất có hại khác và phải thoả mãn các yêu cầu của TCXDVN 302:2004 “Nước cho bê tông và vữa – yêu cầu kỹ thuật” với các chỉ tiêu sau:

+ Không chứa váng dầu hoặc váng mỡ.

+ Lượng tạp chất hữu cơ không vượt quá 15mg/ml.

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

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

+ Lượng muối hoà tan, lượng ion sunfat, lượng ion clo và cặn không tan không được lớn hơn các giá trị quy định trong bảng 6.16

Bảng 6.16. Lượng muối hoà tan, lượng ion sunfat, lượng ion clo và cặn không tan

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

6.2. Đổ bê tông – Các yêu cầu chung

6.2.1. 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 TVGS. Nhà thầu phải trình TVGS đề xuất của mình về việc bố trí lưu kho cốt liệu, thùng trộn và cấp phối bê tông trộn. Nhà thầu cũng phải trình các chi tiết về kiểu loại máy hay thiết bị trộn sẽ được sử dụng và các kiến nghị của mình về việc vận chuyển bê tông tươi từ trạm trộn đến vị trí đổ tại công trường.

Bê tông phải được trộn theo định lượng trừ khi TVGS có chỉ dẫn khác. Máy định lượng theo trọng lượng phải có xác nhận của cơ quan có thẩm quyền và được TVGS thông qua, được bảo quản trong điều kiện thích hợp khi sử dụng tại công trường. Nếu TVGS yêu cầu thì phải kiểm tra để xác định xem thiết bị đo 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 TVGS.

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

Khoảng 10% lượng nước yêu cầu cho mẻ trộn sẽ được rót vào thùng trước khi đổ xi măng và cốt liệu vào, lượng nước còn lại sẽ được bổ sung dần dần trong khi trộn và đến cuối 1/4 thời gian trộn, lượng nước này phải được cho vào hết. Bê tông sẽ được trộn cho đến khi cấp phối trộn có màu đồng nhất và đạt được độ đậm đặc yêu cầu. Đối với máy trộn có dung tích 750 lít hoặc ít hơn, việc trộn sẽ phải được tiếp tục đến ít nhất là 1,5 phút sau khi toàn bộ lượng nước yêu cầu đã được cho vào. Đối với máy trộn có dung tích lớn hơn dung tích của máy trộn nói trên 500 lít thì thời gian trộn tối thiểu phải tăng thêm 15 giây. Khi sử dụng trạm trộn hai thùng công suất cao loại đã được TVGS 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.

6.2.2. Đổ và đầm bê tông

Tất cả các phương pháp đổ bê tông đều phải trình đề TVGS phê duyệt trước khi đem ra áp dụng.

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

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, phơi 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 TVGS 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 TVGS chấp thuận. Không cho phép đầm rung quá mạnh bê tông trong ván khuôn bằng các thiết bị đầm rung.

Đầm dùi phải có đường kính phù hợp với khoảng trống giữa các cốt thép, là loại có tần số đủ cao và phải được công nhân có kinh nghiệm vận hành. Đầm phải ngập trong bê tông tại các điểm cách đều nhau một khoảng gấp 10 lần đường kính của đầm và hết chiều sâu của lớp bê tông mới đổ. Chú ý cẩn thận để cốt thép không bị dịch chuyển và không làm ảnh hưởng đến sự đông cứng từng phần của bê tông. Trong bất cứ trường hợp nào các máy đầm rung đều không được chạm vào cốt thép. Mỗi lần ấn đầm vào bê tông phải để liên tục cho đến khi bọt khí của vữa không còn xuất hiện trên bề mặt bê tông nhưng không kéo dài quá 30 giây. Đầm phải được rút lên một cách đều đặn theo phương thẳng đứng để không tạo thành túi khí trong bê tông.

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

Nhà thầu phải có đầm dự phòng đặt tại vị trí đang đầm bê tông và luôn trong tình trạng sẵn sàng làm việc ngay 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 thoả mãn yêu cầu của TVGS sẽ được thay thế ngay theo yêu cầu của TVGS.

Toàn bộ việc rung, đầm và hoàn thiện phải được kết thúc ngay sau khi bê tông đã đổ đến vị trí mới nối thi công 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 mỗi nấc thi công.

Khi có yêu cầu của TVGS hoặc TVTK, 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 ướt lên trên mặt hoặc tiếp xúc với lớp bê tông đã đổ trước khi ngắt quãng cho đến khi phần bê tông đổ trước có đủ độ đông cứng để không bị hư hại.

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

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

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

6.2.3. 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.

Trong điều kiện thời tiết khi đổ bê tông có mưa phải dùng bạt che đậy để đổ bê tông.

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 TVGS 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 TVGS.

6.2.4. Định lượng vật liệu trộn

Việc cân đong vật liệu trộn sẽ được tiến hành tại trạm trộn. Tỷ lệ các loại vật liệu trong hỗn hợp bê tông được cân đong theo trọng lượng.

6.2.5. Xi măng poóc lăng

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

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

6.2.6. 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.

6.2.7. 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 đống 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, TVGS có thể yêu cầu Nhà thầu phải để cốt liệu ráo nước quá 12 giờ.

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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

6.2.8. Đong 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.

6.2.9. 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 khi có sự chỉ dẫn đặc biệt của TVGS và nếu tỉ lệ nước/xi măng trong cấp phối trộn được chấp nhận không bị vượt quá và xe tải trộn được chất tải không quá 70 phần trăm tải trọng cho phép.

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

6.3. Thi công đổ bê tông

6.3.1. Khái quát

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

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

Bề mặt bên ngoài của bê tông phải được hoàn thiện trong quá trình đổ bằng các loại dụng cụ đã được chấp thuận. Bề mặt sau khi hoàn thiện phải bằng phẳng, không bị đọng nước hay có các lỗ khí, lỗ tổ ong.

6.3.2. Máng chuyên và ống xả bê tông

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

Toàn bộ máng chuyên, ống xối, ống dẫn phải được giữ sạch và không bị bám vữa đông cứng. Nước có thể được sử dụng để làm vệ sinh ống khi cần thiết. Không cho phép sử dụng máng chuyên, ống xối, ống dẫn làm bằng nhôm.

6.3.3. 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. 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.

6.4. Hoàn thiện bê tông

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

6.4.1. Bề mặt được tạo khuôn - loại F1

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

6.4.2. Bề mặt được tạo khuôn - loại F2

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

6.4.3. Bề mặt được tạo khuôn - loại F3

Ván khuôn phải được gắn một loại vật liệu mà TVGS chấp thuận để tạo một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng đồng đều. Loại vật liệu này phải đảm bảo không để lại vết bẩn hay biến màu trên bề mặt bê tông và phải được gắn cố định vào ván khuôn để không làm dấy bẩn vào bê tông. Vật liệu này phải là một loại đồng nhất và được cung cấp từ một nguồn duy nhất khi sử dụng cho một công trình kết cấu.

Nhà thầu phải chỉnh sửa tốt những chỗ không hoàn hảo trên bề mặt hoàn thiện theo yêu cầu của TVGS.

Không được để nhô ra các thanh giằng cũng như các bộ phận kim loại được bao bọc.

6.4.4. Bề mặt được tạo khuôn - loại F4

Các yêu cầu đối với Loại F4 giống như các yêu cầu đối với Loại F3, chỉ có một điểm khác là cho phép tồn tại các thanh giằng và các bộ phận kim loại nhưng ngay sau khi dỡ ván khuôn hoặc kết thúc thi công hạng mục Nhà thầu phải tiến hành công tác hoàn thiện theo yêu cầu những vị trí đó.

Các thanh giằng phải được đặt trong các rãnh hoặc tại các vị trí được quy định trong bản vẽ hoặc được TVGS chấp thuận.

6.4.5. Bề mặt không được tạo khuôn - Loại U1

Bê tông phải được san phẳng đồng đều để tạo một bề mặt bằng phẳng hoặc một bề mặt dốc theo quy định trong Bản vẽ. Không tiến hành xử lý bổ sung bề mặt trừ khi việc san phẳng nói trên được thiết kế là bước thi công ban đầu đối với công tác hoàn thiện Loại U2 hay U3.

7.4.6. Bề mặt không được tạo khuôn - loại U2

Sau khi bê tông đã đủ độ đông cứng, bề mặt bê tông U2 sẽ được xoa phẳng, có thể sử dụng bàn xoa hay thanh gạt bằng tay hoặc bằng máy để tạo một bề mặt bằng phẳng đồng đều không còn vết gợn.

6.4.7. Bề mặt không được tạo khuôn - loại U3

Khi không còn màng nước trên bề mặt bê tông và bê tông đã đủ độ đông cứng để nước trên bề mặt không làm ảnh hưởng gì đến bê tông nữa thì bề mặt bê tông loại U3 phải được làm hoàn thiện bằng bàn xoa sắt dưới áp lực lớn để tạo một bề mặt bằng phẳng, có độ chặt đồng đều và không còn các vết gợn của bàn xoa.

Mục đích của việc hoàn thiện bề mặt bê tông là để tạo một bề mặt bằng phẳng không thấm nước, vì vậy độ chính xác trong hoàn thiện phải cao để khi kiểm tra bằng thước thẳng dài 3m, chỗ lồi tối đa trên bề mặt không được vượt quá 10mm.

6.4.8. 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 TVGS 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 TVGS kiểm tra đều có thể bị loại bỏ.

6.4.9. Cố định các bộ phận bằng thép

Toàn bộ các giá đỡ, các vít đầu vuông hoặc các bộ phận bằng sắt khác có thể để lại các lỗ hổng trong bê tông của công trình phải được phụt vữa vào đúng vị trí của chúng một cách cẩn thận.

6.4.10. 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 vữa 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 theo chỉ dẫn của TVGS bằng kinh phí của Nhà thầu. Trong trường hợp những sai sót làm thay đổi cường độ hoặc kích thước kết cấu đã

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

được phê duyệt trong TKKT phải báo cáo với Chủ đầu tư và TVTK trước khi xử lý, tùy mức độ sai sót và mức độ xử lý để cấp có thẩm quyền phê duyệt.

6.5. Bảo dưỡng bê tông

Tất cả bê tông mới đổ đều phải được bảo dưỡng, công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi hoàn thiện và kéo dài liên tục trong vòng ít nhất là 7 ngày. Công tác bảo dưỡng phải đảm bảo sao cho luôn giữ được độ ẩm trên bề mặt bê tông, và công tác bảo dưỡng được coi là một phần không thể thiếu trong hoạt động đổ bê tông.

Bê tông được bảo dưỡng không thoả đáng sẽ bị coi là bê tông có khiếm khuyết, và TVGS có thể cho dừng mọi hoạt động đổ bê tông của Nhà thầu cho đến khi nào Nhà thầu áp dụng một quy trình bảo dưỡng thích hợp.

Phương pháp được mô tả dưới đây "Cung cấp thêm độ ẩm" sẽ được sử dụng để bảo dưỡng phần mặt ngoài bê tông trừ khi TVGS có các yêu cầu hoặc chấp thuận khác.

Khi được TVGS chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu có thể sử dụng một trong những phương pháp sau đây hoặc kết hợp các phương pháp đó với nhau như quy định dưới đây để bảo dưỡng phần mặt ngoài của bê tông.

6.5.1. Cung cấp thêm độ ẩm

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

6.5.2. Chống lại sự mất mát độ ẩm

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

6.5.3. Giấy không thấm nước

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

6.5.4. Vải nhựa

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

6.5.5. Hỗn hợp bảo dưỡng

Chỉ có 2 loại hỗn hợp bảo dưỡng bằng màng chất lỏng phù hợp với các yêu cầu của TCVN 5592-1991 có thể sử dụng được khi TVGS chấp thuận để bắt đầu và kết thúc bảo dưỡng kết cấu bê tông. Nếu màng chất lỏng bị phá vỡ hoặc bị hỏng vào bất cứ thời điểm nào trong suốt quá trình bảo dưỡng thì khu vực đó phải được phủ lại màng chất lỏng như yêu cầu ban đầu. Hỗn hợp bảo dưỡng phải được phun vào những khu vực không có ván khuôn ngay sau khi không còn các ánh nước trên

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

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

6.5.6. Làm ẩm ván khuôn

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

VII. VÁN KHUÔN

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 TVGS 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 phân, 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 250 kg/m². Các thanh giằng chống nên thiết kế chịu được tất cả các tải trọng ngang có thể tác động đến.

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

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

7.1. 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 BVTG hoặc được TVGS yêu cầu.

7.2. Ván khuôn được gia công bề mặt

Ván khuôn phải được bảo nhẵn, nếu được sản xuất bằng thép, gỗ dán hoặc gỗ không bảo nhưng phải được xử lý mặt. Gỗ dán phải có bề dày lớn hơn 12mm và bôi mỡ chống thấm nước.

7.3. Ván khuôn gỗ xẻ

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

7.4. 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 TVGS. 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

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

thi công để sản phẩm bê tông đã hoàn thiện sẽ có kích thước chính xác như đã định về khuôn, cao độ, độ vòng.

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

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

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

Tất cả các mép góc lộ ra ngoài đều phải vạt cạnh không nhỏ hơn 2x2cm để tránh vữa chảy ra và đảm bảo độ nhẵn, các đường phải thẳng hàng, trừ khi TVGS 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 bừa 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 lạt vào 2 cm hoặc cắt thấp hơn mặt bê tông đã hoàn thiện, tháo bỏ các phần không phải làm bằng kim loại trong khoảng 3 cm so với bề mặt bê tông.

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

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 TVGS.

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

Ván khuôn	Thời gian tối thiểu	Cường độ bê tông tối thiểu
Các tường hoặc bản thẳng đứng của kết cấu bê tông cốt thép thường khác	-	70%

VIII. ĐÁT ĐÁP

- Công tác đắp đất nền đường, đắp trả rãnh phải tuân thủ theo quy trình thi công và nghiệm thu TCVN 4447:2012 và các công trình thi công chuyên ngành giao thông, chọn đất để đắp: Những loại đất thông thường sau đây dùng để đắp nền đường: đất lẫn sỏi, sỏi ong, đất á cát, đất á sét;

- Xử lý độ ẩm của đất:

+ Để độ chặt của đất đạt được hệ số K yêu cầu với công sức đầm nén ít nhất đất dùng để đắp phải có độ ẩm thích hợp. Xấp xỉ bằng độ ẩm tốt nhất W₀ đã tìm được qua thí nghiệm trước thi công. Do đó trước khi đắp phải kiểm tra độ ẩm thiên nhiên của đất W để có biện pháp xử lý. Nếu độ ẩm thiên nhiên bằng 0,8 – 1,2 độ ẩm tốt nhất (tùy theo phương pháp đầm lèn, loại đất, hệ số K yêu cầu cao hay thấp, thì có thể không cần phải xử lý độ ẩm trước khi đắp).

+ Trong đất thiên nhiên đã ổn định, thường độ ẩm nằm trong phạm vi thích hợp do đó cần rút ngắn thời gian từ khi đào đến khi đầm xong để độ ẩm ít bị thay đổi so với khi đào. Nếu không có biện pháp che chắn cần tránh việc đào đất dự trữ.

+ Nếu đất là loại dễ thấm nước mà độ ẩm tự nhiên không phù hợp nên chọn biện pháp kinh tế nhất là xử lý độ ẩm ngay tại bãi lấy đất. Trường hợp đất quá khô dùng vòi phun tưới nước. Trường hợp đất quá ướt, nếu có điều kiện nên tìm cách hạ thấp nước làm cho đất chóng khô

IX. SƠN ĐẼO NHIỆT

9.1. Yêu cầu về vật liệu

Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo có hai loại màu trắng và màu vàng phải là tổ hợp đồng đều của các bột màu, chất độn, chất tạo màng, phụ gia (nếu có) và các hạt thủy tinh phản quang hình cầu. Trong đó chất tạo màng được chế tạo trên cơ sở nhựa alkyt hay hydrocacbon có các đặc tính kỹ thuật theo

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

quy định tại bảng 7.1, 7.2, 7.3. Bột màu, hạt bi thủy tinh và chất độn cần được trộn đều với chất tạo màng. Hạt bi thủy tinh trộn lẫn trong vật liệu có các yêu cầu kỹ thuật theo AASHTO M 247 loại 1.

Khi sử dụng cho các công trình đặc biệt (đường cao tốc, đường ẩm ướt, ...) cần độ phản quang cao và gờ giảm tốc cần áp dụng loại vật liệu tuân thủ tiêu chuẩn AASHTO M249.

- Thành phần vật liệu:

+ Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường (marking paint) có các thành phần thỏa mãn yêu cầu sau:

Bảng 9.1. Thành phần của vật liệu sơn vạch đường dẻo nhiệt làm vạch kẻ đường

Thành phần	Hàm lượng, (%) theo khối lượng	Phương pháp thử
1. Chất tạo màng	≥ 18	Mục 8.2 TCVN 8791:2011
2. Hạt thủy tinh	≥ 20	Mục 8.3 TCVN 8791:2011
3. Canxi cacbonat, bột màu và chất độn trợ 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% kl hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo, chưa tính đến trường hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (tối thiểu 10%) phủ thêm trên bề mặt vạch sơn để tạo phản quang tức thời		

+ Vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc (pavement striping) có các thành phần thỏa mãn yêu cầu sau:

Thành phần	Hàm lượng, (%) theo khối lượng		Phương pháp thử
1. Chất tạo màng	≥ 18	≥ 18	Mục 8.2 TCVN 8791:2011
2. Hạt thủy tinh	30 ÷ 40*	30 ÷ 40*	Mục 8.3 TCVN 8791:2011
3. Dioxit titan	≥ 10		ASTM D1394-76
4. Bột màu vàng	-	Theo quy định tại (**)	
5. Canxi cacbonat và chất độn trợ	≤ 42	Theo quy định tại (**)	
Chú thích: * Duy trì tối thiểu 20% ÷ 30% kl hạt thủy tinh trong sơn vạch đường nhiệt dẻo tạo gờ giảm tốc, chưa tính đến trường hợp sử dụng thêm các hạt thủy tinh (tối thiểu 10%) phủ thêm trên bề mặt vạch sơn phản quang để tạo phản quang tức thời (theo yêu cầu của khách hàng).			

- Các chỉ tiêu kỹ thuật:

+ Sơn vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm vạch kẻ đường (marking paint) cần đạt các chỉ tiêu sau:

Bảng 9.2. 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 2 màu Y12 hoặc Y14	ASTM D 6628-03

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

2. Thời gian khô (với độ dày của vạch kẻ 2mm) - Nhiệt độ không khí 32 ⁰ C±2 ⁰ C	≤ 2 min	TCVN 2096:1993
3. Độ phát sáng - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 75% ≥ 50%	Mục 8.4 TCVN 8791:2011
4. Độ bền nhiệt - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 70% ≥ 45%	Mục 8.5 TCVN 8791:2011
5. Nhiệt độ hóa mềm	≥ 85 ⁰ C	Mục 8.13 TCVN 8791:2011
6. Độ mài mòn	≤ 0,4g sau 500 vòng quay	Mục 8.6 TCVN 8791:2011
7. Độ kháng chảy	≤ 10% ở 40 ⁰ C	Mục 8.7 TCVN 8791:2011
8. Khối lượng riêng	± 0.05 g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do Nhà sản xuất quy định	Mục 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	

+ Vật liệu vạch đường nhiệt dẻo sử dụng làm gờ giảm tốc cần đạt các chỉ tiêu sau:

Bảng 9.3. 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 2 màu Y12 hoặc Y14	ASTM D 6628-03
2. Thời gian khô (với độ dày của vạch kẻ 3.2mm đến 4.8mm) - Nhiệt độ không khí 10 ⁰ C±2 ⁰ C - Nhiệt độ không khí 32 ⁰ C±2 ⁰ C	≤ 2 min ≤ 10 min	TCVN 2096:1993
3. Độ phát sáng - Sơn màu trắng - Sơn màu vàng	≥ 75% ≥ 50%	Mục 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 ⁰ C ± 2 ⁰ C, sơn lên khối bê tông và làm nguội đến 9.4 ⁰ C ± 1.7 ⁰ C	Không bị nứt	AASHTO T 250-05 (Section 12)
5. Nhiệt độ hóa mềm	≥ 85 ⁰ C	Mục 8.13 TCVN 8791:2011
6. Độ kháng chảy: Sau thời gian gia nhiệt 240 min ± 5 min ở 218 ⁰ C ± 2 ⁰ C	≤ 10% ở 40 ⁰ C	AASHTO T 250-05 (Section 17)
7. Độ bền va đập	≥ 1.13J	AASHTO T 250-05 (Section 14)
8. Chỉ số hóa vàng của sơn màu trắng	≤ 0.12	AASHTO T 250-05

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
		(Section 18)
9. Khối lượng riêng	± 0.05 g/ml so với giá trị khối lượng riêng của sơn do Nhà sản xuất quy định	Mục 8.8 TCVN 8791:2011 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	

9.2. Yêu cầu về hạt thủy tinh

- Loại trộn lẫn trong sơn

Hạt thủy tinh trộn lẫn trong sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật loại 1 theo AASHTO M 247 hoặc loại A theo BS 6088:1981.

- Loại rắc lên bề mặt

+ Hạt thủy tinh rắc trên bề mặt vạch kẻ đường phải đạt các yêu cầu kỹ thuật loại 2 theo AASHTO M 247 hoặc loại B theo BS 6088:1981.

+ Đối với gờ giảm tốc, để tăng độ bền va đập cho vạch kẻ nên dùng thêm hạt thủy tinh loại C theo BS 6088:1981.

9.3. Các yêu cầu thi công và nghiệm thu

Tuân thủ theo Quy trình Sơn tín hiệu giao thông – Vật liệu kẻ đường phản quang dẻo nhiệt – Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu TCVN 8791 : 2011.

9.4. Bảo đảm giao thông

Nhà thầu phải hướng dẫn người đi đường, xe cộ và sự đi lại của các thiết bị thi công khác tiếp giáp với khu vực đang thi công để tránh các hư hại hoặc làm biến dạng hoặc làm ổ sơn. Trong suốt quá trình thi công phải bảo quản các biển báo hiệu và có các tín hiệu báo trước và phải có các chỉ dẫn giao thông một cách thích hợp.

X. Biển báo.

10.1. Mô tả công việc

- Quy định và Chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các quy định cho việc cung cấp, lắp đặt các biển báo hiệu đường bộ (sau đây gọi tắt là biển báo) đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.

- Các biển báo phải tuân thủ tiêu chuẩn về hệ thống ký hiệu được áp dụng trong “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT” và các chi tiết được chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

- Cơ bản, các loại biển báo đều có quy cách quy định trong “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT”. Tuy nhiên, tùy theo thiết kế cụ thể sẽ có thêm các loại biển báo phi tiêu chuẩn, với quy cách được thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

10.2. Yêu cầu thi công

a, Đào móng cột biển báo

- Hồ móng của cột biển báo được đào tới độ sâu yêu cầu của đáy móng như chỉ ra trên bản vẽ thiết kế hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Sau khi đổ móng cột phải san lấp lại và đầm chặt bằng vật liệu đất đầm chặt.

- Khung móng cột biển báo bằng bu lông 4M14x400 (bằng thép mã kẽm nhúng nóng để tăng khả năng chống ăn mòn, mác thép CB240T...) , hàn 2 mặt bích 300x300x10mm, bố trí sườn tăng cường bằng thép bản (kích thước 100x150x10mm) được hàn với bản mặt bích và cột biển báo.

b, Dựng cột biển báo

Cột biển báo phải được dựng trong khung móng trước khi đổ bê tông. Thân cột được giữ thẳng đứng bằng các thanh giằng để tránh bị dịch chuyển trong quá trình đổ và đầm nén bê tông. Với loại cột mà được liên kết với móng cột bằng bu lông, đai ốc thì mặt bích của cột và của móng phải được

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

sản xuất, lắp đặt sao cho tiếp xúc khít với nhau, các bu lông đai ốc phải được bắt chặt và đảm bảo giữ cột đứng thẳng và vững chắc.

c, Lắp đặt biển báo

Các biển báo phải được lắp đặt tuân thủ các chi tiết thiết kế. Những biển báo bị sứt mẻ, cong vênh sẽ được thay thế bằng kinh phí của Nhà thầu.

Phần bên ngoài của các chi tiết liên kết như đinh tán, mũ bu lông đai ốc phải được sơn phủ bằng sơn để chúng cùng màu với màu nền của biển.

10.3. Yêu cầu vật liệu

a, Biển báo

Biển báo được chế tạo từ các tấm thép phẳng có chiều dày tối thiểu 2mm phải được mạ kẽm nhúng nóng và dán màng phản quang.

b, Lớp phủ phản quang

Tất cả các loại biển báo phải được dán màng phản quang để thấy rõ cả ban ngày và ban đêm. Yêu cầu về vật liệu và kỹ thuật màng phản quang tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 7887:2018 loại XI (bảng 1 và bảng 2- Phân loại màng phản quang theo đặc tính phản quang, cấu tạo hạt phản quang và phân nhóm màng phản quang theo tính năng kết dính - TCVN 7887:2018).

Hệ số phản quang của các màng phản quang phải đạt hay vượt yêu cầu tối thiểu theo quy định được thể hiện ở bảng 10.1.

Bảng 10.1. Hệ số phản quang tối thiểu (R_a) cho màng phản quang Loại XI ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Tím	Nâu	Vàng-Xanh lá cây huỳnh quang	Vàng huỳnh quang	Vàng da cam huỳnh quang
0,1° ^{*)}	-4°	830	620	290	83	125	37	33	25	660	500	250
0,1° ^{*)}	+30°	325	245	115	33	50	15	13	10	260	200	100
0,2°	-4°	580	435	200	58	87	26	23	17	460	350	175
0,2°	+30°	220	165	77	22	33	10	8,8	7	180	130	66
0,5°	-4°	420	315	150	42	63	19	17	13	340	250	125
0,5°	+30°	150	110	53	15	23	7	6,0	5	120	90	45
1,0°	-4°	120	90	42	12	18	5	4,8	4	96	72	36
0,1°	+30°	45	34	16	5	7	2	1,8	1	36	27	14

^{*)} Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.

Sau khi thử nghiệm độ bền thời tiết ngoài trời (hoặc thời tiết nhân tạo) theo điều 8.3/TCVN 7887:2018, màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại bảng 16/TCVN 7887:2018. Ngoài ra, hệ số độ sáng ban ngày của màng phản quang phải đạt yêu cầu đưa ra được thể hiện trong bảng 11.2.

Bảng 10.2. Hệ số độ sáng ban ngày (Y %) (*)

Màu	Loại I, II, III, IV, VI, VIII, IX và XI		Loại V	
	Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	27	-	15	-
Vàng	15	45	12	30
Vàng da cam	10	30	7	25
Xanh lá cây	3	12	2,5	11
Đỏ	2,5	15	2,5	11
Xanh lam	1	10	1	10
Tím	2	10	2	10
Nâu	1	9	1	9
Vàng - xanh lá cây huỳnh quang	60	-	-	-
Vàng huỳnh quang	40	-	-	-
Vàng da cam huỳnh quang	20	-	-	-
Hồng huỳnh quang	25	-	-	-

- Sau khi thử nghiệm độ bền thời tiết ngoài trời (hoặc thời tiết nhân tạo) theo điều 7.3/TCVN 7887:2018, màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại bảng 17/TCVN 7887:2018 và hệ số độ sáng ban ngày của màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại bảng 16/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang không được co ngót ở bất cứ chiều nào nhiều hơn 0,8mm trong 10 phút, hoặc lớn hơn 3,2mm trong 24 giờ khi tiến hành thử độ co ngót theo điều 7.6/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang phải đủ mềm, dẻo để không bị nứt gãy khi thử độ bền uốn theo điều 7.7/TCVN 7887:2018, với đường kính trục nhỏ hơn hoặc bằng 3,2mm.

- Lớp kết dính của màng phản quang cần dễ bóc tách mà không phải nhúng vào nước hay vào các dung dịch khác và không bị đứt, rách hay không được bong keo dán ra khỏi màng phản quang khi thử nghiệm khả năng bóc tách lớp kết dính theo điều 7.8/TCVN 7887:2018. Lớp kết dính mặt sau của màng phản quang cần có độ bám dính cần thiết để không bị bóc tách một khoảng chiều dài lớn hơn 51mm, khi thử độ bám dính theo điều 7.9/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang không được xuất hiện sự nứt, gãy hay bóc tách ở ngoài vùng chịu va đập khi thử nghiệm độ bền va đập theo điều 7.10/TCVN 7887:2018.

- Màng phản quang phải có độ bóng không nhỏ hơn 40 khi tiến hành thử độ bóng theo điều 7.11/TCVN 7887:2018.

- Tuổi thọ của màng phản quang phải đáp ứng theo yêu cầu của điều 8.1/TCVN 7887:2018.

c, Cột biển báo

- Cột biển báo được làm bằng thép có mác XCT38, loại thép tròn, mạ kẽm nhúng nóng, tuân thủ các yêu cầu của TCVN 5709 : 2009 Thép cacbon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật và có thước đúng với bản vẽ thiết kế.

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- Cột bằng thép mạ kẽm đường kính $\geq 80\text{mm}$ ($\pm 5\text{mm}$) dày 2mm, bao gồm tấm bịt đầu dày 2mm để tránh nước mưa lọt vào.

- Toàn bộ kết cấu thép của biển báo (trừ phần thép tròn của móng cột) được mạ kẽm theo toàn bộ phương pháp nhúng nóng.

- Cột được sơn trắng đỏ 2 lớp.

- Khi kiểm tra nghiệm thu, các bề mặt quan trọng của tất cả các sản phẩm phủ kẽm nhúng nóng được kiểm tra bằng mắt thường, phải được làm sạch hết các hạt nhỏ, các vết rộp phồng (quan trọng là những diện tích nhô lên nhưng không có kim loại cứng bên dưới), phần nhám và các vị trí sắc cạnh (nếu có thể gây thương tích) và các diện tích không được phủ.

Bảng 10.3. Khối lượng lớp phủ nhỏ nhất

Sản phẩm và chiều dày của chúng	Lớp phủ cục bộ (nhỏ nhất) ^b		Lớp phủ trung bình (nhỏ nhất) ^c	
	g/m ²	μm	g/m ²	μm
Thép $\geq 6\text{ mm}$	505	70	610	85
Thép $\geq 3\text{ mm}$ đến $< 6\text{ mm}$	395	55	505	70
Thép $\geq 1,5\text{ mm}$ đến $< 3\text{ mm}$	325	45	395	55
Thép $< 1,5\text{ mm}$	250	35	325	45
Thép đúc $\geq 6\text{ mm}$	505	70	575	80
Thép đúc $< 6\text{ mm}$	430	60	505	70

- Cột biển báo phải được dựng trong khung móng trước khi đổ bê tông. Thân cột được giữ thẳng đứng bằng các thanh giằng để tránh bị dịch chuyển trong quá trình đổ và đầm nén bê tông. Với loại cột mà được liên kết với móng cột bằng bu lông, đai ốc thì mặt bích của cột và của móng phải được sản xuất, lắp đặt sao cho tiếp xúc khít với nhau, các bu lông đai ốc phải được bắt chặt và đảm bảo giữ cột đứng thẳng và vững chắc.

d, Các chi tiết khác

Bu lông, đai ốc, vòng đệm và các bộ phận bằng kim loại khác phải được gia công tráng kẽm nóng sau khi sản xuất tuân thủ các yêu cầu của AASHTO M111.

XV. YÊU CẦU VỀ PHÒNG, CHỐNG CHÁY, NỔ VÀ PHÒNG, CHỐNG LỤT, BÃO:

1. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ:

Thực hiện theo các văn bản sau:

- Luật Phòng cháy và chữa cháy ngày 29 tháng 6 năm 2001; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy ngày 22 tháng 11 năm 2013;

- Nghị định 136/2020/NĐ-CP hướng dẫn Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật Phòng cháy và chữa cháy sửa đổi.

- Thông tư số 149/2020/TT-BCA hướng dẫn thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật Phòng cháy và chữa cháy sửa đổi và Nghị định 136/2020/NĐ-CP hướng dẫn Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật Phòng cháy và chữa cháy sửa đổi

- Nghị định 144/2021/NĐ-CP quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực an ninh, trật tự, an toàn xã hội; phòng, chống tệ nạn xã hội; phòng cháy, chữa cháy; cứu nạn, cứu hộ; phòng, chống bạo lực gia đình.

2. Yêu cầu về phòng, chống lụt, bão:

Thực hiện theo các văn bản sau:

- Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 ngày 19/6/2013.

- Luật số 60/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13.

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- Nghị định số 66/2021/NĐ-CP ngày 06/7/2021 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai;

- Thông tư 03/2019/TT-BGTVT quy định về phòng, chống và khắc phục hậu quả thiên tai trong lĩnh vực đường bộ.

- Thông tư 43/2021/TT-BGTVT ngày 31/12/2021 sửa đổi một số điều của Thông tư 03/2019/TT-BGTVT quy định về công tác phòng, chống và khắc phục hậu quả thiên tai trong lĩnh vực đường bộ.

XVI. YÊU CẦU CHUNG VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:

1. Yêu cầu chung:

- Bảo đảm cho mọi người lao động những điều kiện làm việc an toàn, vệ sinh, thuận lợi: Trang bị áo quần và các trang bị phòng hộ đầy đủ,...

- Mọi cán bộ quản lý, công nhân tham gia thi công... phải tuân thủ nghiêm ngặt quy định về ATLĐ và VSMT.

- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân và các chế độ khác về an toàn, vệ sinh lao động theo quy định của Nhà nước.

- Tổ chức huấn luyện, hướng dẫn các tiêu chuẩn, quy định, biện pháp an toàn, vệ sinh lao động, vệ sinh môi trường và an toàn giao thông đối với người lao động.

- Giám sát công tác sử dụng và bảo quản các phương tiện bảo vệ cá nhân đã được trang bị, cấp phát.

- Theo dõi báo cáo kịp thời khi phát hiện nguy cơ gây tai nạn lao động, bệnh nghề nghiệp hoặc các sự cố nguy hiểm, tham gia cấp cứu và khắc phục hậu quả tai nạn lao động.

- Có bạt che phủ cho tất cả các phương tiện vận chuyển vật tư vật liệu, phế thải khi lưu thông trên đường, tránh không làm vật liệu rơi vãi trên đường.

- Có các biện pháp hạn chế đến mức thấp nhất có thể các loại bụi, khói trong khi thi công như: Bạt che bụi khi thi công đục bê tông, nấu nhựa đường bằng xe máy nấu tiêu chuẩn,.... và các biện pháp khác.

- Có biện pháp bảo vệ không làm ảnh hưởng đến công trình lân cận và vệ sinh môi trường xung quanh, nhất là trong quá trình nấu nhựa, đục bê tông, đào đất.

- Các loại vật liệu thừa, phế thải được đổ đúng nơi quy định.

- Thu dọn toàn bộ vật liệu thừa, di chuyển máy móc, thanh thải các chướng ngại vật và sửa chữa các hư hỏng công trình đường bộ do thi công gây ra trước khi bàn giao công trình.

2. Yêu cầu thêm đối với hạng mục bê tông nhựa:

2.1. Công tác an toàn lao động và bảo vệ môi trường phải được thực hiện theo đúng các quy định hiện hành, bao gồm tối thiểu các quy định dưới đây.

2.2. Tại trạm trộn hỗn hợp BTNC

- Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng cháy, chống sét, bảo vệ môi trường, an toàn lao động hiện hành.

- Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa, 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 phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50m. Những chỗ có nhựa rơi vãi phải 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 trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa chảy được;

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

- + 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 sấy 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 BTNC 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 hiệu điện thế 12 V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống sấy và thùng trộn hỗn hợp phải để các bộ phận này nguội hẳn.
 - Mọi người làm việc ở trạm trộn 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 BTNC ở trạm trộn, phải được trang bị quần áo, kính, găng tay, dày bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.
 - Ở trạm trộn phải có y tế thường trực, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng, có trang bị đầy đủ các dụng cụ và thuốc men mà cơ quan y tế đã quy định.

2.3. Tại hiện trường thi công BTNC

- 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 thi công vào ban đêm.
- Công nhân phục vụ theo máy rải phải có trang bị bảo hộ lao động phù hợp (giày/ ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động, ...).
- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công; sửa chữa điều chỉnh để máy làm việc tốt. Ghi vào sổ trực ban ở hiện trường 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 phải chú ý kiểm tra sự làm việc của hệ thống vòi phun nhũ tương dính bám, băng tải cấp liệu, đốt nóng tấm là. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải trông chừng không để có người đứng kê sau máy rải.

XVII. BIỆN PHÁP HUY ĐỘNG VỀ NHÂN LỰC VÀ THIẾT BỊ PHỤC VỤ THI CÔNG:

1. Nhân lực:

- Bố trí đầy đủ số lượng cán bộ công nhân viên nhằm đảm bảo đủ cho thi công công trình.
- Cán bộ công nhân tham gia thi công được chọn là những người đã qua tham gia xây dựng các công trình hay hạng mục tương tự, có năng lực, tay nghề cao và nhiều kinh nghiệm thi công. Đặc biệt đối với công tác BTN: nhà thầu phải bố trí các cán bộ, kỹ sư có kinh nghiệm, hiểu biết sâu về bê tông nhựa để thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa, thí nghiệm đánh giá chất lượng bê tông nhựa trước khi đưa vào thi công; hướng dẫn, chỉ đạo thi công bê tông nhựa, phải kiểm tra, kiểm soát chặt chẽ vật liệu đầu vào tại trạm trộn, đảm bảo đúng công thức thiết kế tại phòng thí nghiệm.
- Những tổ đội chuyên trách hạng mục thi công nào thì được bố trí thi công hạng mục đó nhằm

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

nâng cao tính chuyên nghiệp, đưa lại năng suất chất lượng cao, đẩy nhanh tiến độ thi công.

- Có sức khỏe tốt để thi công hoàn thành công trình, tuân thủ sự giám sát chỉ đạo, trung thực và có tính trách nhiệm cao.

2. Thiết bị phục vụ thi công:

- Nhà thầu phải huy động đầy đủ về chủng loại, số lượng, đảm bảo tính năng kỹ thuật để phục vụ thi công các hạng mục của dự án.

- Thiết bị phục vụ thi công phải hoạt động tốt, an toàn và được kiểm tra, chạy thử. Nhà thầu phải có trách nhiệm khắc phục các sự cố hỏng hóc (nếu có) dù chỉ là nhỏ nhất trước khi vận hành đưa ra thi công.

- Nhà thầu phải nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt để đưa vào công trình chủng loại, số lượng thiết bị phục vụ thi công cho phù hợp. Đồng thời nhà thầu phải có biện pháp huy động thiết bị phục vụ thi công cho dự án trong trường hợp Chủ đầu tư yêu cầu rút ngắn thời gian thi công so với tiến độ trong hồ sơ mời thầu.

- Xe máy thi công được qua đăng kiểm trước khi đưa vào thi công, thực hiện đầy đủ thủ tục đăng ký kiểm tra theo quy định của cơ quan có thẩm quyền. Riêng trạm trộn bê tông nhựa phải có chứng chỉ kiểm định của cơ quan kiểm định.

- Đối với thiết bị phục vụ công tác bê tông nhựa phải tuân thủ thêm các yêu cầu sau: những thiết bị quá thời gian sử dụng không còn đảm bảo chất lượng thì không được sử dụng; Việc huy động máy móc, thiết bị thi công BTN phải phù hợp với quy mô, tiêu chuẩn kỹ thuật của dự án, bố trí đúng chủng loại số lượng lu,... phù hợp với dây chuyền thi công BTN theo quy định, máy thăm BTN phải còn đầy đủ các bộ phận như giao chạt, thiết bị đốt nóng bàn ép, các sensor, mắt thần.

XVIII. YÊU CẦU VỀ BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG TỔNG THỂ:

1. Huy động và giải thể:

1.1. 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.

1.2. 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.

- Tập kết máy móc, thiết bị xây dựng theo danh sách máy và thiết bị đệ 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.

- 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 15 ngày kể từ ngày khởi công công trình ngoại trừ phòng thí nghiệm và các trang thiết bị thí nghiệm trong mục V;

- 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 chi tiết của vị trí lán trại, vị trí văn phòng làm

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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 Tư vấn giám sát 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.

2. Phá hủy các chướng ngại vật:

2.1. Mô tả công việc:

- Phá hủy các chướng ngại vật bao gồm việc phá bỏ một phần hoặc toàn bộ các kết cấu xây dựng và những chướng ngại vật khác không được phép giữ lại trong phạm vi xây dựng công trình. Công việc này bao gồm cả việc tận dụng lại những vật liệu thu được, việc lấp và đầm lại những lỗ hổng gây ra bằng vật liệu phù hợp theo các qui định trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

- Nhà thầu phải hoàn thành mọi việc dỡ bỏ yêu cầu trong và bên cạnh công trình, như đã được ghi trong hồ sơ thiết kế, hợp đồng thi công hoặc hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

2.2. Những yêu cầu thi công:

a. Các công việc thực hiện:

- Các mặt đường bao gồm mặt đường asphalt hoặc bê tông, lề đường hoặc mặt đường cứng khác. Các mặt đường được chỉ định di dời phải được làm vỡ nhỏ thành mảnh, di dời và đánh đồng tại các vị trí được chỉ định trên Hiện trường để cho Chủ đầu tư sử dụng, hoặc thải bỏ theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Di dời mặt đường phải được tiến hành cẩn thận để tránh làm hư hại các phần tiếp giáp với mặt đường hoặc công trình được chỉ định giữ lại. Trừ khi có chỉ định được giữ lại, lớp móng dưới và lớp móng trên dạng hạt của đường phải được di dời và được bao gồm trong khối lượng được tính để thanh toán.

b. Lấp đất, sắp đặt vật liệu và chỗ đổ:

- Trừ khi có chỉ định khác, mọi lỗ trống phải được san lấp bằng vật liệu phù hợp.
- Những hố sinh ra do việc dỡ bỏ công trình cũ Nhà thầu phải lấp lại bằng vật liệu phù hợp được chấp nhận đến độ cao của mặt đất xung quanh và trong phạm vi mặt bằng thi công. Chúng phải được đầm chặt phù hợp với yêu cầu trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Mọi vật liệu có thể được sử dụng lại phải được tháo dỡ và đánh đồng cẩn thận, tháo thành các bộ phận hoặc các thanh sao cho chúng không dễ xảy ra những hư hại không cần thiết để có thể sẵn sàng vận chuyển. Nhà thầu phải cất giữ chúng cẩn thận ở gần vị trí cũ của chúng theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát sao cho nó không ảnh hưởng đến việc thi công công trình và luôn là tài sản của chủ công trình.
- Mọi vật liệu không được phép sử dụng lại từ công việc ở mục này phải vận chuyển và đổ đi, đúng các vị trí đã được lựa chọn và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

2.3. Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán:

a. Đo đạc:

- Bóc bỏ mặt đường cũ được đo bằng m² ngoài hiện trường.

b. Xác định khối lượng thanh toán:

- Việc xác định khối lượng thanh toán cho các công việc yêu cầu ở mục này sẽ tính theo đơn giá của hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán. Khối lượng thanh toán sẽ do Nhà thầu lập, Tư vấn giám sát kết hợp với Chủ đầu tư kiểm tra.
- Đơn giá bao gồm cả công việc đào cần thiết cho việc huỷ bỏ công trình và mọi công việc lấp và đầm lại. Không có một khoản tiền thanh toán riêng rẽ nào cho các hạng mục công việc đó.

3. Bố trí vật liệu thừa, thải:

3.1. Mô tả công việc:

- Công việc này bao gồm việc bố trí chỗ đổ vật liệu thừa, thải theo yêu cầu của Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.
- Việc lựa chọn vị trí tập kết vật liệu thừa, thải do Nhà thầu lựa chọn và được sự chấp thuận của

Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát.

3.2. Các yêu cầu trong thi công:

- Mọi vật liệu thừa ra được đổ đi theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Nhà thầu phải trình Chủ đầu tư và nhận được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát về vị trí và giới hạn mà Nhà thầu đề nghị sử dụng để đổ vật liệu thừa, thải trước khi bắt đầu công việc đào ở bất cứ một khu vực nào trên công trường.
- Nhà thầu không được phép thải nước, rác bẩn, đổ vật liệu thừa, thải làm hư hỏng đất nông nghiệp và các loại đất trồng khác.
- Vật liệu thải phải đổ ở những nơi trũng tự nhiên nhưng không được làm cản trở đến dòng chảy và việc thoát lũ và phải được phép của chủ sở hữu hoặc chính quyền địa phương.
- Nếu vật liệu thừa được đổ xuống nước thì Nhà thầu cần phải thoả thuận với các cơ quan chức năng và chính quyền và cơ quan giám sát môi trường v.v...
- Trừ khi có các yêu cầu khác, mọi vật liệu không sử dụng hoặc chưa sử dụng cũng không được phép tập kết trên mái dốc hoặc lề đường phía ta luy âm.

XIX. YÊU CẦU VỀ HỆ THỐNG KIỂM TRA, GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG CỦA NHÀ THẦU:

1. Hệ thống bảo đảm chất lượng:

Nhà thầu sẽ lên kế hoạch, phát triển, thực hiện và duy trì một Hệ thống bảo đảm chất lượng (HTBĐCL) theo các nguyên tắc được dựa trong Hệ thống chất lượng Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành phù hợp với kỹ thuật xây dựng dân dụng. Tất cả các nội dung của hệ thống phải được sự đồng ý của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.

HTBĐCL sẽ có khả năng cho phép Nhà thầu quản lý công trình để cho các yêu cầu về nguyên tắc và hợp đồng được thực hiện, chất lượng của tất cả các hoạt động được kiểm soát và cung cấp các bằng chứng về chất lượng cho Tư vấn giám sát có thông tin và kiểm tra. Tuy nhiên Tư vấn giám sát sẽ duy trì quyền kiểm tra và thử nghiệm công trình một cách độc lập như là kiểm tra HTBĐCL của Nhà thầu và sẽ có quyền loại bất kỳ loại vật liệu dưới tiêu chuẩn hoặc tay nghề trong bất kỳ hoàn cảnh nào.

2. Thuyết trình biện pháp thi công:

Nhà thầu chịu trách nhiệm chuẩn bị thuyết trình các Biện pháp thi công hỗn hợp (BPTC) đối với công việc chế tạo, vận chuyển, thi công và lắp đặt tất cả các phần của công trình để Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chuẩn theo các phần việc.

BPTC phải mô tả các yêu cầu phối hợp và những mặt chung với việc vận hành, các hoạt động của các phần việc khác, bao gồm cả các đặc trưng của khu vực như là các điều kiện địa kỹ thuật, thời tiết bất lợi, lũ lụt, v.v.. mà những yếu tố điều đó sẽ ảnh hưởng đến việc thi công công trình. Mục đích của bản tường trình phương pháp thi công là trợ giúp cho việc hoạch định và phối hợp các hoạt động và thực hiện đúng kỹ thuật của công trình trong phạm vi yêu cầu của hợp đồng.

Một phần công việc là một hạng mục riêng lẻ/ nhóm công việc hoặc một số các hạng mục/nhiều nhóm công việc gồm các công trình tạm và công trình lâu dài, mà có thể được lập trình và phối hợp cùng nhau một cách thuận tiện.

BPTC phải mô tả vật liệu, kiểu dạng của các thiết bị, máy móc, các yêu cầu nhân lực gồm cả các nhà thầu phụ, các điều kiện tiên quyết, các chi tiết và thứ tự các hoạt động cho mỗi vận hành kỹ thuật, các biện pháp an toàn và các khía cạnh khác có liên quan. Công tác thí nghiệm và khảo sát phải được tham khảo kết hợp với các kế hoạch giám sát và thí nghiệm.

Sau ngày khởi công, Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và Nhà thầu phải họp và tiến hành giám sát chung công trình và xem xét các bản tường trình phương pháp thi công sơ bộ mà Nhà thầu đã đệ trình cùng với tài liệu đấu thầu để hoàn thành bản kê chính thức. Sau khi khảo sát chung, Nhà thầu sẽ đệ trình bản kê chính thức lên Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát để phê chuẩn hoặc bác bỏ bản kê chính thức trong vòng 7 ngày sau khi nhận được.

Bất kỳ khía cạnh nào của BPTC dự kiến mà không phù hợp với yêu cầu của Hợp đồng thì sẽ được Tư vấn giám sát xem xét kỹ. BPTC phải được chuẩn bị đủ chi tiết để cho phép các nhân viên Hiện trường của Nhà thầu và của Tư vấn giám sát hiểu rõ phương pháp thi công được áp dụng. Sự chấp thuận của Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát về BPTC không vì thế làm giảm trách nhiệm của Nhà

thầu trong việc tuân thủ Hợp đồng.

Khi BPTC được Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát phê chuẩn, 3 bản sao giống nhau sẽ được nộp cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát. Nhà thầu cũng sẽ chịu trách nhiệm phát các bản sao đã được chấp thuận cho nhân viên giám sát của họ để đảm bảo rằng họ hoàn toàn quen với BPTC được dùng để thi công Công trình theo Hợp đồng.

3. Kế hoạch kiểm tra và thí nghiệm:

Kế hoạch Kiểm tra và Thí nghiệm (TN) sẽ được chuẩn bị cho mỗi một hoạt động trên và ngoài Hiện trường bao gồm chế tạo vật liệu, cấu kiện và các mẫu mà Hợp đồng yêu cầu Kiểm tra và Thí nghiệm. TN phải mô tả tất cả các cuộc kiểm tra và Thí nghiệm được yêu cầu, các chỉ tiêu được chấp thuận và người chịu trách nhiệm đối với mỗi lần kiểm tra và thí nghiệm. TN sẽ phải ghi chú cho bất kỳ giai đoạn hoặc hoạt động nào đòi hỏi sự phê chuẩn hoặc có mặt của Tư vấn giám sát.

TN quy ước sẽ được ban hành kịp thời để Tư vấn giám sát xem xét ít nhất 14 ngày trước khi hoạt động có liên quan được thực hiện lần đầu tiên. Không có TN quy ước trong khoảng thời gian ấn định thì vật liệu hoặc cấu kiện sẽ không được sử dụng. Tư vấn giám sát sẽ trả lời trong vòng 7 ngày. Các hoạt động mà chịu sự kiểm tra và thí nghiệm chỉ được khởi công khi TN được Tư vấn giám sát chấp thuận.

TN phải nêu rõ các lần mà mỗi thí nghiệm và kiểm tra được thực hiện. Hai bản sao của tất cả kết quả khảo sát phải được gửi ngay cho Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát sau khi chúng được thực hiện. Mọi chi phí thí nghiệm và lấy chứng chỉ sẽ do Nhà thầu chịu. Tư vấn giám sát hoặc đại diện của Tư vấn giám sát có thể có mặt tại các buổi thí nghiệm. Không có các báo cáo thí nghiệm thoả mãn yêu cầu trong thời gian ấn định thì xem như công việc liên quan đến thí nghiệm đó không đạt yêu cầu, và Tư vấn giám sát có thể bác bỏ và yêu cầu tiến hành việc sửa chữa.

4. Kiểm soát tài liệu:

KHQLCL hay quy trình sẽ chỉ ra cách mà các tài liệu được kiểm soát trong Dự án. Đặc biệt KHQLCL sẽ định rõ các sổ sách tài liệu dự định giữ tại mỗi vị trí, những người được quyền ký duyệt, quyền cấp giấy phép và chứng chỉ, và cách mà những thay đổi nội dung tài liệu sẽ được kiểm soát.

Các yêu cầu này cũng áp dụng cho thầu phụ và nhà cung cấp nếu cần.

5. Biên bản chất lượng chi tiết:

Các biên bản này được lưu trữ cập nhật cho Dự án sẽ được xác định trong KHQLCL. Các biểu mẫu sẽ được cung cấp cùng với bản in đầu tiên của KHQLCL. Chúng phải bao gồm:

- Các thông tin hàng ngày về sử dụng nguồn lực,
- Biên bản thí nghiệm và kiểm tra.
- Biên bản khảo sát tuân theo mục.
- Các kế hoạch và biểu đồ thể hiện ngày tháng và tiến trình của tất cả các hoạt động chính và thí nghiệm.

Tư vấn giám sát sẽ xem xét các biên bản vào các thời gian thích hợp. Các biên bản thí nghiệm sẽ được đưa thẳng cho Tư vấn giám sát khi được yêu cầu.

Nội dung chi tiết của Hệ thống Lưu trữ Dự án cũng sẽ được nhập vào KHQLCL. Thông thường, tất cả biên bản chất lượng sẽ được xếp vào các tệp dữ liệu hoặc các chỗ phù hợp khác theo chủ đề và theo trật tự thời gian. Mỗi hồ sơ sẽ được đánh dấu rõ ràng và liên hệ trực tiếp với hệ thống hồ sơ chính. Tất cả các biên bản sẽ được nhận diện bằng số liệu tham chiếu, chủ đề, ngày tháng, thành phần và người khởi đầu dự án.

Biên bản đạt yêu cầu của Nhà thầu sẽ bao gồm những vấn đề đã được quy định hoặc được Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát chấp thuận. TN và KS cũng được gộp trong đó.

Các biên bản đạt yêu cầu sẽ được lưu trữ và gìn giữ sao cho lấy ra dễ dàng trong các thiết bị có môi trường tốt để giảm thiểu hư hỏng hoặc thiệt hại, và ngăn chặn mất mát. Chúng sẽ được giữ cho đến khi Dự án kết thúc khi chúng được giao lại cho Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.

Nhà thầu sẽ lập các biên bản đạt yêu cầu cung cấp cho Tư vấn giám sát vào các thời điểm thích hợp và cung cấp các bản sao trong vòng 24 giờ sau khi nhận được kết quả thí nghiệm.

Tư vấn giám sát có quyền ra các báo cáo không đạt yêu cầu tới Nhà thầu, nếu theo ý kiến Tư vấn giám sát chúng cần được giải trình.

6. Báo cáo không đạt yêu cầu:

Nhà thầu phải thông báo ngay cho Tư vấn giám sát về các sản phẩm và công tác không đạt yêu cầu. Thông báo này sẽ được đệ trình như Báo cáo không đạt yêu cầu và sẽ chỉ ra phương pháp sửa chữa dự kiến. Nhà thầu phải chuẩn bị các mẫu tiêu chuẩn để sử dụng làm Báo cáo không đạt yêu cầu.

Không công việc nào trong nội dung của Báo cáo không đạt yêu cầu sẽ được thực hiện mà không được Tư vấn giám sát hoặc đại diện của Tư vấn giám sát kiểm tra.

Nhà thầu sẽ xem xét và phân tích nguyên nhân của sai sót phát hiện ra và sẽ thực hiện hoạt động sửa chữa để ngăn chặn sự tái diễn.

XX. YÊU CẦU VỀ PHÒNG THÍ NGHIỆM:

1. Giới thiệu chung:

1.1. Yêu cầu chung:

- Nhà thầu phải cung cấp tất cả các trang thiết bị ban đầu, vật liệu, dịch vụ và các khoản mục cần thiết khác để thực hiện công việc thí nghiệm theo yêu cầu để thực hiện hợp đồng. Nhìn chung, tất cả các thí nghiệm sẽ do Nhà thầu thực hiện dưới sự kiểm tra của Tư vấn giám sát. 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. Nhà thầu phải có đủ năng lực, kinh nghiệm trong công tác thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa, thực hiện đầy đủ các thí nghiệm để đánh giá chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa trước khi đưa vào thi công.

- Nhà thầu phải có 01 phòng thí nghiệm hiện trường với các nhân viên thí nghiệm, trang thiết bị và dụng cụ thí nghiệm do Nhà thầu cung cấp được Tư vấn giám sát chấp thuận thông qua chủ đầu tư trình Vụ Khoa Học Công Nghệ phê duyệt. (Nội dung cụ thể thực hiện theo Quyết định số 11/2008/QĐ-BXD ngày 01/7/2008 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng và Thông tư số 06/2011/TT-BXD ngày 21/6/2011 của Bộ Xây dựng về Sửa đổi, bổ sung một số điều quy định về thủ tục hành chính trong lĩnh vực xây dựng; kiến trúc, quy hoạch xây dựng thực thi Nghị quyết số 55/NQ-CP ngày 14/12/2010 của Chính phủ về việc đơn giản hóa thủ tục hành chính thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ Xây dựng).

- Phòng thí nghiệm hợp chuẩn là các phòng thí nghiệm được công nhận mang mã số VILAS hoặc LAS – XD.

- 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 những biện pháp về 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

Chỉ Dẫn Kỹ Thuật

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.

1.2. Trình nộp:

- Phòng thí nghiệm: Nhà thầu sẽ cung cấp các chi tiết việc huy động phòng thí nghiệm và các trang thiết bị thí nghiệm.

- Cán bộ quản lý phòng thí nghiệm: theo các dữ liệu nói trên, Nhà thầu phải trình danh sách cùng lý lịch tất cả cán bộ của Nhà thầu đảm nhiệm công việc quản lý phòng thí nghiệm trong hợp đồng này.

- 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 Tư vấn giám sát vào đầu mỗi tháng.

- 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 Tư vấn giám sát thông qua.

2. Phòng thí nghiệm và các phương tiện thí nghiệm:

2.1. Phòng thí nghiệm:

- Nhà thầu phải cung cấp và duy trì một phòng thí nghiệm hiện trường. Phòng thí nghiệm phải có đầy đủ 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 nhanh nhất.

- Phòng thí nghiệm phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của Chủ đầu tư.

2.2. Trang thiết bị và máy móc:

- Nhà thầu phải cung cấp 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 30 ngày kể từ ngày bắt đầu công việc để Tư vấn giám sát 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.

- Bất kỳ 1 thiết bị thí nghiệm yêu cầu nào trong danh sách này hoặc thiếu hoặc không đủ yêu cầu sẽ không được chấp nhận. Nhà thầu phải tiến hành đầy đủ mọi thí nghiệm theo Tiêu chuẩn kỹ thuật hoặc theo chỉ đạo trực tiếp của Tư vấn giám sát.

3. Thực hiện thí nghiệm:

3.1. Quy trình và tiêu chuẩn:

Công việc thí nghiệm phải thực hiện một cách chặt chẽ, chính xác theo đúng quy định và các tiêu chuẩn đã đề ra. Quá trình thí nghiệm phải được tư vấn giám sát chứng kiến và lấy mẫu vật liệu, ký xác nhận vào phiếu thí nghiệm.

3.2. 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, Nhà thầu phải phân công các cán bộ có đủ kinh nghiệm và nghiệp vụ để theo dõi quá trình thực hiện các thí nghiệm của mình.

3.3. Thông báo:

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

3.4. 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 đấm nén lại vật liệu nếu cần thì có thể được thực hiện mà ít gây ra chậm trễ nhất cho công việc.

