

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh Phúc

\*\*\*\*\*


CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
TÂN PHÚ THẠNH  
**THẨM TRA**  
Theo văn bản số: 25 / 2015 / TT-TTP  
Ngày: 22 tháng 10 năm 2015  
Chủ trì bộ môn ký tên: 

GIẢI ĐOẠN:

*Nguyễn Thế Hưng*

**THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG – DỰ TOÁN**

**TẬP 3: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG**

TRUNG TÂM QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC  
CÔNG TRÌNH THỦY LỢI  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
**PHÊ DUYỆT**  
Theo Quyết định số 235 / QĐ-TTKTL  
Ngày: 04 tháng 1 năm 2015  
Người phê duyệt ký tên: 

DỰ ÁN:

**SỬA CHỮA, NÂNG CẤP HỒ CHỨA NƯỚC CHÂU PHA,  
XÃ CHÂU PHA, THỊ XÃ PHÚ MỸ** *Lê Phú Quốc*

ĐỊA ĐIỂM:

**XÃ CHÂU PHA, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

Chủ đầu tư 

Trung tâm Quản lý và Khai  
thác công trình thủy lợi



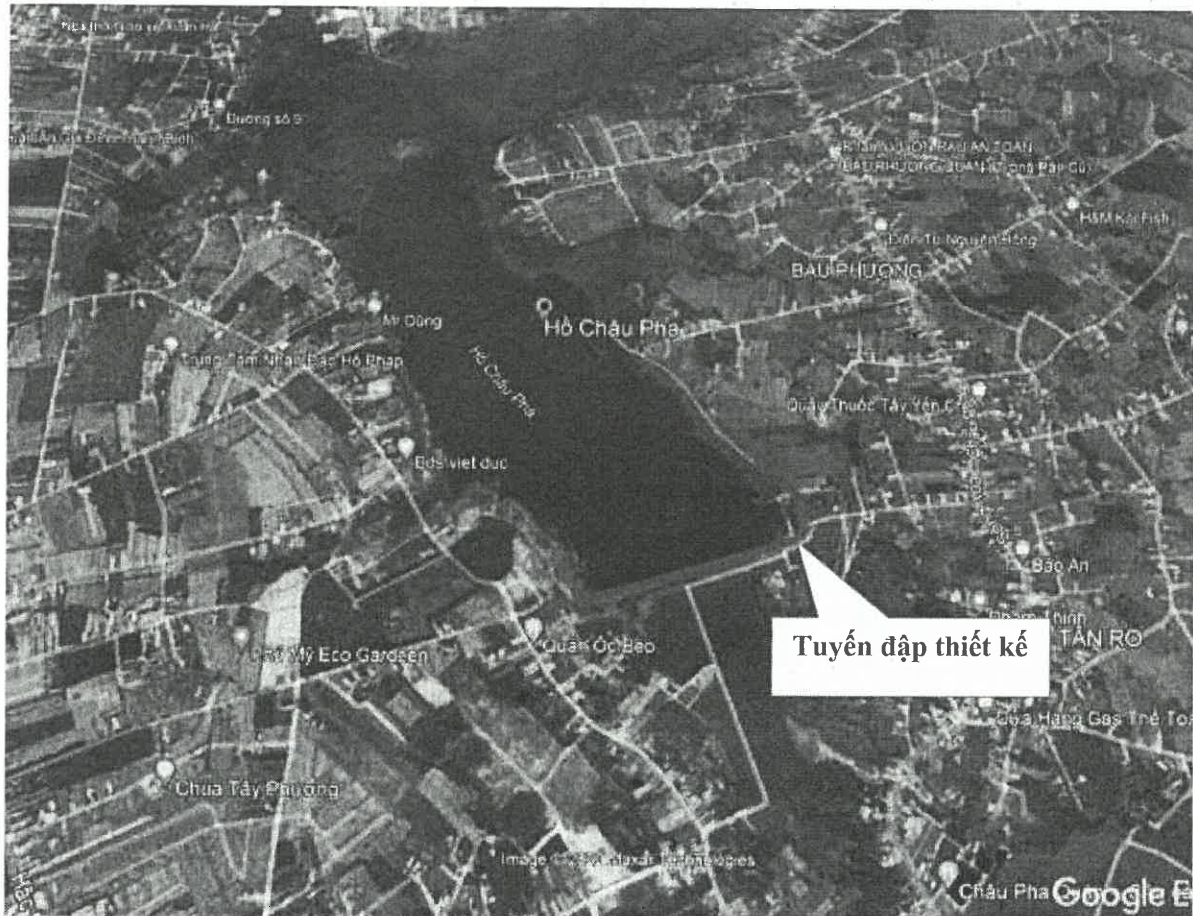
*Lê Phú Quốc*

Cơ quan lập

Công ty TNHH Tư Vấn  
Xây Dựng Nguyên Hùng  
Giám đốc



**Nguyễn Duy Hùng**



Hình 1: Bản đồ vị trí hồ chứa nước Châu Pha (Nguồn Google map)

**1.5. Nhóm, loại và cấp công trình:**

- Nhóm dự án: dự án nhóm C
- Loại công trình: Công trình Nông Nghiệp và Phát triển Nông Thôn - thủy lợi (hồ chứa, kênh mương)
- Cấp công trình: Công trình cấp III
- Tần suất thiết kế:  $P = 1,5 \%$
- Tần suất kiểm tra:  $P = 0,5 \%$
- Tần suất vượt lũ kiểm tra:  $P = 0,2 \%$

**1.6. Quy mô công trình:**

**1.6.1. Thông số về quy mô công trình**

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
1	<b>Hồ chứa</b>				
-	Diện tích lưu vực	km <sup>2</sup>	35	35	35
-	Tổng dung tích hồ chứa W	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	3,52		3,52

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
-	Dung tích hữu ích $W_{hi}$	$10^6 m^3$	2,81		2,81
-	Dung tích chết $W_c$	$10^6 m^3$	0,71		0,71
-	Mức nước chết	m	25,00		25,00
-	Mức nước dâng bình thường	m	27,16		27,16
-	Mức nước lũ thiết kế (P=1,5 %)	m	Chưa xác định	28,73	28,88
-	Mức nước lũ kiểm tra (P=0,5%)	m	Chưa xác định	28,96	29,08
-	Mức nước lũ tần suất (P=0,2%)	m	Chưa xác định	Chưa xác định	29,24
-	Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế (P=1,5 %)		Chưa xác định	162,70	258,81
-	Lưu lượng đỉnh lũ kiểm tra (P=0,5 %)		Chưa xác định	198,10	305,16
-	Lưu lượng đỉnh lũ tần suất (P=0,2 %)		Chưa xác định	Chưa xác định	344,84
<b>2</b>	<b>Đập ngăn sông</b>				
	<b>Mặt đập</b>				
-	Chiều dài đập	m	1.010		922,9
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	7,50		7,50
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00		5,0
-	Cao trình đỉnh đập	m	29,60		29,60
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m			30,25
-	Vật liệu		Đất đắp		Mặt đập thấm bằng BTNN
	<b>Mái thượng lưu</b>				
-	Hệ số mái dốc thượng lưu	$m_{tl}$	2,75		2,75
-	Kết cấu mái				
	Tấm lát BTCT (300x300)cm, M250	m			0,15

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
	Nilon lót nền				
	Đá dăm lọc 1x2	m			0,15
	Vải địa kỹ thuật				
	<b>Mái hạ lưu</b>				
-	Hệ số mái dốc hạ lưu	M <sub>hl</sub>	2,50		2,50
-	Mái trên: trồng cỏ trong các ô rãnh thoát nước mặt				
-	Mái dưới: gia cố áp mái				
	Tấm lát BTCT (300x300)cm; (150x300)cm, M250	m			0,15
	Nilon lót nền				
	Đá dăm lọc 1x2	m			0,15
	Vải địa kỹ thuật				
-	Rãnh thoát nước mái bằng BT M250 BxH	m			0,2x0,2
-	Rãnh thoát nước chân mái bằng BTCT M250 BxH				0,4x0,5
<b>3</b>	<b>Cống lấy nước</b>				
-	Lưu lượng thiết kế (Q <sub>tk</sub> )	m <sup>3</sup> /s	0,97	0,97	0,97
-	Cao trình ngưỡng cống	m	23,8	23,8	
-	Kết cấu		BTCT		
-	Chiều dài cống	m	68,5		
-	Kích thước cống	m	1x1,20		
-	Thiết bị đóng mở		Vít me		
<b>4</b>	<b>Tràn xả lũ</b>				
-	Lưu lượng xả lớn nhất (P=1,5%)	m <sup>3</sup> /s		81,87	93,41
-	Lưu lượng xả lớn nhất (P=0,5%)	m <sup>3</sup> /s		99,94	110,27
-	Lưu lượng xả lớn nhất (P=0,2%)	m <sup>3</sup> /s	Chưa xác định	Chưa xác định	124,21
-	Cột nước tràn lớn nhất (P=1,5%)	m		1,57	1,72

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
-	Cột nước tràn lớn nhất (P=0,5%)	m		1,80	1,92
-	Cột nước tràn lớn nhất (P=0,2%)	m	Chưa xác định	Chưa xác định	2,08
-	Tổng chiều rộng tràn	m	25	25	25
-	Cao trình ngưỡng tràn	m	27,16	27,16	27,16
-	Số cửa tràn	cửa	1	1	1
-	Kết cấu		BTCT	BTCT	BTCT
-	Hình thức tràn		Tràn mặt	Tràn mặt	Tràn mặt
-	Hình thức đóng mở		Không có cửa van	Không có cửa van	Không có cửa van

**1.6.2. Các hạng mục công trình sửa chữa, nâng cấp chính****1.6.1. Mặt đập:**

- Cao trình đỉnh đập : +29,60m
- Cao trình đỉnh tường chắn sóng : +30,25m
- Bề rộng mặt đập : 5 m
- Kết cấu mặt đập từ trên xuống:
  - + Lớp BTNN dày 5cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ,  $E_{yc} \geq 136,43$  Mpa.
  - + Trôi nhựa bám dính tiêu chuẩn 1kg/m<sup>2</sup>.
  - + Lớp CPĐD trên Dmax 25mm dày 15cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ;  $E_{yc} \geq 115,46$  MPa.
  - + Lớp CPĐD dưới Dmax 37,5mm dày 15cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ;  $E_{yc} \geq 75,82$  MPa.
- Tường chắn sóng thượng lưu kết cấu BTCT đá 1x2 M250.
- Gờ chắn bánh hạ lưu kết cấu BTCT đá 1x2 M250.

**1.6.2. Mái thượng lưu:**

- Hệ số mái: m=2,75
- Kết cấu mái từ trên xuống:
  - + Tấm lát BTCT đá 1x2 M250 (300x300x15)cm chừa lỗ thoát nước D42mm.
  - + Nilon lót nền.
  - + Đá dăm lọc 1x2 dày 15cm.
  - + Vải địa kỹ thuật.

**1.6.3. Mái hạ lưu:**

- Hệ số mái: m=2,50

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Mái trên hạ lưu trồng cỏ trong các ô rãnh thoát nước mặt
- Mái dưới gia cố áp mái, kết cấu:
  - + Tấm lát BTCT đá 1x2 M250 (300x300x15)cm, (150x300x15)cm chừa lỗ thoát nước D42mm.
  - + Nilon lót nền.
  - + Đá dăm lọc 1x2 dày 15cm.
  - + Vải địa kỹ thuật.
- Hệ thống rãnh thoát nước mái bằng BT đá 1x2 M250 KT (0,2x0,2)m, dày 15cm
- Hệ thống rãnh thoát nước chân mái bằng BTCT đá 1x2 M250 KT (0,4x0,5)m, dày 15cm.

**1.6.4. Sửa chữa công lấy nước:**

- Chống thấm sê nô mái, sơn mới tường tăng tính thẩm mỹ cho công trình.
- Thay mới lưới chắn rác, lan can cầu công tác và cửa nhà tháp công để đảm bảo an toàn, ổn định trong quá trình vận hành công trình.

**1.6.5. Khoan phụt vữa chống thấm:**

- Khoan phụt vữa XM + Bentonite + Nước chống thấm 2 bên mang công.
- Khoan phụt vữa XM + Bentonite + Nước chống thấm 2 bên mang tràn.

**1.6.6. Hệ thống quan trắc thấm:**

- Bố trí hệ thống hố quan trắc thấm tại 4 mặt cắt K0+140, K0+300, K0+475, K0+675.

**1.7. Quá trình thực hiện:**

- Thiết kế bản vẽ thi công và lập dự toán: thực hiện tháng 8/2025 ÷ 9/2025.

## CHƯƠNG 2. NHỮNG CĂN CỨ ĐỂ LẬP CHỈ DẪN KỸ THUẬT THIẾT KẾ BVTG

### 2.1. Các văn bản luật cần tuân thủ

- Luật Xây Dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Căn cứ Luật Đấu thầu ngày 23 tháng 6 năm 2023; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Quy hoạch, Luật Đầu tư, Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công và Luật Đấu thầu ngày 29 tháng 11 năm 2024;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính Phủ về Quản lý chi phí Đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 04 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng trong hoạt động xây dựng; Nghị định số 50/2021/NĐ-CP ngày 01 tháng 4 năm 2021 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 04 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về hợp đồng trong hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20 tháng 6 năm 2023 sửa đổi các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

### 2.2. Các văn bản pháp lý liên quan

- Căn cứ Quyết định số 2261/QĐ-UBND ngày 30 tháng 6 năm 2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu về việc phê duyệt điều chỉnh kế hoạch đầu tư trung hạn giai đoạn 2023-2025 và kế hoạch đầu tư năm 2025 từ nguồn thu hợp pháp (Quỹ phát triển hoạt động sự nghiệp và khấu hao tài sản cố định) của Trung tâm Quản lý và khai thác công trình thủy lợi;
- Căn cứ Quyết định số 06/2025/QĐ-UBND ngày 01 tháng 7 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về việc Ban hành Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Sở Nông nghiệp và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Quyết định số 326/QĐ-UBND ngày 24 tháng 02 năm 2023 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;
- Căn cứ Quyết định số 255/QĐ-UBND ngày 29 tháng 01 năm 2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu về việc phê duyệt điều chỉnh khoản 9, Điều 1, Quyết định số 326/QĐ-UBND ngày 24 tháng 02 năm 2023 của Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;
- Căn cứ Quyết định số 3580/QĐ-UBND ngày 31 tháng 12 năm 2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu về việc Phê duyệt dự án sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha tại xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;

Dự án: Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ.

## **Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Căn cứ Quyết định số 670/QĐ-UBND ngày 10 tháng 03 năm 2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu về việc phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu dự án Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thành phố Phú Mỹ;
- Căn cứ Quyết định 82/QĐ-TTTL ngày 20 tháng 5 năm 2025 của Trung tâm Quản lý và khai thác công trình thủy lợi về việc phê duyệt đề cương nhiệm vụ thiết kế bản vẽ thi công - dự toán dự án Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;
- Căn cứ Quyết định số E2500228764\_2506061431 ngày 06 tháng 6 năm 2025 của Trung tâm Quản lý và khai thác công trình thủy lợi về việc phê duyệt E-HSMT gói thầu Tư vấn lập thiết kế bản vẽ thi công - Dự toán thuộc kế hoạch lựa chọn nhà thầu Kế hoạch lựa chọn nhà thầu dự án Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thành phố Phú Mỹ thuộc dự án/dự toán mua sắm Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;
- Căn cứ Quyết định số 01/QĐ-TTQLKTCTTL-KH ngày 18 tháng 7 năm 2025 của Trung tâm Quản lý và khai thác công trình thủy lợi về việc phê duyệt danh sách nhà thầu đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật của gói thầu Tư vấn lập thiết kế bản vẽ thi công - Dự toán thuộc kế hoạch lựa chọn nhà thầu Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ thuộc dự án/dự toán mua sắm Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;
- Căn cứ Quyết định số 24/QĐ-TTQLKTCTTL ngày 05 tháng 8 năm 2025 của Trung tâm Quản lý và khai thác công trình thủy lợi về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu gói thầu - Tư vấn lập thiết kế bản vẽ thi công - Dự toán thuộc kế hoạch lựa chọn nhà thầu Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ thuộc dự án/dự toán mua sắm Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ;
- Căn cứ Hợp đồng số 07/2025/HĐ-TVTKBVTC giữa Trung tâm Quản lý và khai thác công trình thủy lợi tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu và Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng Nguyễn Hùng.

### **2.3. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng**

#### **2.3.1. Tiêu chuẩn thiết kế.**

- QCVN 04-02:2018/BNNPTNT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Công trình thủy lợi - Thành phần, nội dung lập thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công;
- TCVN 12846:2020 về Công trình thủy lợi – Thành phần, nội dung lập thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công;
- TCVN 8412:2020 về Quy trình vận hành Hệ thống công trình Thủy lợi;
- TCVN 8421:2010 về Công trình thủy lợi - Tải trọng và lực tác dụng lên công trình do sóng và tàu;
- TCVN 2737: 2023 về Tải trọng và tác động;
- TCVN 13615:2022 về Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế;
- TCVN 8216: 2018 về Công trình thủy lợi - Thiết kế đập đất đầm nén;
- TCVN 8297:2018 về Công trình thủy lợi Đập đất đầm nén - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 8422:2010 về Công trình thủy lợi - Thiết kế tầng lọc ngược công trình thủy công;

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- TCVN 5574:2018 về Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;
- TCVN 4447:2012 về Công tác đất - Thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4055:2012 về Tổ chức thi công.
- TCVN 9162-2012 về Công trình thủy lợi – Đường thi công – Yêu cầu thiết kế.
- TCCS 38 : 2022/TCĐBVN về Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.
- Và các tiêu chuẩn, quy phạm xây dựng hiện hành khác có liên quan.

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

- QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng;
- QCVN 25:2025/BCT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn điện;
- TCVN 5308:1991 về Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng;
- TCVN 4453:1995 về Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 6025:1995 về Bê tông - Phân mức theo cường độ nén.
- TCVN 4314:2022 về Vữa xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 9334:2012 về Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy.
- TCVN 9335:2012 về Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy – Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy.
- TCVN 9343:2012 về Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì;
- TCVN 9344:2012 về Kết cấu bê tông cốt thép – Đánh giá độ bền của các bộ phận kết cấu chịu uốn trên công trình bằng phương pháp thí nghiệm chất tải tĩnh;
- TCVN 9347:2012: về Cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn – Phương pháp thí nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt;
- TCVN 9361:2012 về công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9166:2012 về Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng biện pháp đầm nén nhẹ;
- TCVN 8297:2018 về Công trình thủy lợi Đập đất đầm nén - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4055:2012 về tổ chức thi công
- TCVN 9392:2012 về Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang
- TCVN 4447:2012: Công tác đất - Thi công và nghiệm thu.

**2.3.3. Tiêu chuẩn về vật liệu.**

- TCVN 7570:2006 về Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 7572-1÷20:2006 về Cốt liệu cho bê tông và vữa – phương pháp thử;
- TCVN 2682:2020 về Xi măng poóc-lăng;
- TCVN 6260:2020 về Xi măng poóc-lăng hỗn hợp;
- TCVN 4506: 2012 về Nước trộn Bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật;

**CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO VÀ ĐIỀU KIỆN THI CÔNG****3.1. Đặc điểm công trình.****3.1.1. Phạm vi công trình.**

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
<b>1</b>	<b>Hồ chứa</b>				
-	Diện tích lưu vực	km <sup>2</sup>	35	35	35
-	Tổng dung tích hồ chứa W	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	3,52		3,52
-	Dung tích hữu ích W <sub>hi</sub>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2,81		2,81
-	Dung tích chết W <sub>c</sub>	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,71		0,71
-	Mực nước chết	m	25,00		25,00
-	Mực nước dâng bình thường	m	27,16		27,16
-	Mực nước lũ thiết kế (P=1,5 %)	m	Chưa xác định	28,73	28,88
-	Mực nước lũ kiểm tra (P=0,5%)	m	Chưa xác định	28,96	29,08
-	Mực nước lũ tần suất (P=0,2%)	m	Chưa xác định	Chưa xác định	29,24
-	Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế (P=1,5 %)		Chưa xác định	162,70	258,81
-	Lưu lượng đỉnh lũ kiểm tra (P=0,5 %)		Chưa xác định	198,10	305,16
-	Lưu lượng đỉnh lũ tần suất (P=0,2 %)		Chưa xác định	Chưa xác định	344,84
<b>2</b>	<b>Đập ngăn sông</b>				
	<b>Mặt đập</b>				
-	Chiều dài đập	m	1.010		922,9
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	7,50		7,50
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00		5,0
-	Cao trình đỉnh đập	m	29,60		29,60
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m			30,25
-	Vật liệu		Đất đắp		Mặt đập thấm

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
					bằng BTNN
	<b>Mái thượng lưu</b>				
-	Hệ số mái dốc thượng lưu	m <sub>tl</sub>	2,75		2,75
-	Kết cấu mái				
	Tấm lát BTCT (300x300)cm, M250	m			0,15
	Nilon lót nền				
	Đá dăm lọc 1x2	m			0,15
	Vải địa kỹ thuật				
	<b>Mái hạ lưu</b>				
-	Hệ số mái dốc hạ lưu	M <sub>hl</sub>	2,50		2,50
-	Mái trên: trồng cỏ trong các ô rãnh thoát nước mặt				
-	Mái dưới: gia cố áp mái				
	Tấm lát BTCT (300x300)cm; (150x300)cm, M250	m			0,15
	Nilon lót nền				
	Đá dăm lọc 1x2	m			0,15
	Vải địa kỹ thuật				
-	Rãnh thoát nước mái bằng BT M250 BxH	m			0,2x0,2
-	Rãnh thoát nước chân mái bằng BTCT M250 BxH				0,4x0,5
<b>3</b>	<b>Cống lấy nước</b>				
-	Lưu lượng thiết kế (Q <sub>tk</sub> )	m <sup>3</sup> /s	0,97	0,97	0,97
-	Cao trình ngưỡng cống	m	23,8	23,8	
-	Kết cấu		BTCT		
-	Chiều dài cống	m	68,5		
-	Kích thước cống	m	1x1,20		
-	Thiết bị đóng mở		Vít me		

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

TT	Thông số	Đơn vị	Trị số		
			Theo QLVH	Theo kiểm định ATĐ lần 1	Sửa chữa, nâng cấp
<b>4</b>	<b>Tràn xả lũ</b>				
-	Lưu lượng xả lớn nhất (P=1,5%)	m <sup>3</sup> /s		81,87	93,41
-	Lưu lượng xả lớn nhất (P=0,5%)	m <sup>3</sup> /s		99,94	110,27
-	Lưu lượng xả lớn nhất (P=0,2%)	m <sup>3</sup> /s	Chưa xác định	Chưa xác định	124,21
-	Cột nước tràn lớn nhất (P=1,5%)	m		1,57	1,72
-	Cột nước tràn lớn nhất (P=0,5%)	m		1,80	1,92
-	Cột nước tràn lớn nhất (P=0,2%)	m	Chưa xác định	Chưa xác định	2,08
-	Tổng chiều rộng tràn	m	25	25	25
-	Cao trình ngưỡng tràn	m	27,16	27,16	27,16
-	Số cửa tràn	cửa	1	1	1
-	Kết cấu		BTCT	BTCT	BTCT
-	Hình thức tràn		Tràn mặt	Tràn mặt	Tràn mặt
-	Hình thức đóng mở		Không có cửa van	Không có cửa van	Không có cửa van

## 3.1.2. Thành phần kết cấu các hạng mục công trình chính.

**Mặt đập:**

- Cao trình đỉnh đập : +29,60m
- Cao trình đỉnh tường chắn sóng : +30,25m
- Bề rộng mặt đập : 5 m
- Kết cấu mặt đập từ trên xuống:
  - + Lớp BTNN dày 5cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ,  $E_{yc} \geq 136,43$  Mpa.
  - + Tuổi nhựa bảm dính tiêu chuẩn 1kg/m<sup>2</sup>.
  - + Lớp CPĐD trên Dmax 25mm dày 15cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ;  $E_{yc} \geq 115,46$  MPa.
  - + Lớp CPĐD dưới Dmax 37,5mm dày 15cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ;  $E_{yc} \geq 75,82$  MPa.
- Tường chắn sóng thượng lưu kết cấu BTCT đá 1x2 M250.
- Gờ chắn bánh hạ lưu kết cấu BTCT đá 1x2 M250.

**Mái thượng lưu:**

- Hệ số mái: m=2,75

## CHƯƠNG 4. TỔ CHỨC THI CÔNG

### 4.1. Quy định chung

- Công tác tổ chức thi công xây lắp bao gồm: chuẩn bị xây lắp, tổ chức cung ứng vật tư - kỹ thuật và vận tải cơ giới hóa xây lắp, tổ chức lao động, lập kế hoạch tác nghiệp, điều độ sản xuất và tổ chức kiểm tra chất lượng xây lắp.

- Công tác thi công xây lắp phải tổ chức tập trung dứt điểm và tạo mọi điều kiện đưa nhanh toàn bộ công trình (hoặc một bộ phận, hạng mục công trình) vào sử dụng, sớm đạt công suất thiết kế.

- Mọi công tác thi công xây lắp, bao gồm cả những công tác xây lắp đặc biệt và công tác hiệu chỉnh, thử nghiệm máy móc, thiết bị phải tiến hành theo đúng các quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn, định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng và các chế độ, điều lệ hiện hành có liên quan của Nhà nước. Phải đặc biệt chú ý tới những biện pháp bảo hộ lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường.

- Khi thi công công trình xây dựng, phải dựa trên hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt. Những thay đổi thiết kế trong quá trình thi công phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế và phải theo đúng những quy định của Điều lệ về việc lập, thẩm tra, xét duyệt thiết kế và dự toán các công trình xây dựng.

- Công tác thi công xây lắp là công việc cần phải làm liên tục quanh năm. Đối với từng loại công việc, cần tính toán bố trí thi công trong thời gian thuận lợi nhất tùy theo điều kiện tự nhiên và khí hậu của vùng lãnh thổ có công trình xây dựng.

- Khi lập kế hoạch xây lắp, phải tính toán để bố trí công việc đủ và ổn định cho các đơn vị xây lắp trong từng giai đoạn thi công. Đồng thời, phải bố trí thi công cho đồng bộ để bàn giao công trình một cách hoàn chỉnh và sớm đưa vào sử dụng.

- Đối với những công trình xây dựng theo phương pháp lắp ghép, nên giao cho các tổ chức chuyên môn hóa. Các tổ chức này cần phải đảm nhận khâu sản xuất và cung ứng các sản phẩm của mình cho công trường xây dựng và tự lắp đặt cấu kiện và chi tiết đã sản xuất vào công trình.

- Đối với hỗn hợp bê tông, vữa xây, trát nhũ tương và các loại vữa khác, nên tổ chức sản xuất tập trung trong các trạm chuyên dùng cố định hoặc các trạm di động.

- Khi thi công công trình xây dựng, phải tạo mọi điều kiện để lắp ráp kết cấu theo phương pháp tổ hợp khối lớn phù hợp với dây chuyền công nghệ xây lắp. Cần tổ chức những bãi lắp ráp để hợp khối trước khi đưa kết cấu và thiết bị ra chính thức lắp ráp vào công trình.

- Tải trọng tác dụng lên kết cấu công trình (tải trọng phát sinh trong quá trình thi công xây lắp) phải phù hợp với qui định trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công hoặc trong thiết kế tổ chức thi công và được đề cập trong biện pháp tổ chức thi công.

- Trong công tác tổ chức và điều khiển thi công xây lắp, đối với những công trình trọng điểm và những công trình sắp bàn giao đưa vào sản xuất hoặc sử dụng, cần tập trung lực lượng vật tư - kỹ thuật và lao động đầy mạnh tiến độ thi công, phải kết hợp thi công xen kẽ tối đa giữa xây dựng với lắp ráp và những công tác xây lắp đặc biệt khác. Cần tổ chức làm nhiều ca kíp ở những bộ phận công trình mà tiến độ thực hiện có ảnh hưởng quyết định đến thời gian đưa công trình vào nghiệm thu, bàn giao và sử dụng.

## **Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Tất cả những công trình xây dựng trước khi khởi công xây lắp đều phải có thiết kế tổ chức xây dựng công trình (gọi tắt là thiết kế tổ chức xây dựng) và thiết kế biện pháp thi công các công tác xây lắp được duyệt.

- Nội dung, trình tự và xét duyệt thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế biện pháp thi công được quy định trong biên bản hiện hành.

- Những giải pháp đề ra trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế biện pháp thi công phải hợp lý. Tiêu chuẩn để đánh giá giải pháp hợp lý là bảo đảm chất lượng, khối lượng, tiến độ, an toàn lao động và an toàn môi trường.

- Việc xây lắp công trình phải thực hiện theo phương thức giao, nhận thầu. Chế độ giao thầu và nhận thầu xây lắp được quy định trong các Thông tư, Nghị định còn hiệu lực, trong quy chế giao, nhận thầu xây lắp ban hành kèm theo các văn bản về cải tiến quản lý xây dựng của Nhà nước.

- Việc hợp tác trong thi công xây lắp phải được thực hiện trên cơ sở hợp đồng trực tiếp giữa tổ chức nhận thầu chính với những tổ chức nhận thầu phụ, cũng như giữa tổ chức này với các đơn vị sản xuất và vận chuyển kết cấu xây dựng, vật liệu, thiết bị để thi công công trình.

- Trong quá trình thi công xây lắp, các đơn vị xây dựng không được thải bừa bãi nước thải và các phế liệu khác làm hỏng đất nông nghiệp, các loại đất canh tác khác và các công trình lân cận. Phế liệu phải được tập kết đến những nơi cho phép và được sự chấp thuận của các đơn vị chủ quản ở những nơi đó.

- Phải dùng mọi biện pháp để hạn chế tiếng ồn, rung động, bụi và những chất khí thải độc hại thải vào không khí. Phải có biện pháp bảo vệ cây xanh. Chỉ được chặt cây phát bụi trên mặt bằng xây dựng công trình trong phạm vi giới hạn quy định của thiết kế. Trong quá trình thi công, tại những khu đất mượn thi công, lớp đất màu trồng trọt cần được giữ lại để sau này sử dụng phục hồi lại đất.

- Khi thi công trong khu vực thành phố, phải thỏa thuận với các cơ quan quản lý giao thông về vấn đề đi lại của các phương tiện vận tải và phải đảm bảo an toàn cho các đường ra, vào của các nhà ở và của các cơ quan đang hoạt động.

- Khi thi công trong khu vực có những hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động (đường cáp điện, đường cáp thông tin liên lạc, đường ống dẫn nước ...), đơn vị xây dựng chỉ được phép đào lên trong trường hợp có giấy phép của những cơ quan quản lý những hệ thống kỹ thuật đó. Ranh giới và trục tim của hệ thống kỹ thuật bị đào lên phải được đánh dấu thật rõ trên thực địa.

- Khi thi công trong khu vực cơ quan hoặc đơn vị đang hoạt động, phải chú ý tới những điều kiện đặc biệt về vận chuyển cấu kiện, vật liệu xây dựng và môi trường. Nên kết hợp sử dụng những trang thiết bị sẵn có của các cơ quan hoặc đơn vị đó.

- Mỗi công trình đang xây dựng phải có nhật ký thi công chung cho công trình và những nhật ký công tác xây lắp đặc biệt để ghi chép, theo dõi quá trình thi công.

### **4.2. Chuẩn bị thi công**

- Trước khi bắt đầu thi công những công tác xây lắp chính, phải hoàn thành tốt công tác chuẩn bị bao gồm những biện pháp chuẩn bị về tổ chức, phối hợp thi công, những công tác chuẩn bị bên trong và bên ngoài mặt bằng công trường.

- Thỏa thuận thống nhất với các cơ quan có liên quan về việc kết hợp sử dụng năng lực thiết bị thi công, năng lực lao động của địa phương và những công trình, những hệ thống kỹ thuật hiện đang hoạt động gần công trình xây dựng để phục vụ thi

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

công như những hệ thống kỹ thuật hạ tầng (hệ thống đường giao thông, mạng lưới cung cấp điện, mạng lưới cung cấp nước và thoát nước, mạng lưới thông tin liên lạc ...), những công ty xây dựng và những công trình cung cấp năng lượng ở địa phương, ...;

- Giải quyết vấn đề sử dụng tối đa những vật liệu xây dựng sẵn có ở địa phương;
- Xác định những tổ chức tham gia xây lắp;
- Ký hợp đồng kinh tế giao, nhận thầu xây lắp theo quy định của các văn bản Nhà nước về giao, nhận thầu xây lắp.

- Trước khi quyết định những biện pháp chuẩn bị về tổ chức, phối hợp thi công và các công tác chuẩn bị khác, phải nghiên cứu kỹ Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, dự toán công trình đã được phê duyệt và những điều kiện xây dựng cụ thể tại địa phương. Đồng thời, những biện pháp và công tác đó phải phù hợp với quy định.

- Tùy theo quy mô công trình, mức độ cần phải chuẩn bị và những điều kiện xây dựng cụ thể, những công tác chuẩn bị bên ngoài mặt bằng công trường bao gồm toàn bộ hoặc một phần những công việc sau đây: xây dựng nhánh đường đến địa điểm xây dựng, kho bãi để trung chuyển ngoài hiện trường, đường dây thông tin liên lạc, đường dây tải điện và các trạm biến thế, đường ống cấp nước và công trình lấy nước, tuyến thoát nước và công trình xử lý nước thải...

- Xác lập hệ thống mốc định vị cơ bản phục vụ thi công;
- Chuẩn bị mặt bằng: san lấp mặt bằng, bảo đảm thoát nước bề mặt xây dựng những tuyến đường tạm và đường cố định bên trong mặt bằng công trường, lắp đặt mạng lưới cấp điện và cấp nước phục vụ thi công, mạng lưới thông tin liên lạc điện thoại và vô tuyến...;

- Xây dựng những công xưởng và công trình phục vụ như: hệ thống kho tàng, bãi lắp ráp, tổ hợp cấu kiện và thiết bị, pha trộn bê tông, sân gia công cốt thép, bãi đúc cấu kiện bê tông cốt thép, xưởng mộc và gia công ván khuôn, trạm máy thi công, xưởng cơ khí sửa chữa, ga-ra ô-tô, trạm cấp phát xăng dầu ....;

- Xây lắp các nhà tạm phục vụ thi công: trong trường hợp cho phép kết hợp sử dụng những nhà và công trình có trong thiết kế thì nên xây dựng trước những công trình này để kết hợp sử dụng trong quá trình thi công;

- Đảm bảo hệ thống cấp nước phòng cháy và trang bị chữa cháy, những phương tiện liên lạc và còi hiệu chữa cháy.

- Các công tác chuẩn bị phải căn cứ vào tính chất dây chuyền công nghệ thi công toàn bộ công trình và công nghệ thi công những công tác xây lắp chính nhằm bố trí thi công xen kẽ và đảm bảo mặt bằng thi công cần thiết cho các đơn vị tham gia xây lắp công trình. Thời gian kết thúc công tác chuẩn bị phải được ghi vào nhật ký thi công chung của công trình.

- Vị trí công trình tạm không được nằm trên vị trí công trình chính, không được gây trở ngại cho việc xây dựng công trình chính và phải tính toán hiệu quả kinh tế. Trong mọi trường hợp, phải nghiên cứu sử dụng triệt để các hạng mục công trình chính phục vụ cho thi công để tiết kiệm vốn đầu tư xây dựng công trình tạm và rút ngắn thời gian thi công công trình chính.

- Việc xây dựng nhà ở cho công nhân viên công trường, nhà công cộng, nhà văn hóa sinh hoạt, nhà kho, nhà sản xuất và nhà phụ trợ thi công nên áp dụng thiết kế điển

## **Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

hình hiện hành, đặc biệt chú trọng áp dụng những kiểu nhà tạm, dễ tháo lắp, cơ động và kết hợp sử dụng tối đa những công trình sẵn có ở địa phương.

- Về hệ thống đường thi công, trước hết phải sử dụng mạng lưới đường sá hiện có bên trong và bên ngoài công trường. Trong trường hợp sử dụng đường cố định không có lợi hoặc không đảm bảo cho các loại xe, máy thi công đi lại thì mới được làm đường tạm thi công. Đối với những tuyến đường và kết cấu hạ tầng có trong thiết kế, nếu cho phép kết hợp sử dụng được để phục vụ thi công thì phải đưa toàn bộ những khối lượng đó vào giai đoạn chuẩn bị và triển khai thi công trước. Đơn vị xây lắp phải bảo dưỡng đường sá, bảo đảm đường sử dụng được bình thường trong suốt quá trình thi công.

- Nguồn điện thi công phải được lấy từ những hệ thống điện hiện có hoặc kết hợp sử dụng những công trình cấp điện cố định có trong thiết kế. Những nguồn điện tạm thời (trạm phát điện di động, trạm máy phát đi-ê-den...). Chỉ được sử dụng trong thời gian bắt đầu triển khai xây lắp, trước khi đưa những hạng mục công trình cấp điện chính thức vào vận hành.

- Về cấp nước thi công, trước hết phải tận dụng những hệ thống cung cấp nước đang hoạt động gần công trường.

- Khi xây dựng mạng lưới cấp nước tạm thời, trước tiên cần phải xây dựng mạng lưới đường ống dẫn nước cố định theo thiết kế công trình nhằm kết hợp sử dụng phục vụ thi công.

- Tùy theo khối lượng và tính chất công tác xây lắp, việc cung cấp khí nén cho công trường có thể bằng máy nén khí di động hoặc xây dựng trạm nén khí cố định.

- Khi lập sơ đồ hệ thống cấp điện, nước và hệ thống thông tin liên lạc phải dự tính phục vụ cho tất cả các giai đoạn thi công xây lắp và kết hợp với sự phát triển xây dựng sau này của khu vực.

- Chỉ được phép khởi công xây lắp những khối lượng công tác chính của công trình sau khi đã làm xong những công việc chuẩn bị cần thiết phục vụ trực tiếp cho thi công những công tác xây lắp chính và bảo đảm đầy đủ các thủ tục theo quy định hiện hành.

### **4.3. Công tác cung ứng vật tư - kỹ thuật**

- Căn cứ vào quy trình công nghệ và tiến độ thi công xây lắp, công tác cung ứng vật tư - kỹ thuật phải bảo đảm cung cấp đầy đủ và đồng bộ cấu kiện, vật liệu xây dựng, thiết bị kỹ thuật bảo đảm phục vụ thi công liên tục, không bị gián đoạn, tập trung dứt điểm nhằm đưa nhanh công trình hoặc từng phần công trình vào sản xuất và sử dụng.

- Những tổ chức cung ứng vật tư - kỹ thuật cần phải:

- Cung cấp đầy đủ và đồng bộ những vật tư - kỹ thuật cần thiết theo kế hoạch - tiến độ thi công, không phụ thuộc vào nguồn cung cấp;

- Nâng cao mức độ chế tạo sẵn các cấu kiện, chi tiết bằng cách tăng cường tổ chức sản xuất tại các cơ sở sản xuất chuyên môn hóa hoặc mua sản phẩm của các đơn vị cung cấp chuyên nghiệp;

- Cung cấp đồng bộ kết cấu, cấu kiện, vật liệu xây dựng, thiết bị kỹ thuật ... tới mặt bằng thi công công trình theo đúng tiến độ.

- Để bảo đảm cung ứng đồng bộ, nâng cao mức độ chế tạo sản phẩm và chuẩn bị sẵn sàng vật liệu xây dựng, nên tổ chức những cơ sở sản xuất - cung ứng đồng bộ bao gồm các công xưởng, kho tàng, bãi, các phương tiện bốc dỡ và vận chuyển.

*Dự án: Sửa chữa, nâng cấp hồ chứa nước Châu Pha, xã Châu Pha, thị xã Phú Mỹ.*

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Cơ sở để kế hoạch hóa và tổ chức cung ứng đồng bộ là những tài liệu về nhu cầu vật tư - kỹ thuật được nêu trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, thiết kế biện pháp thi công và thiết kế tổ chức xây dựng công trình.

- Trong công tác cung ứng, khi có điều kiện, nên sử dụng loại thùng chứa công cụ vụn năng hoặc thùng chứa chuyên dùng (công-te-nơ) và các loại phương tiện bao bì khác cho phép sử dụng không những trong vận chuyển, mà còn sử dụng như những kho chứa tạm thời, nhất là đối với những loại hàng nhỏ.

- Các tổ chức xây lắp phải hoàn trả lại những thùng chứa, phương tiện và bao bì thuộc tài sản của tổ chức cung ứng vật tư - kỹ thuật.

- Nhà kho chứa các loại vật tư - kỹ thuật phục vụ thi công xây lắp phải xây dựng theo đúng tiêu chuẩn hiện hành về diện tích kho tàng và định mức dự trữ sản xuất.

- Việc bảo quản kết cấu xây dựng, cấu kiện, vật liệu và thiết bị ... phải tiến hành theo đúng các tiêu chuẩn, quy phạm Nhà nước và các điều kiện kỹ thuật hiện hành về công tác bảo quản vật tư - kỹ thuật.

- Khi giao nhận kết cấu xây dựng, cấu kiện, vật liệu, thiết bị ... phải xem xét cả về số lượng, chất lượng và tính đồng bộ. Khi cân, đong, đo, đếm, phải đối chiếu với những điều khoản ghi trong hợp đồng giữa người giao hàng và người nhận hàng và căn cứ vào những tiêu chuẩn, quy phạm Nhà nước hiện hành có liên quan. Vật tư, bán thành phẩm cung cấp cho thi công phải có chứng chỉ chất lượng. Cơ sở sản xuất hoặc đơn vị bán hàng phải chịu trách nhiệm về chất lượng vật tư, bán thành phẩm cung cấp cho công trường. Khi phát hiện thấy vật tư, bán thành phẩm không đảm bảo chất lượng, công trường có quyền từ chối nhận vật tư, bán thành phẩm đó. Không được phép sử dụng vật tư, bán thành phẩm không đủ tiêu chuẩn chất lượng vào công trình.

- Nhu cầu cung ứng vật tư - kỹ thuật phải gắn liền với tiến độ thi công xây lắp, thời hạn hoàn thành từng công việc và được xác định trên cơ sở khối lượng công tác bằng hiện vật (căn cứ vào thiết kế - dự toán của công trình), những định mức sử dụng, tiêu hao và dự trữ sản xuất.

- Ngoài ra, phải tính toán dự trữ vật tư dùng vào những công việc thực hiện bằng nguồn vốn kiến thiết cơ bản khác với công trình và dùng cho công tác thi công trong mùa mưa bão. Phải chú ý tới hao hụt trong vận chuyển, bốc dỡ, cất giữ bảo quản và thi công theo đúng những định mức hiện hành và có những biện pháp giảm bớt chi phí hao hụt ấy.

- Các tổ chức xây lắp phải thường xuyên kiểm tra tồn kho vật tư và giữ mức dự trữ vật tư phù hợp với các định mức hiện hành.

### 4.4. Cơ giới xây dựng

- Khi xây lắp, nên sử dụng phương pháp và phương tiện cơ giới có hiệu quả nhất, bảo đảm có năng suất lao động cao, chất lượng tốt, giá thành hạ, đồng thời giảm nhẹ được các công việc nặng nhọc.

- Việc đề ra biện pháp sử dụng và chế độ làm việc của máy phải căn cứ vào yêu cầu của công nghệ thi công cơ giới và phải tính toán tận dụng các đặc tính kỹ thuật của máy, có tính đến khả năng vận chuyển, lắp đặt, tháo dỡ tốt nhất có thể đạt được trên máy. Những thiết bị phụ, công cụ gá lắp được sử dụng trong công việc cơ giới hóa phải phù hợp với yêu cầu của công nghệ xây dựng, công suất và những tính năng kỹ thuật khác của các máy được sử dụng.

## **Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Máy dùng cho thi công xây lắp phải được tổ chức quản lý, sử dụng tập trung và ổn định trong các đơn vị thi công chuyên môn hóa. Các phương tiện cơ giới nhỏ và các công cụ cơ giới cầm tay cũng cần tập trung quản lý, sử dụng trong các đơn vị chuyên môn hóa. Các đơn vị này phải được trang bị các phương tiện cần thiết để làm công tác bảo dưỡng kỹ thuật công cụ cơ giới.

- Khi quản lý, sử dụng máy (bao gồm sử dụng, bảo dưỡng kỹ thuật, bảo quản, di chuyển) phải tuân theo tài liệu hướng dẫn kỹ thuật của nhà máy chế tạo và của các cơ quan quản lý kỹ thuật máy các cấp.

- Công nhân vận hành máy phải được giao trách nhiệm rõ ràng về quản lý, sử dụng máy cùng với nhiệm vụ sản xuất. Phải bố trí công nhân vận hành máy phù hợp với chuyên môn được đào tạo và bậc thợ qui định đối với từng máy cụ thể.

- Những máy được đưa vào hoạt động phải bảo đảm độ tin cậy về kỹ thuật và về an toàn lao động. Đối với những xe máy được quy định phải đăng ký về an toàn trước khi đưa vào sử dụng, phải thực hiện đầy đủ thủ tục đăng ký kiểm tra theo quy định của cơ quan có thẩm quyền của Nhà nước.

### **4.5. Công tác vận tải**

- Việc tổ chức công tác vận tải phải bảo đảm phục vụ thi công theo đúng kế hoạch, đúng tiến độ xây lắp và tiến độ cung cấp vật tư - kỹ thuật và phải đảm bảo phẩm chất hàng hóa, không để bị hao hụt quá quy định trong quá trình vận chuyển. Việc lựa chọn chủng loại và phương tiện vận tải phải căn cứ vào cự ly vận chuyển, tình hình mạng lưới đường sá hiện có, khả năng cung cấp các loại phương tiện, tính chất hàng vận chuyển, những yêu cầu bảo quản hàng trong quá trình vận chuyển, phương pháp bốc dỡ, thời hạn yêu cầu và giá thành vận chuyển.

- Khi vận chuyển những kết cấu lắp ghép, phải có những giá đỡ, giằng néo chắc chắn để chống lật, chống xô dịch hoặc va đập vào nhau và vào thành xe. Khi xếp dỡ những kết cấu lắp ghép, phải tuân theo đúng chỉ dẫn của thiết kế về sơ đồ vị trí móc cáp và cách bố trí sắp đặt trên phương tiện vận chuyển.

- Những bộ phận kết cấu có bề mặt đã được gia công trước như quét sơn, gắn vật trang trí, có lớp cách nhiệt, chống ẩm, chống ăn mòn phủ ngoài, phải được bảo vệ chu đáo trong quá trình vận chuyển, chống va đập, làm ẩm ướt, nung nóng hoặc dây bẩn.

- Những loại vật tư nhỏ, vật liệu dạng cuộn, dạng tấm cần đóng gói theo kiện hoặc trong thùng chứa vận năng và thùng chứa chuyên dùng để có thể giao thẳng từ phương tiện vận chuyển trực tiếp tới nơi làm việc. Xi măng và những chất kết dính khác nếu không đựng trong bao bì, phải vận chuyển bằng phương tiện chuyên dùng. Không được vận chuyển xi măng theo cách đổ đống. Đối với vôi cục, xi măng và các chất kết dính khác, khi vận chuyển phải có biện pháp che mưa, bảo đảm không để vật tư bị ướt, hư hỏng.

### **4.6. Tổ chức lao động**

- Công tác tổ chức lao động trong thi công xây lắp bao gồm những biện pháp sử dụng hợp lý lao động, bố trí hợp lý công nhân trong dây chuyền sản xuất, phân công và hợp tác lao động, định mức và kích thích tinh thần lao động, tổ chức nơi làm việc, công tác phục vụ, tạo mọi điều kiện để lao động được an toàn. Tổ chức lao động phải bảo đảm nâng cao năng suất lao động, chất lượng công tác và tiết kiệm vật tư trên cơ sở nâng cao tay nghề công nhân, sử dụng có hiệu quả thời gian lao động, các phương tiện cơ giới hóa và các nguồn vật tư kỹ thuật.

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Khi tổ chức sắp xếp mặt bằng thi công, phải đặc biệt chú ý bảo đảm an toàn cho công nhân. Phải che chắn, chiếu sáng, có những dụng cụ, trang thiết bị phòng hộ lao động theo đúng những quy định của kỹ thuật an toàn.

- Dụng cụ, thiết bị và trang bị lắp ráp phải theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, phải chắc chắn, thuận tiện, có năng suất cao, bảo đảm an toàn cho người sử dụng và phải được giữ gìn cẩn thận, tránh mất mát hư hỏng. Cần phải sử dụng những bộ dụng cụ thủ công và cơ giới hóa nhỏ, những công cụ, thiết bị, dụng cụ giá lắp đã được tuyển chọn hợp lý và được ghép bộ phù hợp với ngành nghề chuyên môn và công nghệ thi công từng loại công tác xây lắp. Công tác cung cấp dụng cụ thủ công và cơ giới hóa nhỏ, dụng cụ giá lắp và việc sửa chữa các loại đó phải được tổ chức tập trung trong các trạm cấp phát dụng cụ của công trường.

- Điều kiện và môi trường lao động phải bảo đảm cho công nhân làm việc có năng suất cao, đồng thời giữ gìn được sức khỏe bằng cách áp dụng chế độ lao động và nghỉ ngơi hợp lý, có biện pháp giảm bớt những yếu tố gây ảnh hưởng xấu tới cơ thể người lao động (tiếng ồn, rung động, bụi, ô nhiễm khí độc...). Phải cung cấp đầy đủ quần áo, giày, mũ bảo hộ lao động và các phương tiện phòng hộ cá nhân và phục vụ vệ sinh - sinh hoạt theo yêu cầu của từng công việc.

### 4.7. Tổ chức kiểm tra chất lượng

- Việc đánh giá chất lượng công trình đã xây dựng xong do Hội đồng nghiệm thu cơ sở thực hiện trong khi nghiệm thu công trình đưa vào sản xuất hoặc sử dụng.

- Để đánh giá chất lượng, cần căn cứ vào các yêu cầu thiết kế, vật liệu xây dựng, kết cấu trang thiết bị kỹ thuật và công tác thi công xây lắp.

- Chất lượng thiết kế được đánh giá tùy theo hiệu quả của nó đã được thể hiện trên thực tế công trình về những giải pháp kỹ thuật, kinh tế, công nghệ, quy hoạch không gian, kết cấu và kiến trúc.

- Chất lượng vật liệu xây dựng, cấu kiện, thiết bị kỹ thuật được đánh giá tại nơi chế tạo ra những sản phẩm đó hoặc tại công trường trước khi đưa vào sử dụng. Khi đánh giá, cần căn cứ vào những tiêu chuẩn và quy phạm về từng lĩnh vực và các tài liệu chứng nhận sản phẩm xuất xưởng, kết quả thí nghiệm mẫu lấy tại hiện trường, đồng thời phải xem xét hiệu quả thực tế của nó đã được thể hiện trên công trình.

- Chất lượng công tác thi công xây lắp được đánh giá theo những kết quả kiểm tra thi công và theo tiêu chuẩn, quy phạm Nhà nước hiện hành.

- Trong phạm vi tổ chức xây lắp, công tác kiểm tra chất lượng thi công xây lắp bao gồm: kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện, thiết bị đưa vào công trình, chất lượng công tác xây lắp và kiểm tra nghiệm thu hoàn thành công trình.

- Những tài liệu về kết quả các loại kiểm tra nói trên đều phải ghi vào nhật ký công trình hoặc biên bản kiểm tra theo quy định.

- Cấu kiện, vật liệu xây dựng, thiết bị kỹ thuật đưa về công trường đều phải qua kiểm tra. Khi kiểm tra, phải soát xét đối chiếu với tiêu chuẩn kỹ thuật, bản thuyết minh và những tài liệu kỹ thuật khác. Hàng hóa đưa về phải bảo đảm chất lượng yêu cầu kỹ thuật, yêu cầu của thiết kế và những yêu cầu về bốc dỡ và bảo quản.

- Công tác kiểm tra hàng về do bộ phận cung ứng vật tư kỹ thuật phụ trách và thực hiện ở kho vật tư hoặc trực tiếp tại cơ sở sản xuất. Trong trường hợp cần thiết, các vật liệu xây dựng, cấu kiện phải được thử nghiệm lại ở phòng thí nghiệm.

### **Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

---

- Ngoài ra, người chỉ huy thi công phải kiểm tra, quan sát, đối chiếu chất lượng cấu kiện và vật liệu xây dựng được đưa tới công trường với những yêu cầu cơ bản của bản vẽ thi công, các điều kiện kỹ thuật và tiêu chuẩn đối với mỗi sản phẩm.

- Công tác kiểm tra chất lượng phải được tiến hành tại chỗ, sau khi hoàn thành một công việc sản xuất, một phần việc xây lắp hay một công đoạn của quá trình xây lắp phải phát hiện kịp thời những hư hỏng, sai lệch, xác định nguyên nhân, đồng thời phải kịp thời áp dụng những biện pháp ngăn ngừa và sửa chữa những hư hỏng đó.

- Khi kiểm tra chất lượng, cần phải kiểm tra việc thực hiện đúng quy trình công nghệ đã ghi trong Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và đối chiếu kết quả những công việc đã thực hiện so với yêu cầu của thiết kế bản vẽ thi công và các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

- Tất cả các tổ chức nhận thầu xây lắp đều phải có bộ phận kiểm tra chất lượng các sản phẩm do công tác xây lắp làm ra. Người chỉ huy thi công có trách nhiệm kiểm tra chất lượng sản phẩm xây lắp. Người công nhân trực tiếp sản xuất phải tự kiểm tra kết quả công việc của mình.

- Tham gia vào công tác kiểm tra chất lượng còn có nhà thầu thi công xây dựng, giám sát thi công xây dựng công trình và nghiệm thu công trình xây dựng của chủ đầu tư, giám sát tác giả của nhà thầu thiết kế xây dựng công trình.

- Những công việc xây lắp phải được kiểm tra chất lượng. Các nhà thầu phải xác nhận chất lượng thi công bằng biên bản nghiệm thu.

- Khi kiểm tra chất lượng, phải căn cứ vào những tài liệu hướng dẫn ghi trong thiết kế thi công.

- Các tổ chức xây lắp phải nghiên cứu đề ra những biện pháp về tổ chức, kỹ thuật và kinh tế để thực hiện tốt công việc kiểm tra chất lượng xây lắp. Trong những biện pháp ấy, phải đặc biệt chú ý việc thành lập bộ phận thí nghiệm công trường, bộ phận trắc đạc công trình và công tác đào tạo bồi dưỡng nâng cao tay nghề và trình độ chuyên môn của cán bộ và công nhân xây dựng.

**CHƯƠNG 5. BẢO ĐẢM CHẤT LƯỢNG VẬT TƯ THIẾT BỊ****5.1. Xi măng****5.1.1. Quy định chung**

- Xi măng poóc lăng là chất kết dính thủy, được chế tạo bằng cách nghiền mịn clanhke xi măng poóc lăng với một lượng thạch cao cần thiết. Trong quá trình nghiền có thể sử dụng phụ gia công nghệ (3.4) nhưng không quá 1 % so với khối lượng clanhke.

- Xi măng poóc lăng gồm các mác PCB30, PCB40 và PCB50, trong đó: PC là ký hiệu quy ước cho xi măng poóc lăng. Các trị số 30, 40, 50 là cường độ nén tối thiểu của mẫu vữa chuẩn sau 28 ngày đóng rắn, tính bằng MPa.

**5.1.2. Yêu cầu kỹ thuật**

Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng được quy định trong Bảng 1.

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

Tên chỉ tiêu	Mức		
	PCB30	PCB40	PCB50
1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:			
- 3 ngày ± 45 min	16	21	25
- 28 ngày ± 8 h	30	40	50
2. Thời gian đông kết, min			
- Bắt đầu, không nhỏ hơn		45	
- Kết thúc, không lớn hơn		375	
3. Độ nghiền mịn, xác định theo:			
- Phần còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,09 mm, %, không lớn hơn		10	
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm <sup>2</sup> /g, không nhỏ hơn		2 800	
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn		10	
5. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO <sub>3</sub> ), %, không lớn hơn		3,5	
6. Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn		5,0	
7. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn		3,0	
8. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn		1,5	
9. Hàm lượng kiềm quy đổi <sup>1)</sup> (Na <sub>2</sub> O <sub>qd</sub> ) <sup>2)</sup> , %, không lớn hơn		0,6	
<b>CHÚ THÍCH:</b>			

- 1) Quy định đối với xi măng poóc lăng khi sử dụng với cốt liệu có khả năng xảy ra phản ứng kiềm-silic.
- 2) Hàm lượng kiềm quy đổi ( $\text{Na}_2\text{O}_{\text{qd}}$ ) tính theo công thức:  $\% \text{Na}_2\text{O}_{\text{qd}} = \% \text{Na}_2\text{O} + 0,658 \% \text{K}_2\text{O}$ .

### 5.1.3. Vận chuyển và bảo quản

- Bao đựng xi măng poóc lăng đảm bảo không làm giảm chất lượng xi măng và không bị rách vỡ khi vận chuyển và bảo quản.
- Không được vận chuyển xi măng poóc lăng chung với các loại hàng hóa gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng của xi măng.
- Xi măng bao được vận chuyển bằng các phương tiện vận tải có che chắn chống mưa và ẩm ướt.
- Kho chứa xi măng bao phải đảm bảo khô, sạch, nền cao, có tường cao và mái che chắc chắn, có lối cho xe ra vào xuất nhập dễ dàng. Các bao xi măng không được xếp cao quá 10 bao, phải cách tường ít nhất 20 cm và riêng theo từng lô.

### 5.2. Cát

Theo giá trị môđun độ lớn, cát dùng cho bê tông và vữa được phân ra hai nhóm chính:

- Cát thô khi môđun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3;
- Cát mịn khi môđun độ lớn trong khoảng từ 0,7 đến 2,0.

Thành phần hạt của cát, biểu thị qua lượng sót tích lũy trên sàng, nằm trong phạm vi quy định trong Bảng 1.

- Cát thô có thành phần hạt như quy định trong Bảng 1 được sử dụng để chế tạo bê tông và vữa tất cả các cấp bê tông và mác vữa.

**Bảng 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 $\mu\text{m}$	Từ 35 đến 70	Từ 0 đến 35
315 $\mu\text{m}$	Từ 65 đến 90	Từ 5 đến 65
140 $\mu\text{m}$	Từ 90 đến 100	Từ 65 đến 90
Lượng qua sàng 140 $\mu\text{m}$ , không lớn hơn	10	35

- Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông và vữa như sau:

a) Đối với bê tông:

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn B15;

- Cát có môđun độ lớn từ 1 đến 2 (thành phần hạt như Bảng 1) có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ B15 đến B25;

b) Đối với vữa:

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Cát có môđun độ lớn từ 0,7 đến 1,5 có thể được sử dụng chế tạo vữa mác nhỏ hơn và bằng M5;
- Cát có môđun độ lớn từ 1,5 đến 2 được sử dụng chế tạo vữa mác M7,5.
- Cát dùng chế tạo vữa không được lẫn quá 5 % khối lượng các hạt có kích thước lớn hơn 5 mm.
- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Hàm lượng các tạp chất trong cát**

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn 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

- Tạp chất hữu cơ trong cát khi xác định theo phương pháp so màu, không được thẫm hơn màu chuẩn.
- chú thích Cát không thoả mãn điều 4.1.6 có thể được sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông.
- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl<sup>-</sup> tan trong axit, quy định trong Bảng 3.

**Bảng 3 - Hàm lượng ion Cl<sup>-</sup> trong cát**

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl <sup>-</sup> , % 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

- Chú thích Cát có hàm lượng ion Cl<sup>-</sup> lớn hơn các giá trị quy định ở Bảng 3 có thể được sử dụng nếu tổng hàm lượng ion Cl<sup>-</sup> trong 1 m<sup>3</sup> bê tông từ tất cả các nguồn vật liệu chế tạo, không vượt quá 0,6 kg.
- Cát được sử dụng khi khả năng phản ứng kiềm – silic của cát kiểm tra theo phương pháp hoá học (TCVN 7572-14 : 2006) phải nằm trong vùng cốt liệu vô hại. Khi khả năng phản ứng kiềm - silic của cốt liệu kiểm tra nằm trong vùng có khả năng gây hại thì cần thí nghiệm kiểm tra bổ xung theo phương pháp thanh vữa (TCVN 7572-14:2006) để đảm bảo chắc chắn vô hại.
- Cát được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm – silic nếu biến dạng (ε) ở tuổi 6 tháng xác định theo phương pháp thanh vữa nhỏ hơn 0,1%.

### 5.3. Đá bê tông

- Cốt liệu lớn có thể được cung cấp dưới dạng hỗn hợp nhiều cỡ hạt hoặc các cỡ hạt riêng biệt. Thành phần hạt của cốt liệu lớn, biểu thị bằng lượng sót tích lũy trên các sàng, được quy định trong Bảng 4.

**Bảng 4 - 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	—	—	—

- Chú thích Có thể sử dụng cốt liệu lớn với kích thước cỡ hạt nhỏ nhất đến 3 mm, theo thỏa thuận.

- Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn tùy theo cấp bê tông không vượt quá giá trị quy định trong Bảng 5.

**Bảng 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

- 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 cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phun xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích.

- Mác đá dăm xác định theo giá trị độ nén đập trong xi lanh được quy định trong Bảng 6.

**Bảng 6 - Mác của đá dăm từ đá thiên nhiên theo độ nén đập**

Mác đá dăm*	Độ nén đập trong xi lanh ở trạng thái bão hoà nước, % khối lượng		
	Đá trầm tích	Đá phun xuất xâm nhập và đá biến chất	Đá phun xuất phun trào
140	—	Đến 12	Đến 9

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

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	–	–

\* Chỉ số mác đá dăm xác định theo cường độ chịu nén, tính bằng MPa tương đương với các giá trị 1 400; 1 200; ...; 200 khi cường độ chịu nén tính bằng kG/cm<sup>2</sup>.

- 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 7.

**Bảng 7 - 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 thâm hơn màu chuẩn.

- Sỏi chứa lượng tạp chất hữu cơ không phù hợp với quy định trên vẫn có thể sử dụng nếu kết quả thí nghiệm kiểm chứng trong bê tông cho thấy lượng tạp chất hữu cơ này không làm giảm các tính chất cơ lý yêu cầu đối với bê tông cụ thể.

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

- Có thể được sử dụng cốt liệu lớn có hàm lượng ion Cl<sup>-</sup> lớn hơn 0,01 % nếu tổng hàm lượng ion Cl<sup>-</sup> trong 1 m<sup>3</sup> bê tông không vượt quá 0,6 kg.

- Khả năng phản ứng kiềm – silic đối với cốt liệu lớn được quy định như đối với cốt liệu nhỏ.

#### 5.4. Đá dăm cấp phối

- Cấp phối đá dăm Là hỗn hợp vật liệu đá dạng hạt có thành phần hạt tuân thủ nguyên lý cấp phối liên tục, ký hiệu là CPĐĐ.

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Cỡ hạt lớn nhất danh định Là cỡ hạt có đường kính lớn nhất quy ước của một loại cấp phối đá dăm, ký hiệu là  $D_{max}$ . Cỡ hạt danh định này nhỏ hơn so với đường kính của cỡ hạt lớn nhất tuyệt đối và tỷ lệ hàm lượng lọt qua sàng ứng với cỡ hạt danh định của một loại cấp phối đá dăm thường chiếm từ 75-95%.

Cấp phối đá dăm dùng làm móng đường được chia làm hai loại:

- Loại I: là cấp phối hạt mà tất cả các cỡ hạt được nghiền từ đá nguyên khai.
- Loại II: là cấp phối hạt được nghiền từ đá nguyên khai hoặc sỏi cuội, trong đó cỡ hạt nhỏ hơn 2,36 mm có thể là vật liệu hạt tự nhiên không nghiền nhưng khối lượng không vượt quá 50 % khối lượng CPĐD. Khi CPĐD được nghiền từ sỏi cuội thì ít nhất 75 % số hạt trên sàng 9,5 mm phải có từ hai mặt vỡ trở lên.

- Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dăm phải có cường độ nén tối thiểu phải đạt 60 MPa nếu dùng cho lớp móng trên và 40 MPa nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sét).

Thành phần hạt của vật liệu CPĐD được quy định tại Bảng 8.

**Bảng 8 – Thành phần hạt của cấp phối đá dăm**

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng		
	CPĐD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 37,5$ mm	CPĐD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 25$ mm	CPĐD có cỡ hạt danh định $D_{max} = 19$ mm
50	100		
37,5	95 ÷ 100	100	
25		79 ÷ 90	100
19	58 ÷ 78	67 ÷ 83	90 ÷ 100
9,5	39 ÷ 59	49 ÷ 64	58 ÷ 73
4,75	24 ÷ 39	34 ÷ 54	39 ÷ 59
2,36	15 ÷ 30	25 ÷ 40	30 ÷ 45
0,425	7 ÷ 19	12 ÷ 24	13 ÷ 27
0,075	2 ÷ 12	2 ÷ 12	2 ÷ 12

- Việc lựa chọn loại CPĐD (theo cỡ hạt danh định có đường kính lớn nhất  $D_{max}$  quy ước) phải căn cứ vào chiều dày thiết kế của lớp móng và phải được chỉ rõ trong hồ sơ thiết kế kết cấu áo đường và chỉ dẫn kỹ thuật của công trình:

- a) Cấp phối loại  $D_{max} = 37,5$  mm thích hợp dùng cho lớp móng dưới;
- b) Cấp phối loại  $D_{max} = 25$  mm thích hợp dùng cho lớp móng trên;
- c) Cấp phối loại  $D_{max} = 19$  mm thích hợp dùng cho việc bù vênh và tăng cường trên các kết cấu mặt đường cũ trong nâng cấp, cải tạo.

- Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD

Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD được quy định tại Bảng 9.

**Bảng 9 – Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu CPĐD**

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

Chỉ tiêu	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	Loại I	Loại II	
1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572-12 : 2006
2. Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96 h, %	≥ 100	-	22TCN 332 06
3. Giới hạn chảy (W L) 1), %	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
4. Chỉ số dẻo (IP) 1), %	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012
5. Tích số dẻo PP 2) (PP = Chỉ số dẻo IP x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm)	≤ 45	≤ 60	-
6. Hàm lượng hạt thoi dẹt 3), %	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572 - 2006
7. Độ chặt đầm nén (Kyc ), %	≥ 98	≥ 98	22 TCN 333 06 (phương pháp II-D)
<p>1) Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425 mm.</p> <p>2) Tích số dẻo PP có nguồn gốc tiếng Anh là Plasticity Product</p> <p>3) Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4,75 mm và chiếm trên 5 % khối lượng mẫu;</p> <p>Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân giá quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.</p>			

- Việc lấy mẫu cấp phối đá dăm thành phẩm tại bãi chứa hoặc tại hiện trường để phục vụ cho công tác kiểm tra thành phần cấp phối hạt sau khi chế tạo, cần thực hiện như sau:

- Yêu cầu lấy mẫu tại các đồng đá CPĐĐ đã được nghiền sàng và pha trộn thành phẩm;

- Khối lượng lấy mẫu CPĐĐ để kiểm tra chất lượng vật liệu được quy định tại Bảng 3;

- San gạt lớp bề mặt, tiến hành dùng xẻng để lấy mẫu ở độ sâu tối thiểu 0,20 m so với bề mặt ban đầu;

- Tiến hành đồng thời lấy mẫu đá tại 4 vị trí khác nhau trên một đồng đá CPĐĐ, sau đó trộn lại thành một mẻ đá có khối lượng yêu cầu đem đóng vào thùng hoặc túi để bảo quản, đưa về phòng thí nghiệm.

**Bảng 10 - Khối lượng mẫu**

Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	Khối lượng lấy mẫu vật liệu, kg
Loại cấp phối có Dmax = 37,5	≥ 200
Loại cấp phối có Dmax = 25	≥ 150
Loại cấp phối có Dmax = 19	≥ 100

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Việc lấy mẫu phải khách quan. Mẫu được bảo quản trong thùng gỗ, xô nhựa hoặc bao túi, có dán nhãn hiệu lấy mẫu.

Trước khi thí nghiệm phân tích thành phần hạt, yêu cầu phải đảo mẫu từ thùng hoặc từ túi ra, trộn đều từ 2 min đến 3 min, sau đó mới lấy mẫu đá chính thức để làm thí nghiệm. Trình tự như sau:

- Thực hiện trộn đều và chia chỗ đá đem về thành 4 phần bằng nhau;
- Tiến hành xúc lấy mẫu đại diện từ 4 phần bằng nhau đó theo nguyên tắc lấy đều đối với từng phần.

Mẫu thí nghiệm được lấy phải đại diện cho lô sản phẩm hoặc đoạn được thí nghiệm, kiểm tra. Tùy thuộc vào mục đích kiểm tra và điều kiện cụ thể, việc lấy mẫu có thể được thực hiện theo các phương thức khác nhau và tuân thủ các yêu cầu cơ bản sau:

a) Khi lấy mẫu tại cửa xả, phải đảm bảo lấy trọn vẹn toàn bộ vật liệu xả ra, không được để rơi vãi;

b) Khi lấy mẫu trên băng tải, phải lấy hết vật liệu trên toàn bộ mặt cắt ngang của băng tải, đặc biệt chú ý lấy hết các hạt mịn;

c) Không lấy mẫu vật liệu tại cửa xả hoặc trên băng tải của dây chuyền sản xuất khi dây chuyền mới bắt đầu ca sản xuất, chưa ổn định;

d) Khi lấy mẫu vật liệu tại các đồng chứa, với mỗi đồng, gạt bỏ vật liệu phía trên thân đồng thành một mặt phẳng có kích thước không nhỏ hơn 50 cm x 50 cm rồi đào thành hố vuông để lấy cho đủ khối lượng vật liệu theo quy định;

e) Khi lấy vật liệu trên lớp móng đã rải, phải đào thành hố thẳng đứng và lấy hết toàn bộ vật liệu theo chiều dày kết cấu.

**5.5. Thép cốt bê tông****5.5.1. Thép tròn trơn**

- Thành phần hóa học của thép, được xác định bằng phân tích mẻ nấu, phải phù hợp với Bảng 11.

- Sai lệch cho phép khi phân tích sản phẩm so với phân tích mẻ nấu nêu trong Bảng 11 được quy định trong Bảng 12.

**Bảng 11 - Thành phần hóa học dựa vào phân tích mẻ nấu - Giá trị lớn nhất tính bằng phần trăm khối lượng**

Mác thép	C	Si	Mn	P	S
CB240-T	—	—	—	0,050	0,050
CB300-T	—	—	—	0,050	0,050
CB400-T	0,30	0,55	1,50	0,040	0,040

**Bảng 12- Thành phần hóa học dựa vào phân tích sản phẩm - Sai số cho phép của phân tích sản phẩm tính theo phần trăm khối lượng**

Các nguyên tố	Giá trị lớn nhất quy định trong phân tích tại Bảng 3, %	Sai số cho phép của phân tích sản phẩm từ các giới hạn quy định của phân tích mẻ nấu tại Bảng 3, %
C	> 0,25	+ 0,03

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

Si	$\leq 0,60$	+ 0,05
Mn	$\leq 1,65$	+ 0,06
P	$\leq 0,05$	+ 0,008
S	$\leq 0,05$	+ 0,008

- Vật liệu thử phải phù hợp với các yêu cầu về giới hạn bền kéo quy định trong Bảng 13.

- Giá trị đặc trưng (nếu không có giá trị nào khác) thấp hơn hoặc cao hơn giới hạn của phạm vi dung sai thống kê với xác suất là 90 % ( $1 - \alpha = 0,90$ ) mà 95 % ( $p = 0,95$ ) các giá trị là bằng hoặc trên giới hạn dưới này, hay bằng hoặc dưới giới hạn cao hơn này tương ứng. Định nghĩa này có liên quan tới mức chất lượng dài hạn của hoạt động sản xuất.

- Nếu không xuất hiện hiện tượng cháy, giới hạn cháy quy ước 0,2 % ( $R_{p0,2}$ ) phải được xác định.

**Bảng 13 - Cơ tính**

Loại thép	Giá trị quy định của giới hạn chảy trên	Giá trị quy định của giới hạn bền kéo	Giá trị đặc trưng quy định của độ giãn dài	
	ReH, MPa		Rm, MPa	Giá trị quy định của độ giãn dài, %
	Nhỏ nhất	Nhỏ nhất	A5 Nhỏ nhất	Agt Nhỏ nhất
CB240-T	240	380	20	2
CB300-T	300	440	16	
CB400-T	400	500	16	8

- Sau khi thử thanh thép không được gãy, nứt ngang có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

- Thử kéo được tiến hành phù hợp với TCVN 7937-1:2013 (ISO 15630-1:2020).

- Để xác định độ giãn dài sau khi đứt, A5, chiều dài cũ ban đầu của mẫu thử phải bằng năm lần đường kính danh nghĩa.

- Để xác định độ giãn dài tổng ứng với lực lớn nhất, Agt, phải đánh dấu các khoảng cách bằng nhau trên chiều dài bất kỳ của mẫu thử. Khoảng cách giữa các dấu là 20 mm, 10 mm hoặc 5 mm tùy thuộc vào đường kính thanh thép.

- Để xác định các tính chất kéo, phải sử dụng diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của thanh thép.

- Thử uốn được tiến hành phù hợp với TCVN 7937-1:2013 (ISO 15630-1:2020).

- Mẫu thử được uốn đến góc từ 160° đến 180° bằng gồi uốn được quy định trong Bảng 6.

**Bảng 14 - Đường kính gồi uốn dùng cho thử uốn**

Kích thước tính bằng milimét

Mác thép	Đường kính danh nghĩa, d	Đường kính gồi uốn a, b
----------	--------------------------	-------------------------

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

CB240-T CB300-T	$d \leq 40$	2d
CB400-T	$d \leq 16$ $16 < d \leq 40$	3d 5d

a. Nếu có sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua có thể sử dụng đường kính gói uốn lớn hơn.

b. Đối với đường kính lớn hơn 40 mm, đường kính gói uốn trong thử uốn phải được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

- Thành phần hóa học được xác định theo TCVN 8998 (ASTM E 415).
- Khi có tranh chấp về phương pháp phân tích, thành phần hóa học phải được xác định bằng phương pháp trọng tải thích hợp được quy định trong ISO/TR 9769.
- Mỗi bó thép phải có một nhãn ghi tên nhà sản xuất, số hiệu của tiêu chuẩn này, mác thép, đường kính danh nghĩa, số lô sản phẩm, tháng, năm sản xuất, số của mẻ nấu hoặc các số liệu có liên quan đến các phép thử và tên của nước sản xuất.

**5.5.2. Thép thanh vằn**

- Thành phần hóa học của thép, được xác định bằng phân tích mẻ nấu, phải phù hợp với Bảng 15.
- Sai lệch cho phép khi phân tích sản phẩm so với phân tích mẻ nấu nêu trong Bảng 15 được quy định trong Bảng 16.

**Bảng 15 - Thành phần hoá học - trên cơ sở phân tích mẻ nấu**  
Giá trị lớn nhất tính bằng phần trăm 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
CB600-V c	-	-	-	0,040	0,040	0,63

- a. Có thể sử dụng các giá trị và công thức CEV khác khi có sự thỏa thuận của nhà sản xuất và người mua.
- b. Các nguyên tố hợp kim, như Cu, Ni, Cr, Mo, V, Nb, Ti và Zr, có thể được thêm vào khi có sự thỏa thuận của nhà sản xuất và người mua.
- c. Mác thép này không được sử dụng để hàn.

**Bảng 16 - Thành phần hoá học trên cơ sở phân tích sản phẩm - Sai lệch cho phép của phân tích sản phẩm tính theo phần trăm khối lượng a**

Nguyên tố	Giá trị lớn nhất quy định trong phân tích mẻ nấu tại Bảng 15 %	Sai lệch cho phép của phân tích sản phẩm với các giới hạn quy định của phân tích mẻ nấu tại Bảng 15 %
C	$\leq 0,25$	+ 0,02
	$> 0,25$	+ 0,03

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

Si	$\leq 0,55$	+ 0,05
Mn	$\leq 1,65$	+ 0,06
	$> 1,65$	+ 0,08
P	$\leq 0,05$	+ 0,008
S	$\leq 0,05$	+ 0,008

a. Trong trường hợp phân tích sản phẩm, giá trị lớn nhất của CEV theo Bảng 4 với sai lệch cho phép là + 0,05.

- Vật liệu thử phải phù hợp với các yêu cầu về giới hạn bền kéo quy định trong Bảng 17.

- Giá trị đặc trưng (nếu không có giá trị nào khác) thấp hơn hoặc cao hơn giới hạn của phạm vi dung sai thống kê với xác suất là 90 % ( $1 - \alpha = 0,90$ ) mà 95 % ( $p = 0,95$ ) các giá trị là bằng hoặc trên giới hạn dưới này, hay bằng hoặc dưới giới hạn cao hơn này tương ứng. Định nghĩa này có liên quan tới mức chất lượng dài hạn của hoạt động sản xuất.

**Bảng 17 - Cơ tính**

Mác thép	Giá trị đặc trưng của giới hạn chảy trên, Reh Nhỏ nhất MPa	Giá trị đặc trưng của giới hạn bền kéo, Rm Nhỏ nhất MPa	Giá trị đặc trưng quy định của độ giãn dài %	
			A Nhỏ nhất	Agt Nhỏ nhất
CB300-V	300	450	16	8
CB400-V	400	570	14	8
CB500-V	500	650	14	8
CB600-V	600	710	10	8

- Theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua có thể lựa chọn độ giãn dài giữa A và Agt. Nếu không có quy định riêng nên chọn độ giãn dài ứng với lực lớn nhất Agt.

- Nếu không xuất hiện hiện tượng chảy, giới hạn chảy quy ước 0,2 % (Rp0,2) phải được xác định.

- Sau khi thử, thanh thép không được gãy, nứt ngang có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

- Thử kéo phải được tiến hành phù hợp với TCVN 7937-1:2013 (ISO 15630-1:2020).

- Để xác định độ giãn dài sau khi đứt, A, chiều dài ban đầu của mẫu phải bằng 5 lần đường kính danh nghĩa.

- Để xác định độ giãn dài tại lực lớn nhất, Agt, phải đánh dấu các khoảng cách bằng nhau trên chiều dài bất kỳ của mẫu thử. Khoảng cách giữa các dấu là 20 mm, 10 mm hoặc 5 mm tùy thuộc vào đường kính thanh thép.

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Để xác định tính chất kéo, phải sử dụng diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của thanh thép.

- Điều kiện thử nghiệm được cho trong Bảng 18.

**Bảng 18 - Điều kiện thử nghiệm**

Điều kiện sản xuất và cung cấp sản phẩm	Điều kiện thử nghiệm (mẫu thử)
Sản xuất thanh thẳng bằng cán nóng	Như được cung cấp hoặc hóa già
Sản xuất thanh thẳng bằng cán nguội	Hóa già
Sản xuất và cung cấp dạng cuộn	Dạng thẳng và hóa già
<p>a Hóa già trong trường hợp có tranh chấp.  b Hóa già nghĩa là: Làm nóng mẫu tới 100 °C, duy trì tại nhiệt độ này <math>\pm 10</math> °C trong 1h<sup>+15</sup> min và làm nguội trong không khí tới nhiệt độ phòng. Phương pháp làm nóng do nhà sản xuất quyết định.</p>	

- Thử uốn phải được tiến hành phù hợp với TCVN 7937-1:2013 (ISO 15630-1:2020).

- Mẫu thử phải được uốn đến góc từ 160° đến 180° trên một gôi uốn được quy định trong Bảng 8. Đối với mác thép CB600-V, thử uốn được thực hiện đến góc 90°.

Bảng 19 - Đường kính gôi uốn dùng cho thử uốn

- Kích thước tính bằng milimét

Mác thép	Đường kính danh nghĩa, d	Đường kính gôi uốn a, b
CB300-V	$d \leq 16$	3d
	$16 < d \leq 32$	6d
	$32 < d \leq 50$	7d
CB400-V	$d \leq 16$	4d
	$16 < d \leq 32$	6d
	$32 < d \leq 50$	7d
CB500-V	$d \leq 16$	5d
	$16 < d \leq 32$	6d
	$32 < d \leq 50$	7d
CB600-V	$d \leq 32$	6d
	$32 < d \leq 50$	7d
<p>a. Đối với đường kính lớn hơn 50 mm, đường kính gôi uốn trong thử uốn phải được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua.  b. Nếu có sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua có thể sử dụng đường kính gôi uốn lớn hơn.</p>		

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Thử uốn lại phải được tiến hành phù hợp với TCVN 7937-1:2013 (ISO 15630-1:2020). Mẫu thử phải được uốn trên một gối uốn có đường kính được quy định trong Bảng 20.

- Góc uốn trước khi gia nhiệt (hoá già) phải tối thiểu là  $90^\circ$  và góc uốn lại phải tối thiểu là  $20^\circ$ . Cả hai góc uốn phải được đo trước khi bỏ tải.

**Bảng 20 - Đường kính gối uốn dùng cho thử uốn lại**

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa, d	Đường kính gối uốn a, b
$d \leq 16$	5d
$16 < d \leq 25$	8d
$25 < d \leq 50$	10d

a. Đối với đường kính lớn hơn 50 mm, đường kính gối uốn trong thử uốn lại phải được thoả thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

b. Nếu có sự thoả thuận giữa nhà sản xuất và người mua, sử dụng đường kính gối uốn lớn hơn.

- Khi có yêu cầu thử mẫu phải được tiến hành phù hợp với TCVN 7937-1:2013 (ISO 15630-1:2020).

**5.6. Vải địa kỹ thuật.**

Vải địa kỹ thuật (ĐKT) mới có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng của nhà sản xuất, phải đạt các thông số kỹ thuật như sau:

STT	Loại, đường kính	Tiêu chuẩn thí nghiệm	Yêu cầu thiết kế
1	Cường độ chịu kéo (kN/m)	TCVN 8485	22
2	Độ giãn dài khi đứt (%)	TCVN 8485	50-70
3	Cường độ kháng xuyên thủng CBR (N)	TCVN 8471-3	3200
4	Lưu lượng thấm ( $l/m^2/sec$ )	TCVN 8487	75
4	Kích thước lỗ (micron)	TCVN 8471-6	75
4	Khối lượng đơn vị ( $g/m^2$ )	TCVN 8221	275

**5.7. Nhũ tương nhựa đường**

Nhũ tương nhựa đường là hỗn hợp gồm hai chất lỏng (nhựa đường và nước) không hòa tan lẫn nhau mà do sự phân tán của chất lỏng này vào trong chất lỏng kia để tạo thành những giọt ổn định nhờ sự có mặt của chất nhũ hóa có hoạt tính bề mặt.

Khi nhũ tương nhựa đường được trộn với cốt liệu khoáng hoặc được phun lên bề mặt đường, nước sẽ bốc hơi, chất nhũ hóa thấm vào cốt liệu khoáng, nhũ tương nhựa đường sẽ bị phân tách, những hạt nhựa đường nhỏ li ti sẽ dịch lại gần nhau hình thành lớp mỏng, dày đặc trên bề mặt các hạt cốt liệu khoáng.

Nhũ tương nhựa đường có sử dụng chất nhũ hóa có hoạt tính bề mặt mang i-on dương, do vậy nhũ tương nhựa đường có tính axit.

CRS: Nhũ tương nhựa đường axit phân tách nhanh

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

CMS: Nhũ tương nhựa đường a xít phân tách vừa

CSS: Nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm

h: Để chỉ nhũ tương nhựa đường a xít được sản xuất từ loại nhựa đường có độ cứng lớn (có độ kim lún nhỏ hơn hoặc bằng 100, 0,1 mm).

Nhũ tương nhựa đường a xít được phân làm 3 loại (dựa theo tốc độ phân tách), mỗi loại gồm 2 mác:

- Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách nhanh, gồm 2 mác: CRS -1 và CRS-2;

- Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách vừa, gồm 2 mác: CMS -2 và CMS-2h;

- Loại nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm, gồm 2 mác: CSS -1 và CSS-1h.

Việc lựa chọn loại, mác nhũ tương nhựa đường a xít dùng cho xây dựng cần phải căn cứ vào mục đích xây dựng, công nghệ thi công, điều kiện khí hậu nơi xây dựng và phải tuân thủ các tiêu chuẩn về thử nghiệm, thi công, kiểm tra và nghiệm thu.

Nhũ tương nhựa đường a xít phải được thí nghiệm trong khoảng thời gian 14 ngày tính từ khi xuất xưởng. Nhũ tương nhựa đường a xít phải đồng nhất sau khi được khuấy đều và không được xảy ra hiện tượng phân tầng do việc làm lạnh.

Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường a xít được quy định tại Bảng 21.

**Bảng 21 – Các chỉ tiêu chất lượng của nhũ tương nhựa đường axít**

Tên chỉ tiêu	Phân tách nhanh		Phân tách vừa		Phân tách chậm		Phương pháp thử
	CRS-1	CRS-2	CMS-2	CMS-2h	CSS-1	CSS-1h	
I. Thử nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường a xít							
1. Độ nhớt Saybolt Furol							TCVN 8817-2:2011
1.1. Độ nhớt Saybolt Furol ở 25 °C, s	-	-	-	-	20÷10 0	20÷10 0	
1.2. Độ nhớt Saybolt Furol ở 50 °C, s	20÷10 0	100÷4 00	50÷45 0	50÷45 0	-	-	
2. Độ ổn định lưu trữ, 24 h, %	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	TCVN 8817-3:2011
3. Lượng hạt quá cỡ, thử nghiệm sàng, %	≤0,10	≤0,10	≤0,10	≤0,10	≤0,10	≤0,10	TCVN 8817-4:2011

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

4. Điện tích hạt	dương	dương	dương	dương	dương	dương	TCVN 8817- 5:2011
5. Độ khử nhũ (sử dụng 35 mL dioctyl sodium sulfosuccinate 0,8 %), %	≥ 40	≥ 40	-	-	-	-	TCVN 8817- 6:2011
6. Thử nghiệm trộn với xi măng, %	-	-	-	-	≤2,0	≤2,0	TCVN 8817- 7:2011
7. Độ dính bám và tính chịu nước							
7.1. Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi trộn	-	-	khá	khá	-	-	
Thử nghiệm với cốt liệu khô, sau khi rửa nước	-	-	đạt	đạt	-	-	TCVN 8817- 8:2011
7.2. Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi trộn	-	-	đạt	đạt	-	-	
Thử nghiệm với cốt liệu ướt, sau khi rửa nước	-	-	đạt	đạt	-	-	
8. Hàm lượng dầu, %	≤3	≤3	≤12	≤12	-	-	TCVN 8817- 9:2011
9. Hàm lượng nhựa, %	≥ 60	≥65	≥ 65	≥ 65	≥ 57	≥57	TCVN 8817- 9:2011 hoặc
							TCVN 8817- 10:2011
II. Thử nghiệm trên mẫu nhựa thu được sau chưng cất							
10. Độ kim lún ở 25 oC, 5 s, 0,1 mm	100÷2 50	100÷2 50	100÷2 50	40÷90	100÷2 50	40÷90	TCVN 7495:2005 (ASTM D5-97)

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

11. Độ kéo dài ở 25 oC, 5 cm/min, cm	≥ 40	≥40	≥40	≥40	≥40	≥40	TCVN 7496:2005 (ASTM D113-99)
12. Độ hoà tan trong tricloetylen, %	≥97,5	≥97,5	≥97,5	≥97,5	≥ 97,5	≥97,5	TCVN 7500:2023 (ASTM D2042-01)
CHÚ THÍCH:							
Với đặc điểm khí hậu của Việt Nam, nên sử dụng nhựa đường có độ kim lún không lớn hơn 100 (0,1 mm) để sản xuất nhũ tương nhựa đường a xít.							

## Các loại nhũ tương nhựa đường axit sử dụng trong xây dựng

TT	Mục đích sử dụng	Mức nhũ tương nhựa đường a xít					
		CRS-1	CRS-2	CMS-2	CMS-2h	CSS-1	CSS-1h
1	Hỗn hợp cốt liệu trộn nhũ tương nhựa đường a xít						
1.1	Hỗn hợp được trộn nguội ở trạm trộn						
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu có cấp phối hở			X	X		
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu có cấp phối chặt					X	X
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu là cát					X	X
1.2	Hỗn hợp được trộn ở hiện trường						
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu có cấp phối hở			X	X		
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu có cấp phối chặt					X	X
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu là cát					X	X
-	Hỗn hợp sử dụng cốt liệu là đất cát					X	X
-	Hỗn hợp vữa nhựa (hỗn hợp gồm nhũ tương, cốt liệu hạt mịn, bột khoáng và nước được trộn					X	X

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

	đều với nhau)						
2	Xử lý cốt liệu với nhũ tương nhựa đường a xít						
2.1	Xử lý bề mặt						
-	Láng mặt một lớp	X	X				
-	Láng mặt nhiều lớp	X	X				
-	Tưới nhựa rắc cát	X	X				
2.2	Mặt đường thấm nhập đá dăm macadam						
-	Lớp đá dăm có độ rỗng lớn		X				
-	Lớp đá dăm có độ rỗng nhỏ	X					
3	Xử lý với nhũ tương nhựa đường a xít						
3.1	Xử lý bề mặt (phun lên mặt đường cũ để hạn chế sự bong bật của các hạt cốt liệu)					X*	X*
3.2	Dùng làm lớp thấm bám giữa lớp móng và lớp bê tông nhựa					X*	X*
3.3	Dùng làm lớp dính bám giữa các lớp bê tông nhựa hoặc giữa mặt đường cũ và lớp bê tông nhựa	X**				X*	X*
3.4	Xử lý phủ bụi					X*	X*
3.5	Xử lý vết nứt bề mặt			X	X	X	X
* : Pha loãng nhũ tương nhựa đường a xít với nước.							
** : Có thể được sử dụng để làm lớp dính bám trong các trường hợp: khi thi công vào ban đêm hoặc khi độ ẩm không khí cao.							

## CHƯƠNG 6. BIỆN PHÁP THI CÔNG CHỦ YẾU

### 6.1. Biện pháp thi công dẫn dòng.

- Công trình không cần dẫn dòng.
- Trong quá trình thi công, tuy không cần lựa chọn thời điểm mực nước hồ xuống thấp nhất để thi công khoan phụt chống thấm, thi công hồ quan trắc thấm và gia cố mái thượng lưu nhưng không được làm gián đoạn việc cấp nước qua cống.

### 6.2. Trình tự thi công.

- Bước 1: Tập kết vật tư, thiết bị, nhân lực
- Bước 2: Định vị tìm tuyến đập, tìm đề quây, phạm vi đào.
- Bước 3: Thi công khoan phụt chống thấm.
- Bước 4: Phát quang dọn dẹp mặt bằng tuyến bằng thủ công.
- Bước 5: Thi công đề quây thượng lưu, chân khay thượng lưu.
- Bước 6: Thi công hệ thống hồ quan trắc thấm.
- Bước 7: Thi công mái thượng lưu.
- Bước 8: Thi công mái hạ lưu.
- Bước 9: Thi công mặt đập.
- Bước 10: Hoàn thiện các hạng mục phụ trợ.

#### 6.2.1. Thi công khoan phụt chống thấm.

Các bước thi công khoan phụt như sau:

- Định vị tìm hàng khoan, hố khoan. Chuẩn bị máy móc, thiết bị. Thi công khoan phụt thử nghiệm khu 1 (mang tràn xả lũ).
- Thi công khoan phụt thử nghiệm khu 2 (mang cống). Khoan kiểm tra khu thí nghiệm 1.
  - Lập báo cáo kết quả thí nghiệm khu 1. Khoan kiểm tra khu thí nghiệm 2.
  - Lập báo cáo kết quả thí nghiệm khu 2. Tiến hành thi công khoan phụt đại trà hai bên mang tràn và hai bên mang cống.
  - Khoan kiểm tra công tác khoan phụt đại trà (hai bên mang tràn).
  - Khoan kiểm tra công tác khoan phụt đại trà (hai bên mang cống).
  - Lập báo cáo kết quả khoan phụt.
  - Hoàn thiện, dọn dẹp mặt bằng, bàn giao công trình..

Lưu ý:

- Công tác khoan phụt chống thấm phải được thi công trước tiên để theo dõi hướng đi của vữa, hiện tượng xì vữa (nếu có) ra mái thượng lưu hoặc hạ lưu. Khoan phụt xong mới gia cố thượng, hạ lưu và thi công kết cấu mặt đập.

#### 6.2.2. Thi công đề quây phía thượng lưu và chân khay thượng lưu.

Các bước thi công đề quây như sau:

- Phát quang mặt bằng phạm vi đắp đề quây, định vị tìm tuyến đề quây.
- Chuẩn bị nhân lực, vật tư (bao tải, vải bạt chống thấm, ...)
- Tận dụng đất, đá bóc mặt đập, tập trung gần vị trí đề quây, xúc đất cho vào bao tải bằng thủ công, buộc chặt.

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Tận dụng đá học bóc mái xếp khan phía hạ lưu đê quây, thả 1 lớp bao tải đất chồng lên đá học lát khan, tiếp đến trải bạt chống thấm 2 lớp từ chân mái thượng lưu đê quây vào giữa tim đê quây rồi thả bao tải đất chồng lên vải bạt chống thấm (phía thượng lưu đê quây) như thiết kế. Cao trình đỉnh đê quây là +26,50. Khoảng cách 100m đắp một đê quây ngang để phân đoạn thi công và chống rò rỉ, vỡ đê quây.

- Bom khô hồ móng.
- Đào hồ móng chân khay thượng lưu đến cao độ hồ móng thiết kế.
- Thi công lớp bê tông lót, thép, ván khuôn và bê tông chân khay.

Phương án phá đê quây phục vụ thi công:

- Sau khi thi công hoàn thiện mái thượng lưu đập vượt cao trình an toàn +27,00 tiến hành phá đê quây bằng máy đào. Đá học xếp khan giữ nguyên, đất được san gạt phía trước chân khay thượng lưu.

Lưu ý:

- Khi phá đê quây phải nhặt sạch toàn bộ bao tải và tập kết rác thải đúng nơi quy định.

**6.2.3. Thi công hệ thống hồ quan trắc thấm.**

Các bước thi công hệ thống hồ quan trắc thấm như sau:

- Định vị tim hồ quan trắc thấm, cột thủy chí. Chuẩn bị máy móc, thiết bị.
- Thi công đào móng hồ cột thủy chí.
- Lắp đặt cột Thủy chí và đổ bê tông móng cố định.
- Thi công khoan hồ quan trắc thấm.
- Lắp đặt các vật tư thiết bị liên quan.
- Dọn dẹp mặt bằng.

**6.2.4. Thi công mái thượng lưu.**

Các bước thi công mái thượng lưu như sau:

- Đào đất, đá đến cao độ hồ móng thiết kế, đầm chặt nền đất sau khi đào  $K \geq 0,95$ .
- Đắp đất và đầm chặt ở những vị trí mái đắp.
- Rải vải địa kỹ thuật bằng thủ công.
- Thi công tầng lọc đá dăm 1x2 dày 15cm bằng thủ công.
- Đổ bê tông tấm lát (3x3x0,15)cm.
  - + Rải nilon lót.
  - + Gia công cốt thép tấm lát
  - + Gia công, lắp đặt ván khuôn tấm lát.
  - + Lắp đặt ống giảm áp D42.
  - + Đổ bê tông tấm lát đá 1x2 M250
- Thi công cầu thang thượng lưu.
  - + Đổ BT lót đá 4x6 M150
  - + Gia công cốt thép bậc thang.
  - + Gia công lắp đặt ván khuôn bậc thang.
  - + Đổ bê tông bậc thang đá 1x2 M250.

Lưu ý:

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Do địa hình mái đập hiện trạng dốc do đó máy đào không thể di chuyển thường xuyên mặt khác để giảm mất ổn định đập trong quá trình thi công sử dụng loại máy đào có tầm với lớn để thi công. Một số vị trí góc cạnh có kích thước nhỏ có thể dùng nhân công điều chỉnh ban gọt lại bằng thủ công cho đúng với thiết kế. Đất đào sau khi được tận dụng để đắp trở lại đập, dư sẽ dùng để đắp đê quây thượng lưu không vận chuyển ra khỏi công trường.

- Đầm chặt nền đất đào đạt  $K \geq 0,95$  trước khi thi công các hạng mục phía trên.
- Hồ móng, vải địa kỹ thuật, tầng lọc đá dăm 1x2, cốt thép, ván khuôn, bê tông phải được nghiệm thu cao độ, chiều dày kích thước theo thứ tự từ dưới lên trên.
- Ống giảm áp D42 phải được bọc vải địa kỹ thuật 1 đầu và được lắp đặt cố định trước khi đổ bê tông tấm lát.

- Hướng thi công từ chân khay thượng lưu lên đỉnh đập. Trong 3 tháng (từ tháng 4 đến hết tháng 6) tập trung thi công phần mái hạ lưu vượt qua cao trình đê quây tương ứng với cao trình +27,00 để đảm bảo an toàn vượt lũ, rồi lần lượt thi công dần về phía đỉnh đập. Đảm bảo vượt qua cao trình mực nước tích nước của hồ theo từng tháng.

- Những vị trí ở xa khi đổ bê tông phải dùng máng trượt cho bê tông hoặc dùng cần cẩu để vận chuyển bê tông tới vị trí đổ hoặc bơm bằng máy bơm bê tông.

- Trên mặt nền phải cắm cọc lên ga để xác định vị trí, kích thước của từng lớp.
- TVGS và NTTC cần kiểm tra chất lượng thi công đảm bảo kích thước, cao độ và hình dạng theo yêu cầu thiết kế.

**6.2.5. Thi công mái hạ lưu.**

Các bước thi công mái hạ lưu như sau:

**a) Thi công rãnh thoát nước chân đập hạ lưu:**

- Đào rãnh thoát nước đến cao độ hồ móng thiết kế, đầm chặt nền đất sau khi đào  $K \geq 0,95$ .

- Đổ bê tông lót đá 4x6 M150.
- Gia công cốt thép RTN.
- Gia công lắp ghép ván khuôn RTN.
- Đổ bê tông đá 1x2 M250 RTN.

**b) Thi công đá lát khan lãng trụ thoát nước:**

- Bóc bỏ lớp đá hộc cũ đến cao trình thiết kế.
- Xếp đá hộc lát khan dày 30cm trên mặt.

**c) Phần mái dưới:**

- Đào đất, đá đến cao độ hồ móng thiết kế, đầm chặt nền đất sau khi đào  $K \geq 0,95$ .
- Rải vải địa kỹ thuật bằng thủ công.
- Thi công tầng lọc đá dăm 1x2 dày 15cm bằng thủ công.
- Đổ bê tông tấm lát (3x3x0,15)cm và (3x150x0,15)cm.
  - + Rải nilon lót.
  - + Gia công cốt thép tấm lát
  - + Gia công, lắp đặt ván khuôn tấm lát.
  - + Lắp đặt ống giảm áp D42.

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- + Đồ bê tông tấm lát đá 1x2 M250
- Thi công cầu thang phía dưới cơ đập hạ lưu.
  - + Đồ BT lót đá 4x6 M150
  - + Gia công cốt thép bậc thang.
  - + Gia công lắp đặt ván khuôn bậc thang.
  - + Đồ bê tông bậc thang đá 1x2 M250.

**d) Phần mái trên:**

- Đào rãnh thu nước mái đến cao độ thiết kế, đầm chặt nền đất sau khi đào  $K \geq 0,95$ .
  - Thi công rãnh thu nước mái (rãnh dọc+rãnh ngang).
    - + Rải nilon lót.
    - + Gia công, lắp đặt ván khuôn rãnh thu nước mái.
    - + Lắp đặt ống giảm áp D21.
    - + Đồ bê tông rãnh thu nước mái đá 1x2 M250.
  - Thi công rãnh thu nước mái (rãnh xiên).
    - + Rải nilon lót.
    - + Gia công, lắp đặt ván khuôn rãnh thu nước mái.
    - + Lắp đặt ống giảm áp D21.
    - + Đồ bê tông rãnh thu nước mái đá 1x2 M250.
    - + Rải vải địa và đá tầng lọc 2 bên rãnh thu nước mái
  - Thi công trồng cỏ mái.
    - + Rải phân bón hữu cơ.
    - + Trồng cỏ lá gừng.

**Lưu ý:**

- Đất đắp được tận dụng đất đào tại công trường. Sử dụng nhân công san rải đất và sử dụng máy đầm để đầm chặt đất theo độ chặt thiết kế.
- San rải đất đắp thành từng lớp đầm chặt dày từ 20-30cm để thi công.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ đầy đủ các điều trong tiêu chuẩn TCVN 8297:2018 và tiêu chuẩn TCVN 4447:2012.
- Nhà thầu cần căn cứ vào điều kiện thực tế mà bố trí thi công cho phù hợp.
- Hồ móng, vải địa kỹ thuật, tầng lọc đá dăm 1x2, cốt thép, ván khuôn, bê tông phải được nghiệm thu cao độ, chiều dày kích thước theo thứ tự từ dưới lên trên.
- Ống giảm áp D42 phải được bọc vải địa kỹ thuật 1 đầu và được lắp đặt cố định trước khi đổ bê tông tấm lát.
- Những vị trí ở xa khi đổ bê tông phải dùng máng trượt cho bê tông hoặc dùng cần cẩu để vận chuyển bê tông tới vị trí đổ hoặc bơm bằng máy bơm bê tông.
- Trên mặt nền phải cắm cọc lên ga để xác định vị trí, kích thước của từng lớp.
- TVGS và NTTC cần kiểm tra chất lượng thi công đảm bảo kích thước, cao độ và hình dạng theo yêu cầu thiết kế.

**6.2.6. Thi công mặt đập.**

Các bước thi công mặt đập như sau:

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công****a) Thi công tường chắn sóng, bo mái:**

- Đào tường chắn sóng, bo mái đến cao độ hố móng thiết kế, đầm chặt nền đất sau khi đào  $K \geq 0,95$ .
- Đổ bê tông lót đá 4x6 M150 tường chắn sóng, bo mái.
- Gia công cốt thép tường chắn sóng, bo mái.
- Gia công lắp ghép ván khuôn tường chắn sóng, bo mái.
- Đổ bê tông đá 1x2 M250 tường chắn sóng, bo mái.

**b) Thi công mặt đập.**

- San gạt mặt đập cũ hoặc đắp đất chọn lọc lu lèn  $K \geq 0,95$ .
- Đổ bê tông lót đá 4x6 M150 tường chắn sóng, bo mái.
- Thi công lớp CPDD ( $D_{max}=37,5\text{mm}$ ) dày 15cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ,  $E_{yc} \geq 68\text{Mpa}$ .
- Thi công lớp CPDD ( $D_{max}=25\text{mm}$ ) dày 15cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ,  $E_{yc} \geq 90\text{Mpa}$ .
- Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1Kg/m<sup>2</sup>.
- Rải lớp BTNN C12,5 dày 5cm, lu lèn  $K \geq 0,98$ ,  $E_{yc} \geq 110\text{Mpa}$ .

Lưu ý:

- Đất đắp được tận dụng đất đào tại công trường. Sử dụng máy ủi san gạt và sử dụng máy đầm để đầm chặt đất theo độ chặt thiết kế.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ đầy đủ các điều trong tiêu chuẩn TCVN 8297:2018 và tiêu chuẩn TCVN 4447:2012.
- Nhà thầu cần căn cứ vào điều kiện thực tế mà bố trí thi công cho phù hợp.
- TVGS và NTTC cần kiểm tra chất lượng thi công đảm bảo kích thước, cao độ và hình dạng theo yêu cầu thiết kế.

**6.3. Yêu cầu kỹ thuật thi công.****6.3.1. Công tác trắc đạc.**

- Lưới khống chế thi công là một mạng lưới gồm các điểm có tọa độ được xác định chính xác và được đánh dấu bằng các mốc kiên cố trên mặt bằng xây dựng và được sử dụng làm cơ sở để bố trí các hạng mục công trình từ bản vẽ thiết kế và thực địa. Lưới khống chế thi công được xây dựng sau khi đã giải phóng và san lấp mặt bằng.
- Trước khi thiết kế lưới khống chế thi công cần nghiên cứu kỹ bản thuyết minh về nhiệm vụ của công tác trắc địa, yêu cầu độ chính xác cần thiết đối với việc bố trí công trình. Phải nghiên cứu kỹ tổng mặt bằng công trình để chọn vị trí đặt các mốc khống chế sao cho chúng thuận tiện tối đa trong quá trình sử dụng và ổn định lâu dài trong suốt quá trình thi công xây lắp công trình.
- Hệ tọa độ của lưới khống chế thi công phải thống nhất với hệ tọa độ đã dùng trong các giai đoạn khảo sát và thiết kế công trình. Tốt nhất đối với các công trình có qui mô nhỏ hơn 100 ha nên sử dụng hệ tọa độ giả định, đối với công trình có quy mô lớn phải sử dụng hệ tọa độ nhà nước và phải chọn kinh tuyến trục hợp lý để độ biến dạng chiều dài không vượt quá 1/50.000 (tức là nhỏ hơn 2 mm trên 100 m), nếu vượt quá thì phải tính chuyên.
- Khi điểm khống chế của lưới đã có trên khu vực xây dựng không đáp ứng được yêu cầu thì có thể chọn tọa độ một điểm và phương vị một cạnh của lưới đã có làm số liệu khởi tính cho lưới khống chế mặt bằng thi công công trình.

### Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Tùy thuộc vào mật độ xây dựng các hạng mục công trình và điều kiện trang thiết bị trắc địa của các đơn vị thi công lưới không chế phục vụ thi công có thể có các dạng chính như sau:

a) Lưới ô vuông xây dựng: Là một hệ thống lưới gồm các đỉnh tạo nên các hình vuông hoặc các hình chữ nhật mà cạnh của chúng song song với các trục tọa độ và song song với các trục chính của công trình. Chiều dài cạnh hình vuông hoặc hình chữ nhật có thể từ 50 m đến 100 m; từ 100 m đến 200 m; từ 200 m đến 400 m.

b) Lưới đường chuyền đa giác;

c) Lưới tam giác đo góc cạnh kết hợp.

- Số bậc phát triển của lưới không chế mặt bằng thi công nên bố trí là hai bậc: Bậc một là lưới tam giác hoặc đường chuyền hạng IV. Bậc hai là lưới đường chuyền cấp 1. Đối với các hạng mục công trình lớn và đối tượng xây lắp có nhiều cấp chính xác khác nhau có thể phát triển tối đa là bốn bậc: Bậc 1 là lưới tam giác hoặc đường chuyền hạng IV. Bậc 2 là lưới đường chuyền cấp 1. Bậc 3 là lưới đường chuyền cấp 2 và bậc 4 là lưới đường chuyền toàn đạc.

- Căn cứ vào yêu cầu độ chính xác bố trí công trình để chọn mật độ các điểm của lưới không chế. Đối với các công trình xây dựng công nghiệp mật độ của các điểm nên chọn là 1 điểm trên 2 ha đến 3 ha. Cạnh trung bình của đường chuyền hoặc tam giác từ 200 m đến 300 m. Đối với lưới mặt bằng phục vụ xây dựng nhà cao tầng, mật độ các điểm phải dày hơn. Số điểm không chế mặt bằng tối thiểu là bốn điểm.

- Lưới không chế độ cao phục vụ thi công các công trình lớn có diện tích lớn hơn 100 ha được thành lập bằng phương pháp đo cao hình học với độ chính xác tương đối với thủy chuẩn hạng III Nhà nước. Đối với các mặt bằng xây dựng có diện tích nhỏ hơn 100 ha lưới không chế độ cao được thành lập bằng phương pháp đo cao hình học với độ chính xác tương đương với thủy chuẩn hạng IV Nhà nước. Lưới độ cao được thành lập dưới dạng tuyến đơn dựa vào ít nhất hai mốc độ cao cấp cao hơn hoặc tạo thành các vòng khép kín. Các tuyến độ cao phải được dẫn đi qua tất cả các điểm của lưới không chế mặt bằng. Lưới không chế mặt bằng và độ cao cần phải được ước tính độ chính xác một cách chặt chẽ theo nguyên lý số bình phương nhỏ nhất. Trình tự đánh giá và kết quả đánh giá được nêu trong đề cương hoặc phương án kỹ thuật và phải được phê duyệt trước khi thi công.

- Đặc trưng về độ chính xác của lưới không chế mặt bằng và độ cao phục vụ xây lắp công trình; các mốc phải được đặt ở vị trí thuận lợi cho việc đặt máy và thao tác đo đạc và được bảo quản lâu dài để sử dụng trong suốt một thời gian thi công xây lắp cũng như sửa chữa và mở rộng sau này. Khi đặt mốc nên tránh các vị trí có điều kiện địa chất không ổn định, các vị trí yêu cầu các thiết bị có tải trọng động lớn, các vị trí gần các nguồn nhiệt. Vị trí các mốc của lưới không chế mặt bằng phục vụ thi công phải được đánh dấu trên tổng bình đồ xây dựng.

#### 6.3.2. Công tác đào đắp

Nền công trình trước khi lắp phải được xử lý và nghiệm thu.

- Chặt cây, phát bụi, bóc hết lớp đất hữu cơ;

- Nếu nền bằng phẳng hoặc có độ dốc từ 1: 10 đến 1:5 thì chỉ đánh xôm bề mặt;

- Nếu độ dốc của nền từ 1:5 đến 1:3 thì phải đánh giạt cấp kiểu bậc thang, bề rộng mỗi bậc từ 2 m đến 4m và chiều cao 2 m. Độ dốc của mỗi bậc phải nghiêng về

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

phía thấp bằng 0,01 đến 0,02. Nếu chiều cao của mỗi bậc nhỏ hơn 1 m thì để mái đứng, nếu chiều cao lớn hơn 1 m thì để mái đến 1:0,50;

- Nếu nền đất thiên nhiên là đất cát, đất lẫn nhiều đá tảng thì không cần xử lý giạt cấp;

- Đối với nền đất và nền đất thiên nhiên có độ dốc lớn hơn 1:3 thì công tác xử lý nền phải tiến hành theo chỉ dẫn của thiết kế.

Đối với nền đường ô tô:

- Khi địa hình bằng phẳng hay ở sườn dốc nhỏ hơn 1:10, chiều cao nền đường xe ô tô dưới 1 m và trong trường hợp độ dốc địa hình từ 1:10 đến 1:5 nhưng chiều cao nền đắp nhỏ hơn 1 m thì cần phải làm sạch cỏ trước khi đắp đất.

- Nếu độ dốc địa hình từ 1:10 đến 1:5 và chiều cao nền đắp lớn hơn 1 m thì không cần phải làm cỏ, nhưng phải cày xới, đánh xòm bề mặt trước khi đắp đất.

- Khi đắp đất trên nền đất ướt hoặc có nước, trước khi tiến hành đắp đất phải tiến hành tiêu thoát nước, vét bùn, khi cần thiết phải đề ra biện pháp chống đùn đất nền sang hai bên trong quá trình đắp đất. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đầm nén.

Trước khi đắp đất phải tiến hành đầm thí nghiệm tại hiện trường với từng loại đất và từng loại máy đem sử dụng nhằm mục đích:

- Hiệu chỉnh bề dày lớp đất rải để đầm;

- Xác định số lượng đầm theo điều kiện thực tế;

- Xác định độ ẩm tốt nhất của đất khi đầm nén.

Cần phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất, phải đặc biệt chú ý theo đúng nguyên tắc sau đây:

- Bề dày lớp đất ít thấm nước nằm dưới lớp đất thấm nước nhiều phải có độ dốc 0,04 đến 0,10 kể từ công trình tới mép biên;

- Bề mặt lớp đất thấm nhiều nước nằm dưới, lớp đất ít thấm nước phải nằm ngang;

- Trong một lớp đất không được đắp lẫn lộn hai loại đất có hệ số thấm khác nhau;

- Cấm đắp mái đất bằng loại đất có hệ số thấm nhỏ hơn hệ số thấm của đất nằm phía trong;

- Chỉ được phép đắp bằng loại đất hỗn hợp gồm cát, cát thịt, sỏi sạn khi có mô vật liệu với cấu trúc hỗn hợp tự nhiên.

- Đối với công trình thủy lợi việc sử dụng đất đắp phải theo quy định của thiết kế. Nếu trong thiết kế không quy định việc sử dụng đất đắp không đồng nhất thì đất có hệ số thấm nhỏ phải đắp ở phía thượng lưu và đất có hệ số thấm lớn hơn phải đắp ở phía hạ lưu công trình.

- Trước khi đắp đất hoặc rải lớp đất tiếp theo để đầm, bề mặt lớp trước phải được đánh xòm. Khi sử dụng đầm chân dê để đầm đất thì không cần phải đánh xòm.

- Trên bề mặt nền đắp, phải chia ra từng ô có diện tích bằng nhau để cân bằng giữa đầm và rải đất nhằm bảo đảm dây chuyền hoạt động liên tục tưới ẩm hoặc giảm độ ẩm của loại đất dính phải tiến hành bên ngoài mặt bằng thi công.

### Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Khi rải đất để đầm, cần tiến hành rải từ mép biên tiến dần vào giữa. Đối với nền đất yếu hay nền bão hoà nước, cần phải rải đất giữa trước tiến ra mép ngoài biên, khi đắp tới độ cao 3 m thì công tác rải đất thay đổi lại từ mép biên tiến vào giữa.

- Chỉ được rải lớp tiếp theo khi lớp dưới đã đạt khối lượng thể tích khô thiết kế. Không được phép đắp nền những công trình dạng tuyến theo cách đổ tự nhiên, đối với tất cả loại đất.

- Trừ trường hợp đắp đá thì có thể không đầm nén nhưng phải có chiều cao dự trữ phòng lún quy định.

- Để đảm bảo khối lượng thể tích khô thiết kế đất đắp ở mái dốc và mép biên khi rải đất để đầm, phải rải rộng hơn đường biên thiết kế từ 20 cm đến 40 cm tính theo chiều thẳng đứng đối với mái dốc. Phần đất rơi không đạt khối lượng thể tích khô thiết kế phải loại bỏ và tận dụng vào phần đắp công trình.

- Đất thừa ở phần đào cần phải tận dụng để đắp vào những chỗ có lợi (sau khi tính toán hiệu quả kinh tế) như đắp thêm vào mái dốc cho thoải, đắp gia tải, lấp chỗ trống, lấp khe cạn hay đắp bờ con trạch.

- Đất đổ lên phía bờ cao phải đắp thành bờ liên tục không đứt quãng.

- Nếu đổ đất ở phía bờ thấp thì phải đắp cách quãng cứ 50 m để một khoảng cách rộng 3 m trở lên.

- Khi đắp đất phải tính hao hụt trong vận chuyển từ 0,5 % đến 1,5 % khối lượng tùy theo phương tiện vận chuyển và cự li vận chuyển.

Kích thước mỏ vật liệu và bãi trữ đất do thiết kế xác định, và phải chú ý đến những yếu tố sau:

- Tỷ lệ hao hụt đất trong vận chuyển;

- Độ chặt đầm nén;

- Độ lún của nền và của đất đắp;

- Độ tơi xốp của đất khi khai thác từ đất nguyên thổ (độ tơi xốp của đất xem Phụ lục C).

- Trong trường hợp phải xây cống thì khi tiến hành đắp đất phải chừa lại mặt bằng đủ để thi công. Khi tiến hành lấp đất lên cống, phải rải đất từng lớp đầm chặt và nâng chiều cao đất đắp đồng thời ở cả hai bên sườn cống.

- Nếu đắp lấp lên cống bằng đá hỗn hợp hay bằng đất có lẫn đá tảng lớn hơn 100 mm thì trước khi tiến hành lấp, phải đắp lớp phủ bảo vệ cống. Chiều dày lớp phủ ở hai bên sườn phải lớn hơn 1,0 m và phía trên mặt cống lớn hơn 0,5 m.

- Khi đào đất, phải chừa lớp bảo vệ giữ cho cấu trúc địa chất đáy móng không bị biến dạng hoặc phá hoại. Bề dày của lớp bảo vệ phải đúng theo quy định ở 4.2.18. Những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế ở mặt móng đều phải đắp bù lại và đầm chặt. Những chỗ nào vượt thiết kế ở mái dốc thì không cần đắp bù, nhưng phải san gạt phẳng và lượn chuyển tiếp dần tới đường viền thiết kế.

#### 6.3.3. Công tác cốt thép

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:

a) Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ;

b) Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại;

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

c) Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.

- Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế. Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép cùng loại đã cắt và uốn, cứ mỗi lô lấy 5 thanh bất kỳ để kiểm tra.

- Hàn điểm tiếp xúc thường được dùng để chế tạo khung và lưới cốt thép có đường kính nhỏ hơn 10mm đối với thép kéo nguội và đường kính nhỏ hơn 12mm đối với thép cán nóng.

Khi chế tạo khung cốt thép và lưới cốt thép bằng hàn điểm, nếu thiết kế không có chỉ dẫn đặc biệt thì thực hiện theo quy định sau:

a) Đối với thép tròn trơn hàn tất cả các điểm giao nhau;

b) Đối với thép có gờ hàn tất cả các điểm giao nhau ở hai hàng chu vi phía ngoài các điểm còn lại ở giữa cách một hàn một theo thứ tự xen kẽ;

c) Đối với khung cốt thép dầm, hàn tất cả các điểm giao nhau.

Hàn hồ quang được dùng trong các trường hợp sau:

a) Hàn nối dài các thanh cốt thép cán nóng có đường kính lớn hơn 8mm;

b) Hàn tất cả các chi tiết đặt sẵn, các bộ phận cấu tạo và liên kết các mối nối trong lắp ghép.

- Các mối hàn phải đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và không có bọt;

b) Đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo yêu cầu thiết kế.

Việc nối buộc (nối chồng lên nhau) đối với các loại thép được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở các vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ. Việc nối buộc cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong các khung và lưới thép cốt thép không được nhỏ hơn 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén. Các kết cấu khác chiều dài nối buộc không nhỏ hơn các trị số ở bảng 6;

b) Khi nối buộc, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc;

c) Dây buộc dùng loại dây thép mềm có đường kính 1mm;

d) Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và hai đầu).

- Trong mọi trường hợp việc thay đổi cốt thép phải được sự đồng ý của thiết kế. Trường hợp sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng thì nhất thiết phải được sự đồng ý của cơ quan thiết kế và chủ đầu tư.

Việc vận chuyển cốt thép đã gia công đảm bảo các yêu cầu sau:

a) Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép;

b) Cốt thép từng thanh nên buộc thành từng lô theo chùn loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng;

c) Các khung, lưới cốt thép lớn nên có biện pháp phân chia thành từng bộ phận nhỏ phù hợp với phương tiện vận chuyển.

Bảng 23 - Chiều dài nối buộc cốt thép

Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
	Vùng chịu kéo		Vùng chịu nén	
	Dầm hoặc tường	Kết cấu khác	Đầu cốt thép có móc	Đầu cốt thép không có móc
Cốt thép trơn cán nóng	40d	30d	20d	30d
Cốt thép có gờ cán nóng	40d	30d	-	20d
Cốt thép kéo nguội	45d	35d	20d	30d

Công tác lắp dựng cốt thép cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Các bộ phận lắp dựng trước, không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau;
- Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông;

c) Khi đặt cốt thép và cốt pha tựa vào nhau tạo thành một tổ hợp cứng thì cốt pha chỉ được đặt trên các giao điểm của cốt thép chịu lực và theo đúng vị trí quy định của thiết kế.

- Các con kê cần đặt tại các vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không lớn hơn 1m một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và được làm bằng các loại vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá hủy bê tông.

Trình tự, yêu cầu và phương pháp kiểm tra công tác cốt thép thực hiện theo quy định. Khi nghiệm thu phải có hồ sơ bao gồm:

- Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi về cốt thép trong quá trình thi công và kèm biên bản về quyết định thay đổi;
- Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép, mối hàn và chất lượng gia công cốt thép;
- Các biên bản thay đổi cốt thép trên công trường so với thiết kế;
- Các biên bản nghiệm thu kỹ thuật trong quá trình gia công và lắp dựng cốt thép;
- Nhật ký thi công.

#### 6.3.4. Công tác cốp pha

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

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

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

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

- Cốp pha đà giáo có thể làm bằng gỗ, hoành bê, thép, bê tông đúc sẵn hoặc chất dẻo. Đà giáo có thể sử dụng tre, luồng và bương. Chọn vật liệu nào làm cốp pha đà giáo đều phải dựa trên điều kiện cụ thể và hiệu quả kinh tế.

Lắp dựng cốp pha đà giáo cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- a) Bề mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông cần được chống dính;
- b) Cốp pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm và cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần cốp pha và đà giáo còn lưu lại để chống đỡ (như cốp pha đáy dầm, sàn và cột chống);
- c) Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốp pha cần có các móc trắc đặc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu.

- Khi ổn định cốp pha bằng dây chằng và móc neo thì phải tính toán, xác định số lượng và vị trí để giữ ổn định hệ thống cốp pha khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp dựng cốp pha cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông, các lỗ này được bịt kín lại.

- Kiểm tra và nghiệm thu công tác lắp dựng cốp pha và đà giáo theo qui định.

- Cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ cốp pha, đà giáo, cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

### 6.3.5. Công tác bê tông

Công tác thiết kế thành phần bê tông do các cơ sở thí nghiệm có tư cách pháp nhân thực hiện. Khi thiết kế thành phần bê tông phải đảm bảo các nguyên tắc:

a) Sử dụng đúng các vật liệu sẽ dùng để thi công;

b) Độ sụt hoặc độ cứng của hỗn hợp bê tông xác định tùy thuộc tính chất của công trình, hàm lượng cốt thép, phương pháp vận chuyển, điều kiện thời tiết. Khi chọn độ sụt của hỗn hợp bê tông để thiết kế cần tính tới sự tổn thất độ sụt trong thời gian lưu giữ và vận chuyển.

Trình tự đổ vật liệu vào máy trộn cần theo quy định sau:

a) Trước hết đổ 15% - 20% lượng nước, sau đó đổ xi măng và cốt liệu cùng một lúc đồng thời đổ dần và liên tục phần nước còn lại;

b) Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải thực hiện theo chỉ dẫn của người sản xuất phụ gia.

Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

- a) Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

b) Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốp pha;

c) Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m.

### Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao rơi trên 10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Khi dùng ống vòi voi thì ống lệch nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 0,25m trên 1m chiều cao, trong mọi trường hợp phải đảm bảo đoạn ống dưới cùng thẳng đứng.

- Khi dùng máng nghiêng thì máng phải kín và nhẵn. Chiều rộng của máng không được nhỏ hơn 3 – 3,5 lần đường kính hạt cốt liệu lớn nhất. Độ dốc của máng cần đảm bảo để hỗn hợp bê tông không bị tắc, không trượt nhanh sinh ra hiện tượng phân tầng. Cuối máng cần đặt phễu thẳng đứng để hướng hỗn hợp bê tông rơi thẳng đứng vào vị trí đổ và thường xuyên vệ sinh sạch vữa xi măng trong lòng máng nghiêng.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

a) Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;

b) Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào cốp pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốp pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra;

c) ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và cốp pha không cho phép đầm máy mới đầm thủ công;

d) Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định ở (bảng 18) phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm<sup>2</sup> mới được đổ bê tông, trước khi đổ lại bê tông phải xử lý làm nhám mặt. Đổ bê tông vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo đủ ánh sáng ở nơi trộn và đổ bê tông.

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

a) Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm bê tông được đầm chặt và không bị rỗ.

b) Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa;

c) Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm;

d) Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 giờ - 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất. Đầm lại bê tông chỉ thích hợp với các kết cấu có diện tích bề mặt lớn như sàn mái, sân bãi, mặt đường ô tô .... không đầm lại cho bê tông khối lớn.

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốp pha.

- Trước khi đổ bê tông mới, bề mặt bê tông cũ cần được xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ, đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

- Mạch ngừng thi công theo chiều thẳng đứng hoặc theo chiều nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mắt lưới 5mm – 10mm và có khuôn chắn.

- Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm bề mặt bê tông cũ, làm nhám bề mặt, rửa sạch và trong khi đổ phải đầm kỹ để đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

- Việc thi công bê tông trong thời tiết nóng được thực hiện khi nhiệt độ môi trường cao hơn 30 độ C. Cần áp dụng các biện pháp phòng ngừa và xử lý thích hợp đối với vật liệu, quá trình trộn, đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông để không làm tổn hại đến chất lượng bê tông do nhiệt độ cao của môi trường gây ra.

- Nhiệt độ của hỗn hợp bê tông từ máy trộn nên khống chế không lớn hơn 30°C và khi đổ không lớn hơn 35°C.

Việc khống chế nhiệt độ hỗn hợp bê tông có thể căn cứ vào điều kiện thực tế để áp dụng như sau:

a) Dùng nước mát để hạ thấp nhiệt độ cốt liệu lớn trước khi trộn, dùng nước mát để trộn và bảo dưỡng bê tông;

b) Thiết bị, phương tiện thi công, bãi cát đá, nơi trộn và nơi đổ bê tông cần được che nắng;

c) Dùng xi măng ít tỏa nhiệt;

d) Dùng phụ gia hóa dẻo có đặc tính phù hợp với môi trường nhiệt độ cao;

e) Đổ bê tông vào ban đêm hoặc sáng sớm và không nên thi công bê tông vào những ngày có nhiệt độ trên 35°C.

Thi công bê tông trong mùa mưa cần đảm bảo các yêu cầu sau:

a) Phải có các biện pháp tiêu thoát nước cho bãi cát, đá, đường vận chuyển, nơi trộn và nơi đổ bê tông;

b) Tăng cường công tác thí nghiệm xác định độ ẩm của cốt liệu để kịp thời điều chỉnh lượng nước trộn, đảm bảo giữ nguyên tỷ lệ nước/xi măng theo đúng thành phần đã chọn;

c) Cần có mái che chắn trên khối đổ khi tiến hành thi công bê tông dưới trời mưa.

- Quá trình thi công bê tông bằng cốp pha trượt được thực hiện theo những quy định sau:

Đổ bê tông tạo chân trước khi trượt với chiều cao 70cm – 80cm, chia làm hai lớp như sau:

- Lớp thứ nhất được đổ vào cốp pha với chiều cao 35cm – 40cm;

- Lớp thứ hai được đổ tiếp theo, khi lớp thứ nhất đã được đổ và đầm xong trên toàn bộ cốp pha nhưng bê tông chưa ninh kết;

- Sau bước nâng đầu tiên, quá trình đổ và trượt được thực hiện liên tục. Lúc này mỗi lớp bê tông được đổ với chiều cao phù hợp với các biện pháp thi công.

- Việc nâng cốp pha theo chu kỳ được thực hiện theo tốc độ trượt đã xác định trong thiết kế tổ chức thi công, nhưng phải đảm bảo khi trượt lô bê tông thì cường độ bê tông đã đạt từ 15N/cm<sup>2</sup> – 25N/cm<sup>2</sup>.

- Kiểm tra độ thẳng bằng của sàn thao tác, sai số tìm trục và độ thẳng đứng của cốp pha trượt được thực hiện bằng các thiết bị, phương tiện và biện pháp thích hợp để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

### Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Trong mọi trường hợp, bề mặt bê tông phải được hoàn thiện thỏa mãn yêu cầu về chất lượng, độ phẳng và đồng đều về màu sắc theo quy định của thiết kế.

- Việc hoàn thiện bề mặt bê tông được chia làm 2 cấp:

a) Hoàn thiện thông thường.

b) Hoàn thiện cấp cao.

- Hoàn thiện thông thường: Sau khi tháo cốp pha, bề mặt bê tông phải được sửa chữa các khuyết tật và hoàn thiện để đảm bảo độ phẳng nhẵn và đồng đều về màu sắc. Mức độ gồ ghề của bề mặt bê tông khi đo áp sát bằng thước 2m không vượt quá 7mm.

- Hoàn thiện cấp cao đòi hỏi độ phẳng nhẵn khi kiểm tra bằng thước 2m, độ gồ ghề không vượt quá 5mm và phải đảm bảo đồng đều và màu sắc.

#### 6.3.6. Công tác vải địa.

Vải địa kỹ thuật (ĐKT) mới có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng của nhà sản xuất, phải đạt các thông số kỹ thuật như các chỉ tiêu thiết kế.

- Trước khi trải vải, phải san sửa mặt bằng, loại bỏ những vật cứng theo đúng quy định nhằm bảo đảm vải không bị chọc thủng hoặc xé rách.

- Không cho phép thiết bị thi công đi lại trực tiếp trên mặt vải.

- Không được thả lăn tự do trên mặt vải các viên đá hoặc vật sắc cạnh có trọng lượng lớn hơn 20 kg.

- Kiểm tra thật kỹ độ bằng phẳng mái đập để vải ĐKT tiếp xúc tốt với mái đập.

- Dọn sạch những vật cứng, nhọn, sắc để không làm hư hỏng vải.

#### 6.3.7. Công tác thi công mặt đường nhựa.

- Phải đảm bảo nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn. Cần đảm bảo năng suất trạm trộn bê tông nhựa phù hợp với năng suất của máy rải. Khi tổng năng suất của trạm trộn thấp, cần bổ sung trạm trộn hoặc đặt hàng ở một số trạm trộn lân cận nơi rải.

- Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải xem xét cẩn thận sao cho hỗn hợp bê tông nhựa khi được vận chuyển đến hiện trường đảm bảo nhiệt độ quy định tại Bảng 24.

**Bảng 24 - 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	85/100
1. Trộn hỗn hợp trong thùng trộn	155÷165	150÷160	145÷155
2. Xả hỗn hợp vào thùng xe ô tô (hoặc phương tiện vận chuyển khác)	145÷160	140÷155	135÷150
3. Đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải	≥130	≥125	≥120
4. Bắt đầu lu lèn	≥125	≥120	≥115
5. Kết thúc lu lèn (lu lèn không hiệu quả nếu nhiệt độ thấp hơn giá trị quy định)	≥85	≥80	≥75

**Chỉ dẫn kỹ thuật thi công**

6. Nhiệt độ thí nghiệm tạo mẫu Marshall:			
- Trộn mẫu	155÷160	150÷155	145÷150
- Đầm tạo mẫu	145÷150	140÷145	135÷140
<b>CHÚ THÍCH:</b>			
Khoảng nhiệt độ lu lên bê tông nhựa có hiệu quả nhất tương ứng với các loại nhựa đường:			
- Nhựa đường 40/50: 140 <sup>0</sup> C÷115 <sup>0</sup> C;			
- Nhựa đường 60/70: 135 <sup>0</sup> C÷110 <sup>0</sup> C;			
- Nhựa đường 85/100: 130 <sup>0</sup> C÷105 <sup>0</sup> C.			

- Chỉ được thi công lớp bê tông nhựa khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15 độ C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.

- Cần đảm bảo công tác rải và lu lên 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.

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

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

- Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa;

- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bám, hoặc thấm bám; tỷ lệ tưới dính bám, hoặc thấm bám; thời gian cho phép rải lớp bê tông nhựa sau khi tưới vật liệu dính bám hoặc thấm bám; chiều dày rải lớp bê tông nhựa chưa lu lên; nhiệt độ rải; nhiệt độ lu lên bắt đầu và kết thúc; sơ đồ lu lên của các loại lu khác nhau, số lượt lu cần thiết; độ chặt lu lên; độ bằng phẳng; độ nhám bề mặt sau khi thi công...

- Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn thử khác, với sự điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

- 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 c tưới thấm bám hoặc dính bám.

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

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

- Tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám: trước khi rải bê tông nhựa phải tưới vật liệu thấm bám hoặc dính bám.

## Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- Tưới vật liệu thấm bám: tưới trên mặt các lớp móng không dùng nhựa (cấp phối đá dăm, cấp phối đá gia cố xi măng...), tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) mà tưới vật liệu thấm bám với tỷ lệ từ 0,5 lít/m<sup>2</sup> đến 1,3 lít/m<sup>2</sup>. Dùng nhựa lỏng đông đặc vừa MC30, hoặc MC70 (TCVN 8818- 1:2011) để tưới thấm bám. Nhiệt độ tưới thấm bám: với MC30 là 45<sup>0</sup>C±10<sup>0</sup>C, với MC70 là 70<sup>0</sup>C±10<sup>0</sup>C. Thời gian từ lúc tưới thấm bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ để nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5-10 mm và đủ để cho dầu nhẹ bay hơi, do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.

- Tưới vật liệu dính bám: tưới trên mặt đường nhựa cũ, trên các lớp móng có sử dụng nhựa đường (hỗn hợp đá nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa ...) hoặc trên mặt lớp bê tông nhựa đã rải. Tùy thuộc trạng thái bề mặt (kính hay hở) và tuổi thọ mặt đường cũ mà tưới vật liệu dính bám với tỷ lệ phù hợp. Dùng nhũ tương cationic phân tích chậm CSS1-h (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m<sup>2</sup> đến 0,6 lít/m<sup>2</sup>, có thể pha thêm nước sạch vào nhũ tương (tỷ lệ 1/2 nước, 1/2 nhũ tương) và khuấy đều trước khi tưới. Hoặc dùng nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70 (TCVN 8818-1:2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m<sup>2</sup> đến 0,5 lít/m<sup>2</sup> để tưới dính bám. Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp bê tông nhựa phải đủ (để nhũ tương CSS1-h kịp phân tách hoặc để nhựa lỏng RC70 kịp đông đặc) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 giờ. Trường hợp thi công vào ban đêm hoặc thời tiết ẩm ướt, có thể dùng nhũ tương phân tách nhanh CRS -1 (TCVN 8817-1: 2011) với tỷ lệ từ 0,3 lít/m<sup>2</sup> đến 0,5 lít/m<sup>2</sup> để tưới dính bám.

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

- Chỉ được tưới dính bám hoặc thấm bám khi bề mặt đã được chuẩn bị đầy đủ theo quy định tại 8.4.1, 8.4.2 và 8.4.3. Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa phải được gạt bỏ.

- Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vĩa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc nhũ tương) vào thành đá vĩa.

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

- Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa. Chọn ô tô có trọng tải và số lượng phù hợp với công suất của trạm trộn, của máy rải và cự li vận chuyển, bảo đảm sự liên tục, nhịp nhàng ở các khâu.

- Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định tại Bảng 24.

- Thùng xe vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy th

### Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

ùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ.

- Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp bê tông nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.

- Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn đổ hỗn hợp từ xe ô tô vào phễu máy rải (xem Bảng 9) thì phải loại bỏ.

- Hỗn hợp bê tông nhựa được rải bằng máy chuyên dùng, nên dùng máy rải có hệ thống điều chỉnh cao độ tự động. Trừ những chỗ hẹp cục bộ không rải được bằng máy thì cho phép rải thủ công và tuân theo quy định tại 8.6.13.

- Tùy theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 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 bê tông nhựa đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe về số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp bê tông nhựa đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.

- Trong suốt thời gian rải hỗn hợp bê tông nhựa bắt buộc phải để thanh đảm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

- Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải phải được

- Tự 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 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 bê tông nhựa mới rải.

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

- 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;

### Chỉ dẫn kỹ thuật thi công

- 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 lên 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.

- Thiết bị lu lên bê tông nhựa gồm có ít nhất lu bánh thép nhẹ 6-8 tấn, lu bánh thép nặng 10- 12 tấn và lu bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải.

Ngoài ra có thể lu lên bằng cách phối hợp các máy lu sau:

- Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;

- Lu rung phối hợp với lu bánh thép;

- Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.

- Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 0,85 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/cm<sup>2</sup>. Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.

- Ngay sau khi hỗn hợp bê tông nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp bê tông nhựa sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 24).

- Sơ đồ lu lên, tốc độ lu lên, sự phối hợp các loại lu, số lần lu lên qua một điểm của từng loại lu để đạt được độ chặt yêu cầu được xác định trên đoạn rải thử.

- Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa đi đến đâu là máy lu phải theo sát để lu lên 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 lên của các máy lu phải được tiến hành liên tục trong thời gian hỗn hợp bê tông nhựa còn giữ được nhiệt độ lu lên có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lên (xem Bảng 24).

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

- Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bôi mặt lớp vài lượt đầu, khi lớp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lớp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.

- Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.

- Máy lu và các thiết bị nặng không được đỗ lại trên lớp bê tông nhựa chưa được lu lên chặt và chưa nguội hẳn.

- Trong khi lu lên nếu thấy lớp bê tông nhựa bị nứt nẻ phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).