

TỔNG CÔNG TY ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐƯỜNG SẮT KHU VỰC I

-----  -----

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT




DỰ ÁN: SỬA CHỮA ĐƯỜNG SẮT ĐOẠN TỪ KM8+650 - KM9+650;
CẦU KM3+398; CẦU KM4+394 VÀ SỬA CHỮA KE GA,
GHI GA QUY NHƠN, TUYẾN ĐƯỜNG SẮT ĐIỀU TRÌ - QUY NHƠN

TẬP 4: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

BCKTKT-DTQN-TRICC-2025

(HỒ SƠ HOÀN THIỆN THEO QUYẾT ĐỊNH PHÊ DUYỆT SỐ 462/QĐ-CĐSVN
NGÀY 10/11/2025 CỦA CỤC ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM)

CỤC ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM	
PHÒNG QUẢN LÝ XÂY DỰNG & KẾT CẤU HẠ TẦNG ĐƯỜNG SẮT	
THẨM ĐỊNH	
Theo Văn bản số: 348 / TĐ - QLXD & KCHT	
Ngày: 06 tháng 11 năm 2025	
Cán bộ thẩm định: 	

Phạm Ngọc Nhung



Cơ quan lập : Công ty CP Tư vấn Đầu tư & Xây dựng GTVT
Địa chỉ : 371 Kim Mã - Giảng Võ - Hà Nội
Tel; Fax : 04.38317821; Fax : 04.38461892
Website; Email : [Http://www.tricc-jsc.com.vn](http://www.tricc-jsc.com.vn); Tricc@spt.vn

BÁO CÁO KINH TẾ – KỸ THUẬT

DỰ ÁN: SỬA CHỮA ĐƯỜNG SẮT ĐOẠN TỪ KM8+650 - KM9+650;
CẦU KM3+398; CẦU KM4+394 VÀ SỬA CHỮA KE GA,
GHI GA QUY NHƠN, TUYẾN ĐƯỜNG SẮT ĐIỀU TRÌ - QUY NHƠN

TẬP 4: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

CỤC ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM	
PHÒNG QUẢN LÝ XÂY DỰNG & KẾT CẤU HẠ TẦNG ĐƯỜNG SẮT	
THẨM ĐỊNH	
Theo Văn bản số: 348 / TĐ	QLXD&KCHT
Ngày 06 tháng 11 năm 2025	
Cán bộ thẩm định:	

Trần Ngọc Trang

Thực hiện : Vũ Phúc Bảo Long
C.T.T.K đường : Nguyễn Mạnh Hùng
C.T.T.K cầu : Tạ Tân Cương
C.N.T.K : Tạ Tân Cương





Hà Nội, ngày 11 tháng 11 năm 2025

KT. TỔNG GIÁM ĐỐC
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC



Đặng Anh Hào

A. CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN CẦU

I. MỞ ĐẦU

1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1.1. Giới thiệu

- Hiện trạng cầu:
 - Cầu Km3+398 (LTTT: Km3+426.73):
 - + Cầu bê tông máng đá ba lát, dầm cầu bị phong hóa xuất hiện hư hỏng.
 - + Mố cầu bằng BTCT, mố phía Quy Nhơn có hiện tượng xói lở nên được gia cố đóng cọc ray và rọ đá.
 - + Trụ cầu yếu, các trụ bị bong tróc, nứt vỡ.
 - + Dầm cầu yếu, nhiều vị trí bê tông bong tróc lộ cốt thép.
 - + Ray chạy tàu P30 L=12m, ray hộ bánh P30 L=64.8m. Mỗi nối ray gần nhất cách mép mố phía Diêu Trì 3.86m về phía Quy Nhơn. Mỗi nối ray gần nhất cách mép mố Quy Nhơn 5.2m về phía Diêu Trì.
 - + Trên cầu đặt 71 thanh TVS cốt cứng.
 - + Nước chảy từ phải sang trái, thoát nước kém do trụ cầu lấn chiếm dòng chảy.
 - + Cầu nằm trong đường thẳng.
 - + Hệ thống cấp quang TTTH đặt 2 bên máng cầu.
 - Cầu Km4+394 (LTTT: Km4+441.43):
 - + Cầu bê tông máng đá ba lát; dầm cầu hiện tại xuất hiện nhiều hư hại, được gia cố lắp 06 bộ đỡ 3 nhịp dầm.
 - + Mố Diêu Trì cầu bê tông cốt thép bị hư hỏng, nứt ngang nhiều có hiện tượng lún, mố Quy Nhơn bị nứt ngang nhiều.
 - + Trụ yếu, các trụ bị bong tróc, nứt vỡ, giữa các dầm phải đặt trụ phụ, kết cấu dầm thép yếu. Vị trí đáy dầm, cuống dầm bong vỡ bê tông lộ cốt thép
 - + Ray chạy tàu P30 L=12m, ray hộ bánh P30 L=34.6m. Mỗi nối ray gần nhất cách mép mố Diêu Trì 3.2m về phía Diêu Trì. Mỗi nối ray gần nhất cách mép mố Quy Nhơn 2.7m về phía Quy Nhơn.
 - + Trên cầu đặt 25 thanh TVS cốt cứng.
 - + Cầu không có dòng chảy, bên trái tuyến là ao, bên phải tuyến là ruộng lúa.
 - + Cầu nằm trên đường thẳng.
- Sự cần thiết phải đầu tư:
 - + Cầu bê tông Km3+398: Cầu bê tông máng đá ba lát, dầm cầu bị phong hóa xuất hiện hư hỏng; Mố, trụ cầu phong hóa bị nứt vỡ nhiều; hướng dòng chảy lòng sông gây xói lở chân khay mố và bờ sông lân cận; Cầu thường bị ngập tràn trên ray trong mùa mưa lũ.
 - + Cầu bê tông Km4+394: Cầu bê tông máng đá ba lát; dầm cầu hiện tại xuất hiện nhiều hư hại, được gia cố lắp 06 bộ đỡ 3 nhịp dầm (Mỗi nhịp lắp 2 bộ thép cao 1.5m); Mố, trụ cầu phong hóa xuống cấp; phạm vi 2 đầu mố cầu bị xói lở bởi dòng chảy.
 - + Vì vậy việc Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 - Km9-650; cầu Km3+398; cầu

Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì - Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì - Quy Nhơn nhằm khôi phục lại các yếu tố kỹ thuật để đảm bảo an toàn và nâng cao tốc độ chạy tàu, góp phần cải thiện chất lượng phục vụ và năng lực vận tải đường sắt là hết sức cần thiết.

1.2. Thông tin chung

- Tên công trình: Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 -Km9-650; cầu Km3+398; cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì - Quy Nhơn;
- Loại và cấp công trình: Công trình đường sắt Quốc gia khổ 1000mm, cấp II.
- Nguồn vốn: Sử dụng nguồn vốn Ngân sách nhà nước chi cho hoạt động đường sắt.
- Cấp quyết định đầu tư: Tổng công ty đường sắt Việt Nam.
- Chủ đầu tư: Tổng công ty đường sắt Việt Nam.
- Thời gian thực hiện: 2025-2026.

1.3. Mục tiêu của dự án

- Khắc phục hư hỏng hiện tại và cải thiện kết cấu hạ tầng đường sắt, nâng cao tốc độ và tải trọng khai thác của khu gian cũng như toàn tuyến;
- Đảm bảo an toàn chạy tàu qua đó nâng cao năng lực và chất lượng vận tải của ngành đường sắt, nhằm nâng cao thị phần vận tải, khai thác hiệu quả đường sắt hiện có; từng bước nâng cao tính cạnh tranh của phương thức vận tải đường sắt.

1.4. Phạm vi

- Công trình nằm trên tuyến đường sắt Diêu Trì - Quy Nhơn thuộc địa phận phường Quy Nhơn và phường Quy Nhơn Bắc, Tỉnh Gia Lai.

1.5. Quy mô đầu tư dự án:

- Cải tạo, sửa chữa hệ thống dầm và móng trụ hiện tại bị hư hại thay thế bằng kết cấu dầm, móng trụ phù hợp; kết hợp dịch chuyển vị trí trụ cầu để tăng cường khả năng lưu thông dòng chảy;
- Gia cố các vị trí bờ sông 2 bên móng cầu thường bị dòng nước chảy cuốn vào gây xói lở.

1.6. Tiêu chuẩn kỹ thuật

- Tải trọng thiết kế:
- + Tải trọng thiết kế: T14 cho dầm, T16 cho móng.
- + Tải trọng khác: Các loại tải trọng khác tuân thủ theo các quy định trong chương 5 "Tải trọng và hệ số tải trọng" trong tiêu chuẩn TCCS 01:2022/VNRA "Thiết kế cầu đường sắt theo trạng thái giới hạn" của Cục Đường sắt ban hành năm 2022.
- Tần suất thiết kế: H=2%
- Kết cấu phân trên:
- + Dầm BTCT thường đổ tại chỗ.

- + Kết cấu mặt cầu máng đá balast tà vẹt BTCT DUL.
- + Chiều dài toàn bộ $L = 11.0\text{m}$. Chiều dài tính toán $L_p = 10.50\text{m}$. Chiều cao toàn dầm $H = 1.10\text{m}$
- + Khoảng cách tim hai cuống dầm: 1.40m .
- + Chiều cao từ đỉnh ray - đáy dầm: 1.821m .
- + Chiều cao gối : $H_g = 0.13\text{m}$.
- Kết cấu phần dưới:
- + Kết cấu móng, trụ dạng dầm bằng BTCT đổ tại chỗ.
- + Móng cọc khoan nhồi, đường kính $D = 1.0\text{m}$.
- Hạng mục khác:
- + Thay thế KTTT trên cầu và đầu thoi từ tà vẹt sắt – ray P30 bằng tà vẹt BT DUL – ray P43.
- + Làm mới tứ nón chân khay và taluy đường đầu cầu.
- + Đồng bộ hệ thống thông tin – tín hiệu theo kết cấu cầu mới.
- Tiêu chuẩn áp dụng:

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
I	Quy trình, tiêu chuẩn khảo sát	
1	Quy trình khảo sát đường sắt	TCCS 01:2011/VNRA
2	Công tác trắc địa trong xây dựng – Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
3	Các quy trình, quy phạm hiện hành có liên quan	
II	Quy trình, tiêu chuẩn áp dụng trong thiết kế	
1	Quy chuẩn kỹ thuật về tín hiệu giao thông đường sắt	QCVN 06:2018/BGTVT
2	Cấp kỹ thuật đường sắt	TCVN 8893:2020
3	Đường sắt khổ 1000mm-Yêu cầu thiết kế tuyến	TCVN 11793:2017
4	Thiết kế cầu đường sắt theo trạng thái giới hạn	TCCS 01:2022/VNRA
5	Tiêu chuẩn thiết kế tải trọng và tác động	TCVN 2737:1995
6	Thiết kế công trình chịu động đất	TCVN 9386:2012
7	Kết cấu bê tông và Bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
8	Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 10304:2014
9	Các quy trình, quy phạm hiện hành có liên quan	
III	Tiêu chuẩn thi công, nghiệm thu	
1	Tiêu chuẩn quốc gia về tổ chức thi công	TCVN 4055:2012
2	Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu	TCVN 9395:2012
3	Thép cốt bê tông	TCVN 1651:2018
4	Xi măng Pooc lăng	TCVN 2682:2020
5	Xi măng – phương pháp thử - xác định cường độ	TCVN 6016:2011

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
6	Xi măng – Phương pháp thử, xác định thời gian đông kết và độ ổn định	TCVN 6107:2015
7	Phụ gia hóa học cho bê tông	TCVN 8826:2024
8	Vữa xi măng trộn sẵn không co	TCVN 9204:2012
9	Mạng viễn thông: ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm	TCVN 8699: 2011
10	Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật, tủ đấu cáp viễn thông	TCVN 8700:2011
11	Quy tắc thực hành chống sét và tiếp đất cho công trình viễn thông	TCVN 8071:2009
12	Chống sét cho các trạm viễn thông và mạng cáp ngoại vi viễn thông	QCVN 32:2020/BTTTT
13	Lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông	QCVN 33:2019/BTTTT
14	Thiết kế, thi công và nghiệm thu công trình thông tin tín hiệu đường sắt	TCCS 01:2009/VNRA
15	Các quy trình, quy phạm hiện hành có liên quan	
IV	Tiêu chuẩn trong khai thác, bảo dưỡng	
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khai thác đường sắt	QCVN 08:2018/BGTVT
2	Quy trình chạy tàu và công tác dồn đường sắt	Ban hành theo quyết định 893/QĐ-ĐS ngày 09/7/2018
3	Quy trình bảo trì kết cấu hạ tầng đường sắt do Bộ Giao thông vận tải ban hành theo quyết định số 2320/QĐ-BGTVT ngày 30/6/2015	Quyết định số 2320/QĐ-BGTVT
4	Tiêu chuẩn bảo trì công trình đường sắt thường (Bảo trì và nghiệm thu sản phẩm)	TCCS 07:2022/VNRA
5	Tiêu chuẩn bảo trì công trình tín hiệu đường sắt - Bảo trì và nghiệm thu sản phẩm	TCCS 09:2022/VNRA
6	Tiêu chuẩn cơ sở vật tư, vật liệu, phụ kiện chủ yếu sử dụng trong công tác bảo trì công trình cầu, cống, hầm đường sắt	TCCS 06:2022/VNRA
7	Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, thiết bị, linh kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình thông tin tín hiệu ĐS	TCCS 10:2022/VNRA
	Các quy trình, quy phạm hiện hành có liên quan	
Ghi chú*: Một số tiêu chuẩn, quy chuẩn trong bảng danh mục có thể được dùng chung cho các giai đoạn khảo sát, thiết kế, thi công, nghiệm thu, khai thác bảo dưỡng		

II. PHÁ DỠ

1. THUYẾT MINH

1.1. Phạm vi công việc

Phần này mô tả việc phá dỡ một phần hoặc toàn bộ kết cấu hạ tầng không được phép giữ lại trong phạm vi xây dựng công trình. Công việc này bao gồm cả việc tận dụng lại những vật liệu thu được từ các cầu, cống cũ, việc lắp và đầm lại những lỗ hổng gây ra bằng vật liệu phù hợp theo các quy định trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

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

1.2. Vấn đề chung

Nhà thầu phải trình Kỹ sư xem xét và duyệt kế hoạch thực hiện với nội dung chính phác họa về các công tác điều tra trong phạm vi công việc, về phương tiện và kỹ thuật vận dụng cho công việc phá dỡ. Nhà thầu phải xem xét tình hình sau khi phá dỡ hay tháo dỡ đầm cũ và thi công các hạng mục công trình mới có những tác động gì liên quan đến kế hoạch công việc của mình. Nhà thầu phải cung cấp tất cả các máy móc, dụng cụ, giàn giáo, thùng chum cần thiết và thực hiện mọi chỉ dẫn để bảo vệ các công trình, hoạt động công cộng, chạy tàu đường sắt, công nhân của Nhà thầu, các kiến trúc giữ lại, và thực hiện triển khai công việc.

2. TIẾN HÀNH CÔNG VIỆC

2.1. Vấn đề chung

- Việc phá dỡ sẽ được tiến hành sao cho hạn chế ảnh hưởng tối đa đến các hoạt động công cộng và không làm hư hại những kết cấu cũ giữ lại.
- Theo các Bản vẽ cung cấp để dùng cho kết cấu tầng trên, tầng dưới hay nền đường đầu cầu hiện tại, hoặc phần cố định của kết cấu mới, thì chỉ những phần nào được xác định trên Bản vẽ là được tháo dỡ thì mới được tháo dỡ. Việc phá bê tông ra khỏi kết cấu hiện tại mà vẫn giữ lại phải đảm bảo không làm yếu đi hoặc phá hoại phần được để lại. Khi không dùng lại toàn bộ kết cấu thì kết cấu phải được phá đi đến cao độ mặt đất hoặc cao độ được mô tả trên các bản vẽ.
- Nhà thầu phải đề xuất các biện pháp phá dỡ cũng như biện pháp an toàn lao động để kỹ sư tư vấn giám sát xem xét. Việc xem xét của Kỹ sư TVGS không làm giảm nhẹ trách nhiệm trách nhiệm của Nhà thầu, trừ khi Kỹ sư đưa ra các chỉ thị bắt buộc nhà thầu phải thực hiện thì trách nhiệm của Nhà thầu được xem xét lại bởi các cơ quan chức năng.

2.2. Phá dỡ các móng, trụ cũ

Đối với các móng, trụ của cầu cũ phải được tháo dỡ theo mô tả trong bản vẽ hoặc theo quyết định của Kỹ sư có sự thỏa thuận với cơ quan quản lý. Đối với các loại thép hình hoặc ray phải được tháo dỡ đến chiều cao độ sâu nhất có thể. Đối với rọ thép,

Nhà thầu phải tháo chuyển khỏi khu vực và không ảnh hưởng đến các công trình liên quan. Đối với đá hộc Nhà thầu phải di dời khỏi lòng sông và có thể làm vật liệu xây dựng khi được phép của Kỹ sư hoặc rải đều trên bề mặt từ ta luy nền đường sắt ra không quá 5 m với chiều dày không quá 30 cm, nhưng không có sự cách biệt giữa phần không rải với phần có rải đá hộc.

2.3. Các công tác phá dỡ khác

- Nhà thầu không được dỡ bỏ các cầu, cống và các kết cấu phục vụ công tác thoát nước khác đang dùng trong đảm bảo giao thông cho đến khi đã có những phương án phù hợp cho phần việc này.
- Những kiến trúc phần dưới của các công trình cũ (nếu không có những yêu cầu khác) cần phải phá huỷ tới tận đáy dòng chảy thiên nhiên.
- Ở những chỗ mà công trình bị dỡ bỏ nằm hoàn toàn hoặc một phần trong phạm vi công trình mới cần phải dỡ bỏ chúng đến phạm vi cần thiết để tạo thuận lợi cho việc xây dựng công trình mới. Những dàn cầu ắt sau khi dỡ bỏ Nhà thầu có thể sử dụng vào các đường tránh tạm mà không phải trả tiền trong việc xây dựng các cầu mới.

3. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

3.1. Đo đạc

- Phá bỏ kết cấu bê tông và bê tông cốt thép được đo đạc bằng m^3 thực tế tại hiện trường;
- Các kết cấu khối xây khác đo đạc bằng m^3 tại hiện trường.

3.2. Xác định khối lượng thanh toán

- Việc xác định khối lượng thanh toán cho các công việc yêu cầu sẽ tính theo đơn giá của hợp đồng và được đưa vào biểu xác nhận khối lượng thanh toán. Khối lượng thanh toán sẽ do Nhà thầu lập, Tư vấn giám sát kết hợp với Đại diện chủ đầu tư kiểm tra.
- Đơn giá bao gồm cả công việc cần thiết cho việc hủy bỏ công trình, vận chuyển đổ thải hoặc vận chuyển tháo dỡ và mọi công việc liên quan.

3.3. Khoản mục thanh toán

- Khối lượng thanh toán được tính toán trên cơ sở bản vẽ thi công được phê duyệt, kết quả đo đạc kích thước hình học thi công trên hiện trường được chấp thuận đưa vào nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát.
- Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá hợp đồng được duyệt và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

III. DỌN DẸP MẶT BẰNG, PHÁT CÂY RỖY CỎ

1. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

- Công việc bao gồm các việc phát cây, rẫy cỏ, đào gốc cây, hớt bỏ những mảnh vụn kết cấu và cày xới lớp đất mặt trong khu vực công trình và khu vực mở đất đắp hoặc thùng đấu theo phạm vi đã nêu trong các bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Phạm vi giới hạn của khu vực công trình bao gồm phạm vi chiếm dụng từ các hình cắt ngang cộng thêm 3m bên ngoài đỉnh taluy nền đào hoặc chân taluy nền đắp. Công việc này bao gồm cả việc giữ gìn mọi cây cối hoặc các vật khác được phép giữ lại.
- Mặt đất thiên nhiên trong những khu vực sau khi được phát cây phải được đào bỏ lớp đất hữu cơ hoặc lớp đất mặt theo giới hạn và độ sâu đã nêu trong hồ sơ thiết kế. Trường hợp các khu vực nền đường có đi qua các ao, hồ, kênh, mương..., trước khi đắp nền đường nhà thầu phải vét bỏ toàn bộ lớp bùn (nếu có) đã nêu trong hồ sơ thiết kế trước khi đắp nền đường.
- Nhà thầu phải đánh dấu vị trí, giới hạn diện tích cần phát cây, rẫy cỏ, đào gốc cây, hớt bỏ những mảnh vụn kết cấu và cày xới lớp đất mặt trên thực địa ở những chỗ có thể áp dụng và trình Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc. Tư vấn giám sát xem xét quyết định các công việc cần làm và chỉ định những cây cối và các vật khác được phép giữ lại.
- Nhà thầu phải có các biện pháp đảm bảo an toàn và cảnh báo cho những khu vực thi công và nếu cần ban đêm phải có đèn hiệu.

2. YÊU CẦU THI CÔNG

2.1. Chuẩn bị mặt bằng

- Mặt bằng xây dựng công trình phải tính cả những diện tích bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt đường dây điện và các diện tích cho các công trình phụ trợ khác.
- Trong phạm vi công trình và trong giới hạn mặt bằng xây dựng nếu có những cây, các loại công trình, mồ mả, nhà cửa... có ảnh hưởng đến an toàn cho công trình và gây khó khăn cho thi công thì đều phải chặt hoặc dời đi nơi khác.
- Trước khi thi công nhà thầu phải tiến hành khôi phục cọc mốc và cọc tim. Hệ thống cọc mốc và cọc tim phải được Tư vấn giám sát xác nhận và nghiệm thu trước khi tiến hành thi công. Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, móc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng

vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

- Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được các vị trí: tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào, chân chống đất đỡ, đường biên hố móng, mép mở vật liệu, chiều rộng các rãnh biên, rãnh đỉnh, các mặt cắt ngang của phần đào hoặc đắp...
- Đối với những công trình nhỏ, khuôn có thể dựng ngay tại thực địa theo hình cắt ngang tại những cọc mốc đã đóng.
- Phải sử dụng máy đo đạc có độ chính xác thích hợp để định vị công trình. Nhà thầu phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim dọc mốc công trình trong quá trình thi công.
- Những cọc định vị trục tim, mép biên và cọc mốc cao độ nhà thầu phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của thi công bằng những cọc phụ. Phải cố định cọc phụ và bảo vệ cẩn thận. Tránh dẫn cọc phụ ra khỏi bãi, trên đường giao thông và tới những nơi có khả năng lún, xói, lở trượt đất...

2.2. Các công việc thực hiện

- Mọi vật trên bề mặt đất tự nhiên, cây cối, gốc cây, rễ cây, cỏ và các chướng ngại nhô ra khác, không được phép giữ lại phải được phát quang sạch sẽ trừ những gốc cây, rễ cây vô hại, những vật cứng nhắc khác nằm bên dưới cao độ nền đường hoặc mái taluy đường ít nhất là 1m. Nhà thầu không phải đào bỏ những gốc cây và những vật khác theo ý kiến của Tư vấn giám sát là được phép giữ lại.
- Các giới hạn đào đất để đắp, đào tận dụng, giới hạn đắp nền chiều cao đắp nhỏ hơn 0,5m, giới hạn bãi chứa đất, và phần lấy đất từ những thùng đấu cần dùng để đắp đất cũng phải được phát quang sạch sẽ.
- Những chỗ cao độ nền đường đắp cao hơn mặt đất thiên nhiên $\leq 1,50\text{m}$ mọi cây cối, gốc, rễ cây, cỏ và các mảnh vụn hữu cơ khác trên bề mặt đều phải được chuyển đi toàn bộ. Nên dùng các phương tiện cơ giới để đào gốc cây. Sau khi nhổ lên phải vận chuyển ngay gốc cây ra ngoài phạm vi công trình để không làm trở ngại thi công.
- Có thể dùng máy kéo, máy ủi, máy ủi có thiết bị đào gốc cây, máy xúc, hệ thống chuyên biệt dùng nhổ gốc cây có đường kính 50cm trở xuống.
- Chỉ cho phép giữ lại các gốc cây trong giới hạn nền đường có chiều cao đất đắp lớn hơn 1,5m. Nếu nền đất đắp cao đến 2m, gốc cây phải chặt sát mặt đất, nếu đất đắp cao hơn 2m, gốc cây có thể để trên mặt đất tự nhiên 10 cm.
- Nhà thầu phải bóc đi lớp đất hữu cơ hoặc lớp mặt đất thiên nhiên trên cùng (hoặc lớp bùn) theo hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt cho từng gói thầu.
- Lớp đất màu nằm trong phạm vi giới hạn quy định của thiết kế hố móng công

trình và bãi lấy đất đều phải được bóc hót và trữ lại để sau này sử dụng tái tạo phục hồi đất do bị phá hoại trong quá trình thi công, làm tăng độ màu mỡ của đất trồng, phủ đất màu phục vụ cho vườn hoa, cây xanh...

- Phần đất mượn tạm để thi công phải được tái tạo phục hồi theo tiến độ hoàn thành và thu gọn thi công công trình. Sau khi bàn giao công trình, không quá 3 tháng, toàn bộ phần đất mượn tạm để thi công phải được phục hồi đầy đủ và giao trả lại cho người sử dụng.

2.3. Lắp đất và chỗ đổ

- Nhà thầu phải có trách nhiệm lắp lại bằng vật liệu đắp phù hợp tiêu chuẩn kỹ thuật cho những hố do đào gốc cây và những lỗ hổng sau khi di chuyển các chướng ngại vật khác với độ đầm lèn yêu cầu (trừ những chỗ nền đường đào).
- Mọi vật liệu từ công việc phát quang và xới đất phải đổ đi theo mục bố trí vật liệu thừa, đúng các vị trí đã được lựa chọn và phải được Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư chấp thuận. Không được phép đem đốt bất kỳ loại vật liệu nào.

3. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

- Các chi phí hạng mục công việc này đã nằm trong chi phí công tác đào nền đường

IV- BÊ TÔNG VÀ KẾT CẤU BÊ TÔNG

1. MÔ TẢ

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

Mục này được áp dụng cho tất cả các loại bê tông và việc đổ bê tông bao gồm: cấu kiện bê tông đổ tại chỗ, cấu kiện bê tông đúc sẵn, ...

2. TIÊU CHUẨN QUY PHẠM

Tiêu chuẩn và qui phạm sau đây với những xuất bản mới nhất sẽ được áp dụng cho các công trình được đề cập đến trong Chỉ dẫn kỹ thuật này:

TCVN 5439 : 2004	Xi măng. Phân loại.
TCVN 2682 : 2009	Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 6260 : 2009	Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 9202:2012	Xi măng xây trát.
TCVN 7570 : 2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 4314:2003	Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 4506 :2012	Nước cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 5440 : 1991	Bê tông. Kiểm tra và đánh giá độ bền. Qui định chung.
TCXD 305:2004	Bê tông khối lớn - Qui phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 8826 : 2011	Phụ gia hóa học cho bê tông.
TCVN 8827 : 2011	Phụ gia kháng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa Silicafume và tro trấu nghiền mịn.
TCVN 7572-15:2006	Bê tông nặng - Phương pháp xác định hàm lượng Clorua trong cốt liệu và bê tông.
TCVN 3105:1993	Hỗn hợp bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
TCVN 3106:1993	Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt.
TCVN 3117:1993	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ co ngót.
TCVN 3118: 1993	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.
TCVN 3119: 1993	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo.
TCN 200-1989	Qui trình hướng dẫn thiết kế các công trình phụ trợ thi công cầu.
TCVN 9115:2012	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Qui phạm thi công và nghiệm thu.

TCVN 4453-1995:	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 5574:2018	Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.
TCVN 9346:2012	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.
TCVN 8828:2011	Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
TCVN 6025 : 1995	Bê tông. Phân mức theo cường độ nén.
TCVN 6052 : 1995	Giàn giáo thép.
TCCS01:2022/VNRA	Tiêu chuẩn thiết kế cầu đường sắt theo TTGH.
22TCN 266-2000	Quy phạm thi công và nghiệm thu cầu cống.

3. VẬT LIỆU

3.1. Khái quát:

- Tất cả các loại vật liệu phải phù hợp với các yêu cầu được qui định dưới đây cũng như các mục khác trong Qui định kỹ thuật thi công và nghiệm thu này.
- Trước khi đưa loại vật liệu nào vào sử dụng, Nhà thầu phải trình lên Tư vấn giám sát các tài liệu về vật liệu đó, như:
 - + Tên và địa chỉ nhà sản xuất, nguồn cung cấp;
 - + Chứng chỉ chất lượng sản phẩm có liên quan;
 - + Số lượng, khối lượng vật liệu dự kiến sử dụng (theo từng đợt giao nhận).
- Căn cứ vào các tài liệu đệ trình và qui định trong hồ sơ thiết kế, Tư vấn giám sát sẽ yêu cầu thực hiện các thí nghiệm kiểm chứng trước khi chấp thuận cho loại vật liệu đó được đưa vào sử dụng cho công trình.
- Vật liệu đưa tới công trường phải được cất giữ và xử lý để giữ được chất lượng và sự phù hợp cho công trình. Ngay cả khi đã được cất giữ và xử lý, Tư vấn giám sát vẫn có quyền yêu cầu kiểm tra và thí nghiệm vật liệu lại trước khi được sử dụng cho công trình. Vật liệu sẽ được cất giữ tại vị trí thuận lợi cho việc kiểm tra nhanh chóng. Trước khi nghiệm thu công trình, tất cả vị trí tập kết vật liệu sẽ được dọn dẹp sửa sang lại như điều kiện ban đầu bằng chi phí của Nhà thầu.
- Các vật liệu không phù hợp với yêu cầu của qui định này sẽ không được Tư vấn giám sát chấp thuận và phải di chuyển ngay ra khỏi công trường trừ khi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác. Những vật liệu đã bị loại bỏ sẽ không được phép sử dụng cho công trình.

3.2. Xi măng:

- Xi măng là loại xi măng poóc lăng PC40 và PC30, phù hợp các yêu cầu của TCVN 2682-2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp PCB40, PCB30, phù hợp các yêu cầu của TCVN 6260-2009 . Riêng đối với các hạng mục bê tông

ngập trong nước biển hoặc nước lên xuống trong trường hợp không sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume thì phải dùng xi măng poóc lăng bền sun phát thường phù hợp các yêu cầu của TCVN 6067 : 2004. Nhãn hiệu xi măng, như đã được phê chuẩn, sẽ được dùng để sản xuất bê tông cho toàn bộ gói thầu, trừ khi có văn bản chỉ thị khác.

- Tại mọi thời điểm, nguồn cung cấp xi măng phải được sự phê chuẩn của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải cung cấp chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất và bằng chứng chứng tỏ xi măng đã đạt yêu cầu của qui định kỹ thuật cùng với bản ghi ngày tháng sản xuất, có xác nhận của ít nhất một Cơ quan độc lập. Tư vấn giám sát có quyền loại bỏ một phần hay toàn bộ bất kỳ lần giao xi măng nào nếu thấy xi măng đó không phù hợp với việc sử dụng cho công trình.
- Xi măng rời được chở đến công trường trong những xe thùng kín, xi măng bao được chở đến công trường (phải được che mưa) trong những bao đóng kín ghi tên nhà sản xuất, loại xi măng, chứng chỉ xuất xưởng, mã số lô, ngày tháng sản xuất. Xi măng bao được xếp thành từng đống không quá 8 bao. Nơi để xi măng là nhà kho chống thấm khô ráo hay các nhà kho tạm thời khác được Tư vấn giám sát chấp thuận. Dung tích cất giữ phải tương đương với khối lượng bê tông cần đổ lớn nhất. Các nhà kho này sẽ được sử dụng dành riêng cho việc cất giữ xi măng, sàn nhà phải được xây cao hơn mặt đất thiên nhiên trong hoặc gần công trường xây dựng. Khi công trình hoàn thành thì các nhà kho này sẽ vẫn là tài sản của Nhà thầu, Nhà thầu sẽ dỡ bỏ và di chuyển, phá móng và sửa sang khôi phục mặt bằng lại như điều kiện ban đầu.
- Xi măng phải được để cách tường nhà kho ít nhất 1m. Phải bố trí các lối đi để có thể kiểm tra xi măng. Các lô xi măng được chuyển đến sau sẽ được cất giữ trong kho tách biệt với lô trước đó và xi măng sẽ được sử dụng theo thứ tự chuyển đến. Bất cứ chuyển hàng xi măng nào bị đóng bánh hay bị hỏng Nhà thầu đều phải di chuyển ra khỏi công trường bằng chi phí của mình.
- Nhà thầu sẽ cung cấp loại cân đúng qui cách để kiểm tra trọng lượng của bao xi măng. Các cân này sẽ được giữ lại lâu dài ở các nhà kho. Tại bất cứ thời điểm nào Tư vấn giám sát cũng có thể đến để kiểm tra xi măng trong kho.

3.3. Cốt liệu hạt:

- Cốt liệu không được phép có lẫn các tạp chất gây phản ứng có hại với kiềm trong xi măng để không gây ra việc giãn nở quá mức của bê tông. Tư vấn giám sát sẽ chấp thuận cốt liệu hạt mà Nhà thầu dự kiến sử dụng nếu Nhà thầu chứng minh được cốt liệu không có lẫn các tạp chất có hại này.
- Cốt liệu phải bao gồm các hạt dai, cứng, bền và không bị dính các chất khác. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm việc chế biến vật liệu này để đáp ứng các yêu cầu của “Qui định kỹ thuật thi công và nghiệm thu”. Ba mươi ngày trước khi khởi công, Nhà thầu phải xin ý kiến Tư vấn giám sát về các nguồn cốt liệu sử

dụng để cho phép tiến hành lấy mẫu thí nghiệm. Công tác thí nghiệm phải được thực hiện khi mang đến công trường, dưới sự chứng kiến của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng cốt liệu đối với việc sản xuất bê tông với cường độ qui định trong suốt giai đoạn thi công.

- Các cốt liệu hạt phải tránh bị lẫn các vật liệu khác và nhiễm bẩn. Nếu cốt liệu bị lẫn và nhiễm bẩn bởi các chất khác trong quá trình cất giữ sẽ bị loại bỏ, di chuyển, tái chế hoặc thay thế bằng các vật liệu có chất lượng được chấp thuận. Các cốt liệu phải đủ số lượng để đảm bảo không bị gián đoạn trong quá trình đổ bê tông.
- Tất cả các cốt liệu mịn và thô sẽ được kiểm tra theo các tiêu chuẩn “TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.
- Việc chấp thuận cốt liệu mà Nhà thầu đệ trình không có nghĩa là sẽ không có sự thay đổi nếu các kết quả thí nghiệm của các lần lấy mẫu sau chứng tỏ mẫu không đáp ứng được các yêu cầu của “Chỉ dẫn kỹ thuật”.

3.3.1. Cốt liệu mịn:

- Thành phần cốt liệu mịn cho cấp phối bê tông phải là cát tự nhiên có độ bền, độ cứng và rắn chắc cao. Cốt liệu hạt mịn có hàm lượng và được phải sạch, không lẫn tạp chất, hạt sét, các chất hữu cơ và các chất có hại khác, theo tiêu “TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.
- Trường hợp đặc biệt khi được Tư vấn giám sát yêu cầu hoặc để đáp ứng các yêu cầu của “Chỉ dẫn kỹ thuật”, cốt liệu hạt mịn sử dụng cho bê tông cốt thép phải được rửa bằng nước sạch.

3.3.2. Cốt liệu hạt thô:

- Nguồn cung cấp cốt liệu hạt thô phải được sự phê chuẩn và chấp thuận của Tư vấn giám sát trước khi chuyển vật liệu đến công trường.
- Cốt liệu hạt thô phải là loại cốt liệu đá nghiền dùng cho công tác bê tông cốt thép và bê tông không cốt thép. Cốt liệu này phải có cấp phối đồng đều, đồng nhất, sạch, không có vật liệu ngoại lai, đất, chất hữu cơ, kali và các chất có hại khác theo tiêu chuẩn “TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.
- Chỉ được dùng một tiêu chuẩn kỹ thuật cho cỡ hạt đối với tất cả các nguồn cung cấp cốt liệu thô.
- Tư vấn giám sát có thể yêu cầu sàng lại cốt liệu để đảm bảo thành phần hạt theo yêu cầu hoặc rửa cốt liệu nếu thấy không sạch hoặc có thể loại bỏ bất kỳ vật liệu nào nếu thấy không phù hợp với các yêu cầu của “Chỉ dẫn kỹ thuật”.

3.4. Nước trộn bê tông và bảo dưỡng

- Trừ khi có sự chỉ dẫn khác bằng văn bản của Tư vấn giám sát, chỉ có nước sạch không lẫn dầu, muối, axit, đường, thực vật hoặc các chất có hại khác cho bê tông mới được sử dụng để trộn cấp phối bê tông, bảo dưỡng bê tông và các sản phẩm chứa xi măng khác.

- Tại mọi thời điểm, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu tiến hành thí nghiệm đối với bất kỳ nguồn nước nào được sử dụng.
- Nếu có yêu cầu của Tư vấn giám sát phải được kiểm tra nguồn nước theo phương pháp so sánh với nước cất. Phương pháp tiến hành là trộn với một loại xi măng tiêu chuẩn để kiểm tra độ rắn, thời gian ninh kết và cường độ vữa. Không sử dụng nguồn nước khi có dấu hiệu làm bê tông xi măng đã khô nhưng không rắn chắc, thời gian ninh kết trên dưới 30 phút và cường độ giảm 10% so với hỗn hợp xi măng nước cất.

3.5. Phụ gia

- Khi thi công bê tông, Nhà thầu phải cung cấp trạm trộn bê tông năng suất đủ lớn, bố trí vận chuyển bê tông và sử dụng phụ gia tăng dẻo thích hợp khi Tư vấn giám sát thấy cần thiết. Phụ gia tăng dẻo phải là chủng loại được TVGS chấp thuận và tuân thủ các yêu cầu được quy định trong TCVN 8826-2011. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn trong việc sử dụng phụ gia tăng dẻo, tuân thủ chặt chẽ các chỉ dẫn của Nhà sản xuất.
- Phụ gia tăng dẻo không được phép sử dụng đồng thời với các chất phụ gia khác trong cùng một cấp phối trừ khi có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Hàm lượng chất phụ gia nếu ở thể lỏng phải được xem xét trong việc xác định tỷ lệ nước/ xi măng.
- Phải tiến hành các thí nghiệm về cường độ mẫu bê tông hình trụ và các thí nghiệm khác cho tất cả các loại bê tông có chất phụ gia. Khi Tư vấn giám sát chấp thuận thay đổi nhãn hiệu hoặc chủng loại xi măng, Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm bổ sung và thiết kế một cấp phối tương ứng.
- Đối với các hạng mục bê tông ngập trong nước hoặc vùng nước lên xuống có thể sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cao silicafume, phụ gia chống ăn mòn để nâng cao khả năng chống thấm nước, giảm độ thêm clo vào bê tông và tăng cường khả năng bảo vệ cốt thép.
- Các chất phụ gia làm giảm nước, chậm giảm nước, phụ gia chống ăn mòn và các chất phụ gia hoá dẻo, chậm đông cứng theo TCVN 8826-2011 (hoặc ASTM C494 và ASTM C1017) có thể được sử dụng nếu có văn bản cho phép của cấp có thẩm quyền, tuân thủ các thiết kế cấp phối và yêu cầu về độ sụt được Tư vấn giám sát phê chuẩn.
- Clo-rua calci hay các chất phụ gia có chứa clo-rua calci không được phép sử dụng.

4. PHÂN LOẠI BÊ TÔNG

4.1. Khái quát

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

4.2. Yêu cầu về loại bê tông

- Trọng lượng hoặc thể tích xấp xỉ của các thành phần cho mỗi loại bê tông và các số liệu khác trình bày trong bất kỳ phần nào của “Chỉ dẫn kỹ thuật” là số liệu dùng cho các cấp phối trộn thử nghiệm và là giá trị để Nhà thầu tham khảo trong việc xác định cấp phối bê tông. Tuy nhiên, cường độ nén tối thiểu của mẫu bê tông tại 3 ngày, 7 ngày và 28 ngày phải được tuân thủ chặt chẽ. Sự chấp thuận của Tư vấn giám sát đối với bê tông công trình sẽ dựa trên cường độ mẫu ở tuổi 28 ngày được qui định theo yêu cầu của các qui trình hiện hành và “Chỉ dẫn kỹ thuật”.
- Bê tông được sử dụng phải có các đặc tính cơ lý và đạt được các yêu cầu cường độ được qui định trong mục sau và theo tiêu chuẩn TCVN 5726:1993 Bê tông nặng, phương pháp xác định cường độ lăng trụ và mô đun đàn hồi khi nén tĩnh.

4.3. Các loại bê tông

- Loại bê tông được dùng trong mỗi phần công trình thuộc Dự án phải theo qui định trong Hồ sơ được phê duyệt hoặc do Tư vấn giám sát chỉ dẫn.
- Cấp bê tông các hạng mục thuộc Dự án, khi không có chỉ dẫn khác, được quy định như sau:
- Qui định về mác bê tông cho các hạng mục kết cấu:

TT	Mác bê tông	Độ sụt (mm)
1	M400#	100-140
2	M300#	80-140
3	M300#	180-200
4	M200#	80-140
5	M250#	100-120
6	M150#	50-100
7	M100#	50-100

- Đối với các kết cấu nằm trong vùng chịu ảnh hưởng của môi trường biển, cần xem xét áp dụng các quy định trong Tiêu chuẩn TCVN 9346:2012 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển”.
- Có thể điều chỉnh độ sụt cho phù hợp với thực tế thi công tại hiện trường, nhưng phải đảm bảo theo điều 6.1.2 TCVN 4453-1995 và đảm bảo cường độ bê tông ở tuổi 28 ngày theo quy định. Nhà thầu cần trình cấp phối bê tông và độ sụt để Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi thi công.

5. THIẾT KẾ CẤP PHỐI BÊ TÔNG

5.1. Các mẫu thử

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

5.2. Cường độ mục tiêu

- Cường độ bê tông trong kết cấu phải đáp ứng yêu cầu trong hồ sơ thiết kế được duyệt. Khi thiết kế cấp bê tông cần xem xét đến sự sai khác giữa cường độ thiết kế và cường độ bê tông trong kết cấu do các điều kiện ngoại cảnh tác động.
 - Để quyết định cường độ bê tông khi thiết kế cấp phối, các sai số tiêu chuẩn luôn có trong thực tế sẽ được ước tính theo các kinh nghiệm đổ bê tông trước đó hoặc theo các thiết kế tương tự.
 - Cường độ mục tiêu có thể được tính như sau: $T = L + 1.65 \times S$
- + Trong đó:
- T: Cường độ mục tiêu của mẫu: Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi 28 ngày được dùng để thiết kế cấp phối.
 - L: Cường độ thí nghiệm: Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi 28 ngày theo qui định.
 - S: Sai lệch tiêu chuẩn: Sai số thống kê so với cường độ trung bình của các mẫu thử hình trụ.
- Biên độ sai lệch tiêu chuẩn dự kiến không được nhỏ hơn 38,75Kg/cm² và không lớn hơn 63,53Kg/cm² (ứng với mác bê tông từ M150 đến M350) trừ trường hợp thử nghiệm liên tục với từng cấp bê tông của các mẫu thử được lấy tại hiện trường. Độ lệch tiêu chuẩn được xác định từ ít nhất 30 kết quả thử nghiệm mới nhất cho cấp phối bê tông được dùng. Nhà thầu phải đưa ra cường độ thực tế của mẫu theo các quy định hiện hành và được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát và thông báo bằng văn bản cho Tư vấn thiết kế thường trực. Cường độ này phải tương thích với mức độ kiểm tra được áp dụng và không được nhỏ hơn cường độ nhỏ nhất qui định ở trên.
 - Nhà thầu phải đưa ra trị số kiểm tra kiến nghị thể hiện theo cường độ trung bình và độ sai lệch tiêu chuẩn, khi đệ trình các chi tiết về thiết kế cấp phối kiến nghị. Nếu trong thời gian thi công trị số kiểm tra này không đạt (thể hiện do phương pháp trộn bê tông được dùng hoặc cường độ mẫu hình trụ được lấy khi thi công). Tư vấn giám sát có thể rút lại sự chấp thuận cho tới khi thiết kế lại cấp phối hoặc tổ chức được việc kiểm tra chất lượng tốt hơn. Nhà thầu sẽ chịu hoàn toàn mọi chi phí cho việc thiết kế và thử nghiệm cấp phối mới.

5.3. Điều chỉnh quá trình thực hiện công việc

- Sau khi một thiết kế cấp phối đã được thông qua, như mô tả ở trên, sẽ không được thay đổi tỉ lệ của các thành phần cấu thành cấp phối thiết kế trong suốt quá trình thực hiện, trừ các trường hợp sau:
 - + Điều chỉnh đối với những thay đổi về khả năng làm việc.
 - + Nếu cấp phối bê tông đã được chấp thuận chưa đạt yêu cầu, Tư vấn giám sát có thể cho phép thay đổi trọng lượng cốt liệu nếu thấy thích hợp.
 - + Điều chỉnh đối với cường độ tối thiểu.
 - + Nếu thấy khó có thể tạo ra bê tông có cường độ cho phép tối thiểu như qui định, hàm lượng xi măng sẽ được tăng lên theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
 - + Điều chỉnh đối với vật liệu mới.
 - + Không được thay đổi về nguồn hay đặc điểm của vật liệu nếu không có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
 - + Tất cả các vật liệu mới phải được Tư vấn giám sát chấp nhận và tỉ lệ mới dựa trên các thí nghiệm của cấp phối thí nghiệm đã được quyết định.

5.4. Hàm lượng clorua và sulphat

- Hàm lượng Clorua trong khối bê tông không vượt quá 1000 ppm (phần triệu) khi tính toán trên toàn bộ khối bê tông đó hay 6000 ppm khi tính toán theo khối lượng xi măng trên cấp phối thực tế. Khối lượng Sulphat trong bê tông không vượt quá 800 ppm khi tính toán trên toàn bộ khối bê tông, hay 5000ppm khi tính toán theo khối lượng xi măng trong cấp phối thực tế. Đối với tính toán trên, hàm lượng Clorua và Sunphat sẽ do các tính toán trong phòng thí nghiệm về xi măng, cốt liệu, nước và hỗn hợp quyết định. Những phân tích này phải được thực hiện bằng các phương pháp đã được công nhận.

6. TỶ LỆ NƯỚC VÀ XI MĂNG:

- Ngay từ khi thiết kế cấp phối bê tông đã phải xác định tỷ lệ nước - xi măng thích hợp.
- Lượng nước sử dụng trong cấp phối trộn phải được Tư vấn giám sát chấp thuận căn cứ trên kết quả các thí nghiệm đầu tiên và các cấp phối trộn thử, và phải là lượng nước ít nhất có thể tạo ra một cấp phối dẻo đồng nhất có thể đổ tràn đều trên ván khuôn và xung quanh cốt thép. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không cho phép để xảy ra hiện tượng phân tầng cốt liệu trong vữa bê tông trong quá trình vận chuyển. Không cho phép sử dụng lượng nước vượt quá yêu cầu và bất cứ mẻ bê tông nào chứa quá nhiều nước cũng sẽ bị loại bỏ.
- Khi xác định lượng nước cho một mẻ bê tông phải tính đến lượng nước có sẵn trong cốt liệu được dùng để trộn. Tổng lượng nước trong mẻ trộn bao gồm lượng nước chứa trong các hạt cốt liệu cộng với lượng nước được bổ sung thêm vào.

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

7. THÍ NGHIỆM

- Ngoài các thí nghiệm nêu trên còn phải tiến hành các thí nghiệm được liệt kê ở các phần dưới đây. Tất cả các thí nghiệm phải được tiến hành theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải chịu mọi chi phí liên quan đến việc thu nhận, chọn lọc hoặc lấy mẫu hoặc bộ phận được thí nghiệm.
- Thí nghiệm các mẫu sẽ được tiến hành cho mỗi một cấp bê tông hoặc cho từng 100m³ bê tông cùng cấp được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, nhưng phải đảm bảo mỗi cầu đều có tối thiểu 01 thí nghiệm. Mỗi lần thí nghiệm phải thực hiện ba (3) mẫu và mỗi một mẫu phải được đánh số thứ tự liên tiếp, đồng thời phải ghi rõ ngày tháng thực hiện thí nghiệm, đoạn công trình lấy mẫu thí nghiệm và các thông tin cần thiết khác được gửi đến phòng thí nghiệm được của Nhà thầu (đã được Tư vấn giám sát chấp thuận) để thí nghiệm cường độ nén. Các mẫu số 1, 5 và 9 sẽ được kiểm tra sau 7 ngày.
- Nếu giá trị trung bình của 3 thí nghiệm 7 ngày nói trên thấp hơn 75% với các mác bê tông còn lại giá trị yêu cầu tối thiểu sau 28 ngày thì Nhà thầu phải dừng tất cả các hoạt động đổ bê tông cho đến khi kiểm tra các loại vật liệu và thiết bị đồng thời chỉnh sửa ngay các lỗi phát hiện được khi kiểm tra. Nếu Nhà thầu chọn cách dỡ bỏ và thay thế những phần bê tông bị lỗi mà không cần đợi kết quả thí nghiệm sau 28 ngày thì công tác đổ bê tông có thể tiếp tục và Nhà thầu phải chịu mọi chi phí cho việc này. Thí nghiệm mẫu hình lập phương số 2, 3 và 8, 4, 6 và 7 được coi là 2 tổ mẫu thí nghiệm riêng biệt, sau 28 ngày bảo dưỡng sẽ được thí nghiệm như quy định ở trên. Nếu bất cứ một mẫu thí nghiệm trong một tổ mẫu nào đó có biểu hiện rõ ràng là việc lấy, vận chuyển, bảo dưỡng hay kiểm tra mẫu (trừ hiện tượng cường độ yếu) được thực hiện không thoả đáng thì mẫu đó sẽ bị loại bỏ và cường độ của mẫu còn lại sẽ được coi là kết quả thí nghiệm của tổ mẫu đó.
- Chấp thuận cuối cùng đối với công tác bê tông phải dựa trên kết quả kiểm tra sau 28 ngày bảo dưỡng của 2 tổ mẫu thí nghiệm, mỗi tổ gồm 3 mẫu thí nghiệm. Bê tông sẽ được coi là phù hợp nếu giá trị trung bình của 2 tổ mẫu thí nghiệm nói trên bằng hoặc lớn hơn giá trị yêu cầu tối thiểu đối với loại bê tông được đổ, đồng thời giá trị cường độ trung bình của 3 mẫu trong bất cứ tổ mẫu nào không thấp hơn cường độ yêu cầu tối thiểu. Nếu kết quả thí nghiệm sau 28 ngày không thoả mãn yêu cầu thì Nhà thầu phải tiến hành các thí nghiệm tại những phần kết cấu có nghi ngờ về chất lượng theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát. Nếu các thí nghiệm chứng tỏ rằng bê tông không đáp ứng yêu cầu hoặc thấp hơn tiêu chuẩn quy định thì Tư vấn giám sát có thể yêu cầu dỡ bỏ và đổ lại phần bê tông đó sao cho đáp ứng được yêu cầu quy

định. Tất cả các chi phí cho việc thay thế bê tông thuộc trách nhiệm của Nhà thầu và do Nhà thầu chi trả.

- Nếu cường độ trung bình của 2 tổ mẫu trong thí nghiệm cường độ nêu, trên thấp hơn cường độ yêu cầu + 10,2 Kg/cm² hoặc cường độ của một mẫu bất kỳ thấp hơn cường độ yêu cầu 15,3Kg/cm² thì Nhà thầu phải tiến hành điều chỉnh vật liệu, thiết kế cấp phối hoặc phương pháp chế tạo bê tông trước khi tiếp tục tiến hành chế tạo loại bê tông đó. Những thay đổi này phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Đối với hạng mục kết cấu thi công phân đoạn, Nhà thầu cần bổ sung số lượng tổ mẫu và thí nghiệm cho phù hợp với các công đoạn thi công theo hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

7.1. Độ sụt

- Phương pháp tiến hành kiểm tra độ sụt sẽ tuân theo TCVN 3106-1993.
- Có thể sử dụng các mẻ trộn với độ sụt thấp nhất nếu dùng đổ bê tông một cách hiệu quả. Các mẻ trộn độ sụt lớn hơn cho phép sẽ không được chấp thuận.
- Thí nghiệm kiểm tra độ sụt sẽ được tiến hành cho mỗi kết cấu bê tông riêng biệt hoặc cho từng 10 m³ bê tông được sử dụng liên tục hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Có thể thực hiện một hoặc nhiều thí nghiệm kiểm tra độ sụt trên mỗi mẻ trộn bê tông tại trạm trộn và tại vị trí bơm bê tông (nếu có) nếu Tư vấn giám sát yêu cầu và sẽ không được tiến hành thí nghiệm nếu không có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát hoặc người đại diện của Tư vấn giám sát.

7.2. Kiểm tra phát triển cường độ

- Thí nghiệm sự phát triển cường độ của bê tông để xác định cường độ chịu nén của bê tông đổ tại chỗ cho các trường hợp sau:
 - + Xác định cường độ chịu nén để cho phép tháo ván khuôn sớm.
 - + Phương pháp kiểm tra sự phát triển của bê tông phải theo đúng với tiêu chuẩn TCVN 3118-1993.

8. VÁN KHUÔN

8.1. Thiết kế:

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với tất cả các chủng loại ván khuôn và phải đệ trình toàn bộ bản vẽ, các tính toán, vật liệu và các sản phẩm được sản xuất, cho Tư vấn giám sát xem xét ít nhất là 3 tuần trước khi thi công các ván khuôn.
- Tập bản vẽ phải chỉ ra những chi tiết kiến nghị của công trình như kích thước của các phần, khoảng cách giữa các điểm cuốn, các cột, các vách, thành giằng ngang, các dầm dọc, đầu nổi, bu lông, các mối hàn, liên kết ngang, tốc độ rót, và các đề nghị của nhà sản xuất về khả năng an toàn của tất cả các bộ

phần nổi ráp ván khuôn và các móc cài của các cột. Toàn bộ các chi tiết, các kích thước, vật liệu thích hợp, và các số liệu khác, được sử dụng để phân tích kết cấu, phải được ghi trên các bản vẽ thi công.

- Trong trường hợp dùng chất phụ gia, phải xem xét ảnh hưởng của nó một cách thích đáng trong quá trình tính toán các áp lực liên quan của bê tông tươi. Ngoài trọng lượng của ván khuôn và bê tông tươi, tải trọng thiết kế sẽ bao gồm trọng lượng của công nhân đang làm việc, trang thiết bị, các đường thi công và các xung kích được tính chung với giá trị không nhỏ hơn 250 kg/m². Các thanh giằng chống nên thiết kế chịu được tất cả các tải trọng ngang có thể tác động đến.
- Khi sử dụng các ván khuôn, các neo móc hoặc giàn giáo chế sẵn phải tuân thủ các đề nghị của nhà sản xuất đối với tải trọng cho phép.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm hoàn toàn về các thiết kế ván khuôn, các thanh chống, thanh giằng ngang của ván khuôn, không được biến dạng hư hỏng dưới tác dụng của tải trọng bê tông tươi hoặc do phương pháp được chấp nhận đối với việc đổ và đầm bê tông, hoặc do bất kỳ một tải trọng phụ nào khác.

8.2. Các loại ván khuôn:

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

8.2.1. *Ván khuôn được gia công bề mặt:*

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

8.2.2. *Ván khuôn gỗ xẻ:*

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

8.3. Sản xuất ván khuôn:

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

- Khi đổ lớp bê tông tạo phẳng với chiều dày theo thiết kế trong phần đáy bề móng công trình phải đảm bảo sự bằng phẳng tạo điều kiện thuận lợi cho thi công, sự ổn định cho phần đất móng và diện tích bề mặt phải đủ để lắp dựng ván khuôn.
- Bất cứ vật liệu hoặc gỗ xẻ nào bị cong oằn trước khi đổ bê tông đều phải loại bỏ.
- Để tạo được bề mặt bê tông như yêu cầu, tất cả các mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được ghép phẳng nhẵn bằng gỗ ván mới hoặc tấm kim loại.
- Tất cả các mép góc lộ ra ngoài đều phải vát cạnh không nhỏ hơn 2 x 2cm để tránh vữa chảy ra và đảm bảo độ nhẵn, các đường phải thẳng hàng, trừ khi Tư vấn giám sát có các chỉ dẫn khác. Các góc lượn hoặc các đường vát cạnh sẽ được làm từ các tấm gỗ xẻ thẳng, sạch và được xử lý mặt trên mọi cạnh. Các bề mặt cong sẽ được tạo bởi ván khuôn gỗ dán, kim loại hoặc các vật liệu phù hợp khác.
- Phải dùng các kẹp ván khuôn hoặc bu lông ghép chặt các khuôn. Bu lông hoặc các kẹp ván khuôn phải có độ dịch chuyển giới hạn, có đủ độ bền và đủ số lượng để ván khuôn không bị bừa ra. Có thể đặt các neo kéo trong các phần được đúc sẵn. Các bu lông, các kẹp ván và neo kéo có thể tháo bỏ hoàn toàn hoặc cắt lẹm vào 2 cm hoặc cắt thấp hơn mặt bê tông đã hoàn thiện, tháo bỏ các phần không phải làm bằng kim loại trong khoảng 3 cm so với bề mặt bê tông.
- Không được phép đổ bê tông khi chưa hoàn thành lắp đặt tất cả các cấu kiện có liên quan và chưa có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Các lỗ thoát nước và các lỗ cho nước rỉ ra sẽ được làm theo chi tiết đã ghi trong bản vẽ và phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Nếu không có quy định trong hồ sơ thiết kế, cường độ của bê tông trước khi tháo dỡ ván khuôn sẽ được quy định như trong bảng dưới đây trừ phi Tư vấn giám sát có chấp thuận khác.
- Cường độ của bê tông trước khi tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn	Thời gian tối thiểu	Cường độ bê tông tối thiểu
Dầm	-	80%
Các kết cấu móng, trụ	-	70%

8.4. Các yêu cầu chung

- Trừ các phần khác được Tư vấn giám sát yêu cầu, còn lại các bề mặt bên trong của ván khuôn sẽ được phủ bằng một chất chống dính bám được Tư vấn giám sát chấp nhận. Các chất chống dính bám được phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và không được tiếp xúc với cốt thép.
- Ngay trước khi đổ bê tông, tất cả các ván khuôn phải được lau chùi sạch toàn bộ.

9. ĐỒ BÊ TÔNG

9.1. Khái quát

- Toàn bộ bê tông phải được trộn bằng máy trong các trạm trộn hoặc các máy trộn tại công trường nhưng phải được TVGS chấp thuận. Vị trí của trạm trộn phải thỏa thuận trước với Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát đề xuất của mình về việc bố trí lưu kho cốt liệu, thùng trộn và cấp phối bê tông trộn. Nhà thầu cũng phải trình các chi tiết về kiểu loại máy hay thiết bị, các tài liệu chứng chỉ, đăng kiểm về máy móc v.v... của trạm trộn sẽ được sử dụng và các kiến nghị của mình về việc vận chuyển bê tông tươi từ trạm trộn đến vị trí đổ tại công trường.
- Bê tông phải được trộn theo định lượng qui định, trừ phi Tư vấn giám sát có chỉ dẫn khác đi. Máy cân đong để định lượng các thành phần của bê tông theo trọng lượng phải có xác nhận của cơ quan có thẩm quyền và được Tư vấn giám sát thông qua, được bảo quản trong điều kiện thích hợp khi sử dụng tại công trường. Nếu Tư vấn giám sát yêu cầu thì phải kiểm tra để xác định xem thiết bị cân đong có hoạt động chính xác hay không. Mỗi máy trộn sẽ được gắn một đồng hồ đo nước có độ chính xác tới 1% của lượng nước cần thiết cho một mẻ trộn. Độ chính xác của dụng cụ đo này phải không bị ảnh hưởng do sự thay đổi về áp suất khi cấp nước để đảm bảo chất lượng bê tông. Việc khai thác vận hành máy trộn phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.
- Trong trường hợp khối lượng cốt liệu được đo theo thể tích, xi măng sẽ được đo theo trọng lượng và nước sẽ được đo theo thể tích. Mỗi cỡ hạt cốt liệu sẽ được đo trong một thùng kim loại, chiều sâu của thùng ít nhất phải tương đương với chiều rộng lớn nhất của thùng. Thùng phải có hình dạng sao cho dung tích chứa trong thùng có thể xác định bằng phương pháp đo.
- Loại thiết bị trộn được chấp nhận phải có một thùng quay theo chiều ngang hoặc quay quanh một trục và phải luôn được bảo quản trong điều kiện tốt. Thùng quay phải có tốc độ quay thích hợp theo sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Việc trộn bằng nước lạnh cũng như việc cho thêm chất phụ gia phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Khoảng 10% lượng nước yêu cầu cho mẻ trộn sẽ được rót vào thùng trước khi đổ xi măng và cốt liệu vào, lượng nước còn lại sẽ được bổ sung dần dần trong khi trộn cho đến cuối 1/4 thời gian trộn. Bê tông sẽ được trộn cho đến khi cấp phối trộn có màu đồng nhất và đạt được độ đậm đặc yêu cầu. Đối với máy trộn có dung tích 750 lít hoặc ít hơn, việc trộn sẽ phải được tiếp tục đến ít nhất là 1,5 phút sau khi toàn bộ lượng nước yêu cầu đã được cho vào. Đối với máy trộn có dung tích lớn hơn dung tích của máy trộn nói trên 500 lít thì thời gian trộn tối thiểu phải tăng thêm 15 giây. Khi sử dụng trạm trộn hai

thùng công suất cao loại đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, thời gian trộn tối thiểu cho phép là 70 giây.

- Lượng bê tông trộn trong bất kỳ mẻ nào đều không được vượt quá công suất thiết kế của máy trộn. Toàn bộ mẻ trộn sẽ được đổ ra trước khi vật liệu của mẻ mới được cho vào thùng. Trong trường hợp ngừng công việc quá 20 phút, máy trộn và toàn bộ thiết bị vận chuyển phải được rửa bằng nước sạch. Các cặn của mẻ bê tông cũ trong thùng phải được rửa sạch bằng cách quay nước trước khi trộn mẻ bê tông mới.
- Bê tông được trộn như quy định ở trên không được phép thay đổi bằng cách bổ sung thêm nước hoặc bằng bất cứ cách nào khác để tiện cho việc vận chuyển bê tông hoặc vì bất cứ một lý do nào khác.

9.2. Yêu cầu về đổ và đầm bê tông

- Tất cả các phương pháp đổ bê tông đều phải trình để Tư vấn giám sát phê duyệt trước khi đem ra áp dụng.
- Ngay sau khi trộn bê tông phải được vận chuyển đến vị trí đổ trên công trường bằng các phương pháp tránh được hiện tượng phân tầng, mất mát hoặc nhiễm bẩn bởi bất cứ thành phần nào.
- Vận chuyển bê tông từ trạm trộn phải nhanh nhất tới mức có thể và Nhà thầu phải luôn có trách nhiệm để bê tông không bị đông cứng trong khoảng thời gian từ lúc cho nước cho đến khi được đổ và đầm.
- Trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được làm sạch kỹ càng không còn các chất bẩn, phoi bào, vụn đá hay các mảnh vụn vật liệu khác.
- Các ván khuôn sẽ được xử lý bằng cách quét hoặc tưới vật liệu không màu hoặc nhúng vào nước ngay trước khi đổ bê tông. Đối với các bề mặt lộ ra bên ngoài, ván khuôn sẽ được xử lý bằng một loại vật liệu không màu được Tư vấn giám sát chấp thuận để bê tông không bám chặt vào ván khuôn. Ván khuôn phải được làm sạch không để các chất có thể dính vào hoặc làm biến màu bê tông.
- Bê tông phải được đổ nhẹ nhàng vào vị trí và không được rơi tự do từ khoảng cách lớn hơn 1 mét.
- Bê tông phải được đổ sao cho nước không bị đọng ở đáy, góc và bề mặt ván khuôn.
- Bê tông được đổ và đầm thành các lớp đồng đều với các mẻ trộn được đổ sát nhau.
- Độ dày của các lớp bê tông sau khi đầm dao động trong khoảng 15 - 30cm đối với bê tông cốt thép và khoảng 45cm đối với bê tông không cốt thép.
- Bê tông phải được đầm liên tục và cẩn thận, đầm xung quanh cốt thép và các góc của ván khuôn để bê tông bám chặt vào cốt thép và không để lại các lỗ rỗng tổ ong.

- Bê tông phải được đầm bằng đầm dùi hoặc đầm rung cơ khí loại được Tư vấn giám sát chấp thuận. Không cho phép đầm rung quá mạnh bê tông trong ván khuôn bằng các thiết bị đầm rung.
- Đầm dùi phải có đường kính phù hợp với khoảng trống giữa các cốt thép, là loại có tần số đủ cao và phải được công nhân có kinh nghiệm vận hành. Đầm phải ngập trong bê tông tại các điểm cách đều nhau một khoảng gấp 10 lần đường kính của đầm và hết chiều sâu của lớp bê tông mới đổ. Chú ý cẩn thận để cốt thép không bị dịch chuyển và không làm ảnh hưởng đến sự đông cứng từng phần của bê tông. Trong bất cứ trường hợp nào các máy đầm rung đều không được chạm vào cốt thép. Mỗi lần ấn đầm vào bê tông phải để liên tục cho đến khi bọt khí của vữa không còn xuất hiện trên bề mặt bê tông nhưng không kéo dài quá 30 giây. Đầm phải được rút lên một cách đều đặn theo phương thẳng đứng để không tạo thành túi khí trong bê tông.
- Đầm rung phải có khả năng truyền sự rung động sang bê tông ở tần số không nhỏ hơn 4500 xung trên một phút (75 Hz) và hiệu quả có thể nhận thấy là thu được một cấp phối thiết kế phù hợp với độ sụt 25mm trong khoảng cách ít nhất là 45cm từ vị trí đặt đầm rung.
- Nhà thầu phải có số đầm dùi dự phòng đặt tại vị trí cần đầm bê tông và luôn trong tình trạng sẵn sàng làm việc khi cần dùng. Công nhân vận hành đầm bê tông phải có đủ khả năng và kinh nghiệm trong công việc này. Những công nhân không thỏa mãn yêu cầu của Tư vấn giám sát sẽ được thay thế ngay theo yêu cầu của Tư vấn.
- Toàn bộ việc rung, đầm và hoàn thiện phải được kết thúc ngay sau khi bê tông đã đổ đến vị trí cuối cùng và trong mọi trường hợp không được vượt quá thời gian sơ ninh của bất cứ lớp bê tông nào đã được đổ trước đó.
- Bê tông phải được đầm chặt bằng máy đầm rung cơ khí loại có thể hoạt động trong cấp phối vữa bê tông. Khi cần thiết, có thể hỗ trợ việc đầm rung bằng cách sử dụng các dụng cụ cầm tay thích hợp để khuấy bê tông để đảm bảo độ đầm chặt đủ và thích hợp.
- Trong quá trình thi công không được phép đi trên bê tông mới đổ cho đến khi bê tông đạt đủ độ cứng để có thể đi lại mà không làm lõm bê tông.
- Phải chú ý phần cốt thép chừa ra ngoài lớp bê tông mới đổ không bị lắc hay va chạm làm hỏng hay phá phần bê tông mới đông cứng tiếp xúc với các cốt thép này.
- Khi bản và dầm cùng làm việc như một kết cấu toàn khối thì phải đổ bê tông thành một lần, trừ khi có quy định khác đã được chấp thuận cho việc tạo mỗi nổi thi công.
- Khi có yêu cầu của Tư vấn giám sát, Nhà thầu phải tiến hành công việc đổ bê tông ở bất cứ bộ phận đặc biệt nào đó của công trình một cách liên tục, không ngắt quãng từ lúc bắt đầu đổ cho đến lúc kết thúc. Trong trường hợp cho phép ngắt quãng thì không được đổ bê tông ướn lên trên mặt hoặc tiếp

xúc với lớp bê tông đã đổ trước khi ngắt quãng cho đến khi phần bê tông đổ trước có đủ độ đông cứng để không bị hư hại.

- Để đảm bảo tính liên tục cho công tác đổ bê tông, việc đổ bê tông tại chỗ sẽ không được tiến hành nếu không có đầy đủ khối lượng vật liệu và thiết bị cần thiết. Phải có đủ thiết bị dự phòng trước khi đổ bê tông.
- Bê tông mới đổ phải được che mưa, lốc bụi, các chất hoá học và các tác động có hại của mặt trời, nhiệt độ, gió, nước chảy và va chạm mạnh. Bê tông mới đổ cũng phải được che bằng rào ngăn hoặc bằng các cách khác để ngăn không cho người dẫm lên hoặc bị các vật khác đặt lên hay ném vào. Việc bảo vệ này phải tiếp tục cho đến khi bê tông đủ cứng và không còn bị những yếu tố trên gây hư hại nữa. Tuy nhiên giám sát có thể quyết định khi nào thì không cần bảo vệ nữa, nhưng trong mọi trường hợp thời gian bảo vệ không được ít hơn 24 giờ đồng hồ sau khi bê tông được đổ.

9.3. Đề phòng thời tiết:

- Trong điều kiện thời tiết nóng, phải lưu ý đến việc nhiệt độ nước trộn bê tông trước khi sử dụng, lựa chọn các phương pháp sản xuất, vận chuyển và bảo dưỡng thích hợp để giảm nhiệt độ của bê tông và giảm tỉ lệ bay hơi nước.
- Khi nhiệt độ không khí trong bóng râm là 35°C và có chiều hướng tăng lên thì phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa đặc biệt được Tư vấn giám sát chấp thuận trong quá trình sản xuất bê tông để nhiệt độ của bê tông khi đổ không vượt quá 32°C .
- Việc che phủ cốt liệu và máy trộn, việc làm lạnh nước trộn bê tông và các bước thi công khác phải được tiến hành đúng yêu cầu của Tư vấn giám sát.
- Không đổ bê tông ở nhiệt độ $\geq 35^{\circ}\text{C}$.

9.4. Định lượng vật liệu trộn:

9.4.1. Xi măng pocclăng:

- Không được sử dụng một phần xi măng của một bao (bao dỏ) cho một mẻ trộn bê tông nào đó trừ khi lượng xi măng đó được cân để xác định khối lượng.
- Độ chính xác trong định lượng vật liệu được phép nằm trong khoảng dung sai 1% so với trọng lượng yêu cầu.

9.4.2. Nước:

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

9.4.3. Cốt liệu:

- Các cốt liệu được sản xuất và vận chuyển bằng phương pháp phù hợp với biện pháp tổ chức thi công và các cốt liệu đã được rửa phải được đổ thành

đóng hoặc đổ vào thùng cho ráo nước ít nhất 12 giờ trước khi cho vào thùng trộn. Trong trường hợp hạt cốt liệu có độ ẩm cao hoặc độ ẩm không đồng đều, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu phải để cốt liệu ráo nước quá 12 giờ.

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

9.4.4. *Định lượng vật liệu trộn bê tông:*

- Khi chuyển vật liệu, xi măng rời phải được chứa trong các khoang kín nước hoặc đặt giữa cốt liệu mịn và cốt liệu thô. Nếu xi măng được đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm thì cả mẻ trộn đó sẽ bị loại bỏ, trừ phi việc trộn được tiến hành ngay trong khoảng 1,5 giờ đồng hồ kể từ khi xi măng bị đặt tiếp xúc với cốt liệu ẩm. Xi măng đóng bao có thể vận chuyển bằng cách đặt lên trên các đống cốt liệu.
- Các mẻ trộn được đưa đến máy trộn lần lượt từng mẻ và để nguyên cả mẻ. Mỗi mẻ sẽ được đổ vào thùng trộn mà không được để thất thoát vật liệu, và trong trường hợp một xe chở nhiều hơn một mẻ thì vật liệu giữa các mẻ không được tràn lẫn sang nhau từ ngăn này sang ngăn khác.

9.5. *Vận chuyển:*

- Bê tông có thể được trộn tại trạm trộn hay bằng cách kết hợp trạm trộn với xe trộn bê tông, hoặc kết hợp trạm trộn với xe khuấy bê tông.
- Vận chuyển bê tông phải đều đặn để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục. Khoảng thời gian giữa các lần vận chuyển bê tông không được kéo quá dài khiến cho bê tông bị đông cứng từng phần ngay trong khi đổ, trong bất cứ trường hợp nào khoảng thời gian này cũng không được vượt quá 45 phút.
- Không được phép bổ sung thêm nước hay phụ gia vào cấp phối bê tông trộn trừ phi có sự chỉ dẫn đặc biệt của Tư vấn giám sát và nếu tỉ lệ nước/xi măng trong cấp phối trộn được chấp nhận không bị vượt quá và xe tải trộn được chất tải không quá 70 phần trăm tải trọng cho phép.
- Nếu bê tông không được đổ trong vòng 1 giờ kể từ khi đổ các thành phần trộn vào tang trộn hoặc nếu bê tông đã bắt đầu có hiện tượng đông cứng thì mẻ bê tông đó sẽ không được sử dụng.

9.6. *Công tác đổ bê tông*

9.6.1. *Khái quát*

- Bê tông chỉ được đổ sau khi ván khuôn và cốt thép đã được kiểm tra và đã được Tư vấn giám sát chấp thuận. Phương pháp và trình tự đổ bê tông phải đúng như đã được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Tư vấn giám sát có thể yêu cầu toàn bộ việc trộn, đổ và bảo dưỡng bê tông kết cấu phải được thực hiện trong khu vực có mái che trong điều kiện thời tiết không đảm bảo điều kiện thuận lợi cho công tác thi công.

- Trước khi tiến hành đổ bê tông, tùy theo hạng mục kết cấu, Nhà thầu bố trí phải thêm máy phát điện dự phòng, công suất máy phát dự phòng phải phù hợp với yêu cầu của hạng mục đang thi công và được Tư vấn giám sát chấp thuận. Việc bố trí thêm máy phát điện dự phòng được xem là nghĩa vụ đương nhiên của Nhà thầu.
- Bề mặt bên ngoài của bê tông phải được hoàn thiện trong quá trình đổ bằng các loại dụng cụ đã được chấp thuận. Công việc phải thực hiện là loại bỏ toàn bộ cốt liệu thô ra khỏi bề mặt và đưa vữa đến thành ván khuôn, như vậy sẽ tạo được một bề mặt hoàn thiện bằng phẳng, không bị đọng nước hay có các lỗ khí, rỗ tổ ong.

9.6.2. Máng chuyển và ống xả bê tông

- Bê tông phải được đổ sao cho vật liệu không bị phân tầng và không dịch chuyển cốt thép.
- Toàn bộ máng chuyển, ống xối, ống dẫn phải được giữ sạch và không bị bám vữa đông cứng bằng cách xả nước kỹ sau mỗi lần sử dụng. Nước sử dụng để xả phải xả sạch vữa bê tông đã đông cứng trong ống. Không cho phép sử dụng máng chuyển, ống xối, ống dẫn làm bằng nhôm.
- Các hạt cốt liệu thô không được ở sát ván khuôn mà phải ở xung quanh cốt thép nhưng không được làm dịch chuyển các thanh cốt thép.

9.6.3. Bơm bê tông

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

10. MỐI NỐI:

10.1. Khái quát

- Theo nguyên tắc, các mối nối thi công phải tuân theo quy định kỹ thuật.
- Trong khi thi công các khe co giãn phải bảo vệ tránh rác bẩn hay các vật liệu hoặc hoá chất khác có thể rơi xuống làm ảnh hưởng đến chất lượng và độ khít của mối nối.
- Việc đổ bê tông tại các mối nối này phải được tiến hành liên tục.

10.2. Mối nối thi công:

- Mối nối thi công chỉ được đặt ở các vị trí: Quy định trong bản vẽ thiết kế, quy định trong tài liệu này hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Trong

trường hợp khi đổ bê tông bị hỏng hóc hoặc bị chậm trễ không lường trước và không tránh được, Tư vấn giám sát sẽ chỉ thị rõ có phải nổi hay không.

- Gờ của tất cả các mối nối tại bề mặt lộ ra ngoài có thể nhìn thấy phải được hoàn thiện cẩn thận đúng đường thẳng và cao độ. Các khoá chống cắt phải được tạo bên trong hay bên ngoài bề mặt lớp bê tông đã đổ từ trước hoặc sử dụng các chốt thép khi cần thiết.
- Phải luôn chú ý cẩn thận để không làm hỏng bê tông hoặc làm vỡ liên kết giữa thép và bê tông. Khi thi công sàn cầu nơi các mối nối dọc được xác định, phải lắp dựng sàn công tác bên ngoài mối nối dọc và công nhân không được phép đứng hoặc đi trên các thanh cốt thép chia ra ngoài cho đến khi bê tông đã đủ độ đông cứng.

10.3. Các mối nối không dính kết:

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

11. HOÀN THIỆN BÊ TÔNG:

11.1. Hoàn thiện bề mặt bê tông:

- Tất cả các bề mặt bê tông phải thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối” hoặc Tiêu chuẩn thi công cầu đường bộ - AASHTO LRFD - Tiêu chuẩn cơ sở. Bề mặt của kết cấu móng, trụ phải được đánh bóng.

11.2. Sửa chữa bề mặt đã hoàn thiện:

- Bất kỳ công tác sửa chữa nào đối với các bề mặt đã hoàn thiện phải được kiểm tra và thống nhất với Tư vấn giám sát sau khi dỡ ván khuôn và phải được tiến hành không chậm trễ.
- Bất cứ khối bê tông nào có bề mặt được xử lý lại trước khi Tư vấn giám sát kiểm tra đều có thể bị loại bỏ.

11.3. Cố định các bộ phận bằng thép:

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

11.4. Thi công lại các bộ phận công trình bị sai sót:

- Trong trường hợp sau khi dỡ ván khuôn, bất kỳ một vị trí nào đó của công trình có biểu hiện thi công không tốt do thiếu tay nghề hoặc có các khiếm khuyết khác, hoặc các thí nghiệm nén vỡ trên các mẫu lấy từ công trình cho kết quả là bê tông ở vị trí đó không đạt yêu cầu, những bộ phận đó phải

được tháo dỡ, cắt bỏ và thi công lại theo quy định hoặc xem xét của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp có những sai sót làm thay đổi cường độ hoặc kích thước kết cấu đã được phê duyệt trong thiết kế kỹ thuật, phải báo cáo với Nhà đầu tư (hoặc Doanh nghiệp của Nhà đầu tư) và Tư vấn thiết kế trước khi xử lý. Tùy mức độ sai sót và mức độ xử lý mà đệ trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

12. BẢO DƯỠNG:

- Tất cả bê tông mới đổ đều phải được bảo dưỡng, công tác bảo dưỡng phải bắt đầu ngay sau khi hoàn thiện và kéo dài liên tục trong vòng ít nhất là 7 ngày. Công tác bảo dưỡng phải đảm bảo sao cho luôn giữ được độ ẩm trên bề mặt bê tông, và công tác bảo dưỡng được coi là một phần không thể thiếu trong hoạt động đổ bê tông.
- Bê tông được bảo dưỡng không thoả đáng sẽ bị coi là bê tông có khiếm khuyết, và Tư vấn giám sát có thể cho dừng mọi hoạt động đổ bê tông của Nhà thầu cho đến khi nào Nhà thầu áp dụng một quy trình bảo dưỡng thích hợp.
- Nhà thầu phải có các biện pháp phòng ngừa các chênh lệch nhiệt độ không vượt quá 20°C giữa bất kỳ các bộ phận nào của kết cấu trong giai đoạn đang đổ và bảo dưỡng bê tông.
- Phương pháp được mô tả trong mục 13.1 dưới đây sẽ được sử dụng để bảo dưỡng phần mặt ngoài bê tông trừ phi Tư vấn giám sát có các yêu cầu hoặc chấp thuận khác.
- Khi được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu có thể sử dụng một trong những phương pháp sau đây hoặc kết hợp các phương pháp đó với nhau như quy định dưới đây để bảo dưỡng phần mặt ngoài của bê tông.

12.1. Điều chỉnh độ ẩm:

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

12.2. Chống mất mát độ ẩm:

- Phương pháp này bao gồm việc ngăn ngừa sự mất mát độ ẩm của bê tông. Thất thoát độ ẩm có thể ngăn ngừa bằng cách sử dụng giấy không thấm nước, các tấm vải nhựa hoặc hỗn hợp bảo dưỡng có dạng màng chất lỏng, trừ những chỗ cấm sử dụng hỗn hợp này. Nếu bề mặt được đánh bóng, bê tông phải được giữ ẩm trước và trong suốt quá trình đánh bóng, và sẽ bắt đầu bảo

dưỡng ngay khi bắt đầu đánh bóng trong khi bề mặt bê tông vẫn còn ẩm. Bàn mặt cầu, bản dẫn, lan can phải được phủ vải bao bì hoặc một loại vải tương tự đã được chấp thuận ngay sau khi bê tông đạt đủ độ đông cứng mà không làm ảnh hưởng đến công tác hoàn thiện. Vật liệu giữ ẩm phải bảo hoà nước và toàn bộ diện tích cần giữ ẩm phải được phủ bằng giấy không thấm nước hoặc các tấm vải nhựa.

12.3. Giấy không thấm nước:

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

12.4. Vải nhựa:

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

12.5. Hỗn hợp bảo dưỡng:

- Chỉ có 2 loại hỗn hợp bảo dưỡng bằng màng chất lỏng phù hợp với các yêu cầu của TCVN 5592-1991 có thể sử dụng được khi Tư vấn giám sát chấp thuận để bắt đầu và kết thúc bảo dưỡng kết cấu bê tông. Nếu màng chất lỏng bị phá vỡ hoặc bị hỏng vào bất cứ thời điểm nào trong suốt quá trình bảo dưỡng thì khu vực đó phải được phủ lại màng chất lỏng như yêu cầu ban đầu. Hỗn hợp bảo dưỡng phải được phun vào những khu vực không có ván khuôn ngay sau khi không còn các ánh nước trên bề mặt bê tông, hoặc ngay sau khi ván khuôn được tháo khỏi bề mặt không cần đánh bóng. Hỗn hợp bảo dưỡng không được dùng ở những nơi cần đánh bóng bề mặt. Nếu xảy ra chậm trễ trong việc phun hỗn hợp bảo dưỡng thì bề mặt bê tông phải được giữ ẩm cho đến khi phun hỗn hợp này.
- Hợp chất bảo dưỡng phải được phun bằng một thiết bị có khả năng phun một lớp mịn, và tất cả các hỗn hợp đều phải được khuấy đều và kỹ trước khi sử dụng. Bề mặt bê tông sẽ được phun lại ngay tại các góc vuông trong lần phun đầu tiên. Lượng hỗn hợp sử dụng trong mỗi lần phun không ít hơn 1 lít trên 3,6 mét vuông bề mặt. Chú ý cẩn thận để tránh phun hỗn hợp này vào các mối nối cần có sự liên kết giữa bê tông và cốt thép hoặc vào các mối nối sẽ đổ chất bịt mối nối.

12.6. Ván khuôn:

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

13. ĐỆM VỮA GỐI CẦU

- Gối cầu được đặt trên đệm vữa như chỉ ra trên bản vẽ. Bệ kê gối (nếu có) được đổ bê tông sao cho bề mặt bệ kê gối phải tạo thành một mặt phẳng với sai số đo được tại bất kỳ điểm nào chênh nhau quá 3mm.
- Trước khi đổ đệm vữa, vùng bê tông tiếp xúc với vữa sẽ được làm sạch vữa và các vật liệu khác mà có thể làm ảnh hưởng tới sự dính kết giữa vữa với bê tông và sẽ được giữ ẩm trong suốt một thời gian không ít hơn 24 giờ ngay trước khi đổ lớp đệm vữa.

14. SAI SỐ

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

BẢNG A

Hạng mục	Dung sai (mm trừ khi được chỉ ra trong bản vẽ)
<i>Cao độ của mặt trên xà mũ và đá kê</i>	
Có vữa đệm gối	-10 đến +10
Không có vữa đệm gối	-5 đến +5
Sai khác cao độ theo bề rộng của xà mũ	5
<i>Vữa đệm gối</i>	
Chênh cao độ	-2.5 đến +2.5
Sai khác cao độ dọc theo bề rộng của từng vữa đệm gối riêng lẻ không vượt quá	1/200
Chênh lệch so với bề mặt phẳng	+1.0 đến -1.0
<i>Độ lệch tại vị trí mặt bằng ở bất cứ cao độ nào</i>	

Cột, trụ, tường, xà mũ, dầm, bản sàn, bó vĩa, lan can, và các phần tương tự	25
Các thay đổi liên quan đến các thành phần kể bên phải không vượt quá	10

15. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG:

15.1. Xác định khối lượng

- Khối lượng thanh toán được tính toán trên cơ sở bản vẽ thi công được phê duyệt, kết quả đo đạc kích thước hình học thi công trên hiện trường được chấp thuận đưa vào nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát. Khối lượng thanh toán nêu trên không bao gồm khối lượng của các hạng mục: dầm, cống (chi phí tính cho toàn bộ các công tác liên quan để thi công ngoài trừ chi phí cọc đóng và kết cấu tầng trên đường sắt), cọc khoan nhồi và cọc đóng
- Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá hợp đồng và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

IV.1 - DÀM BÊ TÔNG CỐT THÉP

1. QUY ĐỊNH CHUNG

- Trước khi thi công, đơn vị thi công phải có đủ các tài liệu thiết kế đã được duyệt theo đúng thủ tục. Trong khi thi công, nếu phải thay đổi so với thiết kế được duyệt thì phải có sự đồng ý bằng văn bản của Đơn vị thiết kế và Chủ đầu tư.
- Kiểm tra trước khi thi công:
 - Tổ chức nhân lực, vật liệu, tình trạng thiết bị, máy điện, máy trộn, xe vận chuyển;
 - Cung cấp nước, chống mưa nắng;
 - Việc lắp dựng cốt thép, ống tạo lỗ và các cấu kiện chôn sẵn;
 - Kích thước hình học ván khuôn, độ vững chắc và chống mất nước;
 - Công tác cấp bê tông cho đầm;
 - Các đầm máy đúng vị trí và đảm bảo hoạt động tốt;
 - Các khuôn lấy mẫu thí nghiệm bê tông;
 - Các mẫu biểu ghi chép cho từng hạng mục, công đoạn;
- Trong khi thi công, Đơn vị thi công phải tuân theo các quy tắc kỹ thuật an toàn hiện hành.
- Phòng tránh trời mưa: Trước khi đổ bê tông đầm, Đơn vị thi công cần nắm vững thông tin về thời tiết và không được tiến hành thi công đầm khi có dấu hiệu sắp mưa hoặc có gió to trên cấp 5. Tuy nhiên, cần có biện pháp để phòng tránh khi trời mưa bất chợt khi đang đổ bê tông đầm để đảm bảo bê tông không được tiếp xúc với nước mưa.

2. THAM CHIẾU

Mục IV Bê tông và các kết cấu bê tông

Mục V Cốt thép thường

Mục IX An toàn thi công

3. YÊU CẦU THI CÔNG

3.1. Kiểm nghiệm vật liệu và bảo quản

- Thép thường:
 - + Cốt thép thường cũng phải có chứng chỉ xuất xưởng, hoặc phiếu thí nghiệm chứng tỏ chúng có đủ phẩm chất như yêu cầu qui định của tiêu chuẩn của dự án.
 - + Thép thường nhập về cũng phải để riêng từng loại để tránh nhầm lẫn khi sử dụng, đồng thời cũng phải cất giữ cẩn thận tránh gỉ và dính các chất bẩn, đặc biệt là dầu, mỡ, muối,...

- + Đối với lô thép không có giấy chứng nhận kỹ thuật thì phải chia đợt ra để kiểm nghiệm. Mỗi đợt lấy ra 3 thanh, mỗi thanh lấy một nhóm mẫu (gồm một mẫu thí nghiệm kéo, một mẫu thí nghiệm chỉ tiêu uốn nguội).
- + Kết quả thí nghiệm đợt đầu mà có hạng mục không đạt yêu cầu thì cho phép làm thí nghiệm lại. Nếu kết quả thí nghiệm làm đợt thứ hai mà vẫn không đạt yêu cầu thì cốt thép đợt ấy không được nghiệm thu đưa vào sử dụng.
- Xi măng:
 - + Xi măng chở về công trường phải tiến hành nghiệm thu, đánh dấu và xếp vào kho theo loại mác có biểu ghi tương ứng. Chiều cao xếp đồng không quá 8 bao và cách tường không nhỏ hơn 1m, sàn kho cao hơn mặt đất 0,2m.
 - + Phải tiến hành kiểm nghiệm xi măng theo 4 hạng mục:
 - Thời gian ninh kết;
 - Tính ổn định;
 - Cường độ;
 - Độ mịn.
 - + Xi măng chưa được kiểm nghiệm hoặc chưa có đầy đủ chứng chỉ kỹ thuật thì không sử dụng đúc dầm.
 - + Trong một dầm phải dùng một loại xi măng.
- Đá dăm và cát:
 - + Đá dăm và cát phải tiến hành nghiệm thu và định kỳ thí nghiệm. Xác định tính chất cơ lý của chúng đáp ứng yêu cầu về chất lượng (cường độ, thành phần hạt, độ bền).
 - + Các kho, bãi để đá và cát phải được tổ chức và bảo quản riêng rẽ và không để cho cốt liệu lẫn rác bẩn.
- Các vật liệu khác:
 - + Các vật liệu khác dùng trong dầm BT phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật, nếu không đạt thì không được sử dụng, nếu có nghi ngờ thì phải tiến hành thí nghiệm.

3.2. Gia công và lắp dựng cốt thép

- Cắt và uốn cốt thép:
 - + Cốt thép được cắt bằng phương pháp cơ học.
 - + Chỉ được phép gia công nguội, trừ trường hợp đặc biệt được quy định trong đồ án và được Chủ đầu tư phê duyệt mới được uốn nóng.
 - + Khi uốn thép phải uốn quanh một lõi với tốc độ chậm sao cho đảm bảo bán kính uốn cong đều theo đúng bản vẽ.
- Quy định về hàn cốt thép:
 - + Các cốt thép trơn cán nóng và cốt thép gai có thể hàn ốp hoặc hàn đối đầu bằng tia lửa điện. Cấm hàn bằng đèn xì. Chiều dài đường hàn lớn hơn hoặc bằng 5d nếu hàn 2 phía, hoặc lớn hơn hoặc bằng 10d nếu hàn 1 phía. Que hàn dùng loại

E42A hoặc tương đương. Mỗi hàn phải liên kết tốt, hàn thật ngấu, cốt thép không được cháy, nứt, vỡ,... Mỗi lô mỗi nối cùng đường kính chọn một số mẫu (ít nhất là 3 mẫu) để thí nghiệm về uốn nguội và cường độ kéo dài của mỗi hàn. Sau khi xác định mỗi hàn đạt yêu cầu mới được sử dụng.

- + Khung cốt thép cần phân đoạn chế tạo trước, nối liên kết với nhau bằng mối hàn để đảm bảo chính xác và ổn định, khung cốt thép cần tiến hành hàn trên các dướng.

- Lắp dựng cốt thép:

- + Các khung cốt thép cần đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật so với hồ sơ thiết kế (chủng loại, đường kính, khoảng cách) sai số cho phép của cốt thép quy định như sau:
 - + Sai số khoảng cách cốt thép chủ của mặt cầu so với thiết kế $\leq 15\text{mm}$.
 - + Sai số khoảng cách cốt đai so với thiết kế $\leq 15\text{mm}$.
 - + Độ thẳng đứng của cốt thép (lệch vị trí thẳng đứng) $\leq 15\text{mm}$.
 - + Tầng bảo hộ của cốt thép so với thiết kế $\leq \pm 5\text{mm}$.
- + Chế tạo và lắp ráp các kết cấu chôn sẵn trong đầm:

- Công tác kiểm tra:

- + Sau khi chế tạo xong bản đệm neo và bản đệm gối dùng thước thẳng chiều dài $\geq 30\text{cm}$ để kiểm tra mặt phẳng theo các chiều khe hở giữa cánh thẳng của thước so với mặt phẳng bản thép không quá 1mm.
- + Mỗi hàn liên kết các bản thép với cốt thép neo phải phù hợp với yêu cầu thiết kế.
- + Vị trí xô dịch thép neo không vượt quá 2mm.
- + Vị trí lắp ráp bản đệm neo và bản đệm gối phải thật chính xác, không được di dịch khi đổ bê tông.

3.3. Đổ bê tông đầm

- Chọn thành phần bê tông:

- + Cần phải được thí nghiệm chặt chẽ để tìm ra cấp phối trộn phù hợp, thông thường không chế theo các điều kiện sau:

Lượng xi măng $\leq 500\text{KG}/\text{m}^3$;

Tỷ lệ N/X (nước/xi măng): $0,35 \div 0,45$;

Độ sụt $\geq 8,5\text{cm}$;

Chất hoá dẻo $\leq 5\%$ (so với trọng lượng xi măng);

- + Tỷ lệ pha trộn hỗn hợp bê tông do phòng thí nghiệm xác định (khi thí nghiệm cần tăng lên 10 – 15% so với mức thiết kế) có xét đến độ ẩm cốt liệu;
- + Trong các vật liệu của hỗn hợp bê tông không được có chất tạo khí và các chất Clorua, NaCl, CaCl₂.
- + Bê tông sau khi xác định tỷ lệ phối trộn qua thiết kế và phối trộn thử phải viết báo cáo thí nghiệm về tỷ lệ cấp phối trình Chủ đầu tư xét duyệt.

- Quy định về trọng lượng vật liệu:
 - + Các vật liệu trộn bê tông như nước, xi măng, đá, cát đều tính theo trọng lượng, độ chính xác khi định lượng vật liệu cho một mẻ trộn bê tông, không được quá các quy định sau:

Nước, xi măng:	$\pm 1\%$.
Đá dăm, cát:	$\pm 3\%$.
Phụ gia hoá dẻo:	$\pm 1\%$.
 - + Các dụng cụ cân đong phải kiểm tra hiệu chỉnh trước khi đổ bê tông từng phiên đầm, trong quá trình sử dụng phải đảm bảo chính xác.
- Trộn bê tông:
 - + Máy trộn bê tông phải được lựa chọn theo khối lượng đổ bê tông trong khoảng thời gian không quá 5 tiếng đồng hồ. Đối với máy trộn dung tích 1000 lít, thời gian mỗi lần trộn không dưới 3 phút. Thể tích trộn của thùng so với thể tích thông thường không quá 10%.
 - + Nhân viên thí nghiệm phải thường xuyên theo dõi độ ẩm của cốt liệu để điều chỉnh tỷ lệ pha trộn cho kịp thời.
 - + Cần phải thí nghiệm kiểm tra độ ẩm của cát trước khi đổ bê tông từng đầm để điều chỉnh lượng nước pha trộn.
 - + Nhiệt độ của vật liệu trộn bê tông (cát, đá) nên hạn chế trong khoảng $15 \div 30^{\circ}\text{C}$. Về mùa hè cần tìm cách hạ nhiệt độ của cốt liệu.
 - + Kiểm tra hỗn hợp bê tông:
 - + Kiểm tra thành phần hỗn hợp bê tông
 - + Từng mẻ trộn, cán bộ kỹ thuật và nhân viên thí nghiệm cần giám sát, kiểm tra chặt chẽ quá trình đong cân các thành phần hỗn hợp (xi măng, nước, cát, đá, phụ gia).

Đối với mẻ trộn đầu tiên xét đến sự dính bám của vữa vào cốt thép cho phép tăng khối lượng xi măng lên 5%.
 - + Kiểm tra độ sụt

Độ sụt của bê tông tại nơi trộn cần phải xét đến sự giảm độ sụt đáng kể do vận chuyển, do thời tiết. Song mức giảm này tính từ lúc trộn ra đến khi đổ vào khuôn không được vượt quá 1cm.

Cần kiểm tra độ sụt của hỗn hợp bê tông tại chỗ trộn và chỗ đổ đầm. Trong giai đoạn đầu khởi động phải kiểm tra độ sụt trên 100% số mẻ trộn cho đến khi đạt sự ổn định của độ sụt. Sau đó cứ 4 – 5 mẻ trộn lại để kiểm tra độ sụt một lần.

Độ sụt bê tông được phép sai số so với thiết kế không lớn hơn 2cm. Trường hợp sai số lớn hơn phải tiến hành thí nghiệm lại độ ẩm của cốt liệu, hiệu chỉnh lại thành phần hỗn hợp bê tông.
 - + Lấy mẫu thí nghiệm

Lấy mẫu thí nghiệm chỉ thực hiện 3 tổ mẫu để kiểm tra cường độ bê tông theo độ tuổi: 7 ngày và 28 ngày, 1 tổ bảo lưu. Mỗi tổ có 3 mẫu.

Kết quả thí nghiệm của từng tổ mẫu được ghi chi tiết cho từng mẫu thử riêng biệt để xem xét độ phân tán của cường độ.

+ Vận chuyển bê tông:

Từng phiến đầm được đổ bê tông toàn khối tại hiện trường nên vị trí đặt máy trộn hoặc trạm trộn bê tông cần bố trí hợp lý để vận chuyển được dễ dàng. Nếu dùng bê tông trộn sẵn thì còn phải khảo sát kỹ đường vận chuyển, cự ly vận chuyển và cử người giám sát để đảm bảo bê tông được cung cấp liên tục trong quá trình đổ bê tông đầm. Trong bất cứ trường hợp nào cũng phải đảm bảo thông tin liên lạc giữa các khâu được thông suốt.

Nếu bê tông sau khi trộn được đổ vào ván khuôn đầm thông qua thùng chứa thì thùng chứa phải có cửa xả bê tông. Thùng chứa phải đảm bảo xả bê tông một cách dễ dàng, không dính và không làm mất nước xi măng.

+ Đổ và đầm bê tông:

Chiều cao đổ bê tông: chiều cao rơi bê tông không quá 1,5m.

Bê tông đổ theo phương thức xiên, phân lớp, phân đoạn (bầu đầm, bụng đầm, cánh đầm). Bề dày một lớp bê tông là 15 – 20cm, đầm rung hoạt động theo đoạn bê tông được đổ.

Bê tông phải đổ liên tục, thời gian ngừng đổ trong quá trình đổ bê tông không quá 30 phút. Thời gian đổ một phiến đầm không quá 5 giờ.

Đầm là khâu quan trọng đảm bảo chất lượng bê tông nên phải bố trí đầm đầy đủ, đủ công suất, chủng loại theo yêu cầu của thiết kế.

Tất cả đầm hông phải được đánh số, hoạt động theo sự chỉ huy thống nhất theo lịch trình đã được lập sẵn.

Thời gian hoạt động của đầm chấn động mặt ngoài đối với mỗi lớp bê tông là 90 giây. Dấu hiệu để ngừng chấn động là: bê tông không lún, bề mặt có nước xi măng và không xuất hiện bọt khí nữa.

Trong quá trình đổ bê tông phải thường xuyên theo dõi kiểm tra ván khuôn: nếu có xô dịch, biến dạng thì phải đình chỉ để tìm cách sửa chữa; nếu có rò rỉ mất nước xi măng thì tìm cách trát kín.

3.4. Bảo dưỡng bê tông

- Sau khi đổ bê tông xong chậm nhất là 10 giờ phải che phủ và tưới nước, nếu trời nóng có gió thì sau 2 – 3 giờ phải che phủ bề mặt hở của đầm bằng vật liệu giữ nước (bao tải cát). Việc tưới nước bảo dưỡng bê tông thực hiện bằng các vòi phun nước toàn bộ 5 lần 1 ngày. Trong những ngày nóng kéo dài, số lần phun phải tăng thêm 3 lần. Dấu hiệu làm tốt công tác này là luôn luôn đảm bảo bề mặt bê tông không bị khô.
- Nước dùng để bảo dưỡng bê tông phải dùng loại nước trộn bê tông, thời gian bảo dưỡng ít nhất là 7 ngày đêm khi dùng xi măng Poocăng.
- Cường độ bê tông khi tháo ván khuôn thành $\geq 200\text{kG/cm}^2$ (khoảng 2 ngày sau khi đổ bê tông đối với bê tông có phụ gia phát triển nhanh cường độ). Khi tháo ván khuôn cần tránh làm sút cạnh đầm hoặc nứt cục bộ.

- Sau khi tháo ván khuôn thành phải kiểm tra bề mặt thân dầm và lập biên bản nghiệm thu. Tiếp tục bảo dưỡng bề mặt bê tông hở ra do tháo dỡ ván khuôn.

3.5. Nghiệm thu sản phẩm

- Quy định chung
- Công tác nghiệm thu dầm phải tuân thủ các quy định của việc nghiệm thu theo các tiêu chuẩn, quy trình quy phạm hiện hành.
- Quá trình kiểm tra đánh giá chất lượng:
 - Kiểm tra kích thước hình học của dầm
 - Các kích thước hình học của dầm phải phù hợp với kích thước bản vẽ thiết kế, sai số phải nằm trong sai số cho phép do thiết kế quy định. Nếu thiết kế không quy định thì theo bảng dưới đây. Số thực đo phải lấy số trung bình cộng của 3 lần đo tại 3 vị trí khác nhau cùng một đại lượng cần đo.
 - Sai số cho phép về kích thước hình học

TT	Đại lượng đo	Sai số cho phép (mm)
1	Chiều dài dầm	± 10
2	Chiều cao dầm	+ 15; 0
3	Chiều rộng bản cánh dầm	+ 20; - 10
4	Chiều rộng bụng dầm	± 5
5	Chiều dày bản cánh dầm	+ 10; - 5
6	Vị trí trục tâm bó thép DUL	± 5
7	Độ cong của dầm theo phương nằm ngang so với đường thẳng tim dầm	≤ 10
8	Độ vòng ngược của dầm	± 5

- Kiểm tra tình trạng mặt ngoài của dầm

Mặt ngoài của dầm phải bằng phẳng, nhẵn mịn, màu sắc đồng đều.

Trừ các cốt thép chờ đặt sẵn, không được để lộ cốt thép ra ngoài mặt bê tông. Không có các hư hỏng mặt ngoài của bê tông như rỗ, nứt, vỡ các cạnh góc vượt quá mức cho phép theo qui định.

Đối với các chỗ có dấu vết chứng tỏ đã qua sửa chữa (quét nước xi măng, trát vữa, đắp bê tông), khi kiểm tra thực địa phải xuất trình biên bản khi dỡ ván khuôn và văn bản cho phép sửa chữa của cơ quan có thẩm quyền.

Nếu không đủ cơ sở, phải có kiểm tra đặc biệt lại các chỗ đã sửa chữa che khuất các hư hỏng bên trong.

- Kiểm tra vết nứt

Việc kiểm tra đánh giá chất lượng dầm cầu khi có các vết nứt phải đặc biệt chú ý tùy theo vị trí nứt, thời gian xuất hiện vết nứt, số lượng vết nứt (cá biệt hay là phổ biến), mức độ phát triển vết nứt (dài, rộng, sâu) v.v.. phải có một tổ công

tác, có dụng cụ đo vẽ ghi lại trên bản vẽ cũng như đánh dấu các vết nứt tại dầm để tiện theo dõi. Nếu vết nứt là nghiêm trọng (dài, rộng, sâu, ở vùng chịu lực quan trọng ...) phải dùng các thiết bị chuyên dùng như siêu âm, tia phóng xạ,... để kiểm tra và đo đạc.

Việc kiểm tra vết nứt bằng các thiết bị chuyên dùng này phải tuân thủ theo các quy định riêng trong hướng dẫn sử dụng thiết bị. Nếu không, có thể tham khảo Quy trình TCVN 9115-2019. Việc đánh giá chất lượng khi có các vết nứt do một hội đồng chuyên gia đánh giá.

Kiểm tra và đánh giá chất lượng bê tông dầm bằng phương pháp gián tiếp

Việc kết luận về số liệu bê tông phải dựa trên kết quả thí nghiệm ép các mẫu lập phương được đúc mẫu cùng lúc đổ bê tông dầm theo các quy định của tiêu chuẩn TCVN 3105 – 93.

Trong trường hợp kết quả thí nghiệm ép mẫu không khả quan hoặc chất lượng dầm quan sát ở hiện trường không tốt, có nghi ngờ sự khác biệt giữa cường độ thực của bê tông dầm và cường độ mẫu phải tiến hành kiểm tra cường độ bê tông tại hiện trường ngay trên dầm cầu. Phương pháp chính xác nhất là khoan lấy mẫu tại dầm mang về phòng thí nghiệm xác định cường độ. Tuy nhiên giải pháp này chỉ xảy ra đối với những trường hợp đặc biệt cần thiết. Thông thường dùng phương pháp gián tiếp để tham khảo. Trong phương pháp thí nghiệm cường độ bê tông gián tiếp có thể dùng búa thí nghiệm bê tông Schmidt. Các số liệu thí nghiệm dùng búa bảo đảm độ tin cậy khi bề mặt bê tông cứng phẳng và những hạt cốt liệu bị chôn vùi trên bề mặt và bê tông bảo đảm tính đồng đều chung. Điều đó làm cơ sở tin cậy về mối quan hệ số lực đẩy và cường độ bê tông hay giữa cường độ bề mặt và cường độ bên trong.

Ngoài phương pháp dùng búa thí nghiệm bê tông, có thể sử dụng phương pháp xung siêu âm. Kỹ thuật xung siêu âm dựa trên nguyên tắc không xác định trực tiếp cường độ của bê tông mà chuyển đổi giá trị tốc độ sóng thành cường độ bê tông. Các số liệu tham khảo về mối quan hệ giữa tốc độ sóng siêu âm và cường độ bê tông được trình bày ở Quy trình TCVN 9115-2019. Cũng từ tốc độ sóng siêu âm có thể theo đó để tính hệ số đồng nhất về cường độ bê tông K. Việc tính toán hệ số đồng nhất K theo Quy trình TCVN 9115-2019.

Để tiến hành tính toán xác định chính xác hệ số đồng nhất K cần tiến hành một số mẫu thí nghiệm chuẩn cho nhiều loại mác bê tông phù hợp với mác bê tông dầm. Dựa trên các số đo tốc độ siêu âm của từng mẫu và số liệu nén ép các mẫu này sẽ xác định được mối quan hệ giữa mác bê tông và tốc độ sóng qua đó làm cơ sở xác định các giá trị đo về cường độ bê tông thông qua tốc độ truyền sóng của các vị trí trên dầm. Mức độ đánh giá chất lượng bê tông theo hệ số K được trình bày theo bảng dưới đây:

+ Đánh giá theo hệ số đồng nhất cường độ bê tông

Hệ số đồng nhất K	Chất lượng
$\geq 0,7$	Đạt yêu cầu
$< 0,7$	Không đạt yêu cầu

4. ĐO ĐẠC VÀ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THANH TOÁN

4.1. Đo đạc

- Các kết cấu dầm sẽ được xác định khối lượng bằng số lượng dầm.

4.2. Xác định khối lượng thanh toán

- Các kết cấu dầm BTCT thực hiện theo đúng các qui định nêu trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ thiết kế và đã được Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư chấp thuận, sẽ được thanh toán theo đơn giá hợp đồng và các điều kiện hợp đồng có liên quan.
- Giá trị khối lượng thanh toán bao gồm các chi phí vật tư, vật liệu phục vụ công tác chế tạo dầm... và chưa bao gồm chi phí lao lắp dầm.

4.3. Các điều khoản thanh toán

- Chi phí thi công sàng dầm được tính ở chi phí biện pháp tổ chức thi công.
- Chi phí hệ thống thoát nước mặt cầu được tính riêng không bao gồm trong đơn giá dầm.
- Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá hợp đồng được duyệt và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

V. CỐT THÉP THƯỜNG

1. MÔ TẢ

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

2. CÁC TIÊU CHUẨN VÀ QUY ĐỊNH

- TCVN 1651-2018: Thép cốt bê tông.
- TCVN 5574:2018: Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
- TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Qui phạm thi công và nghiệm thu
- TCVN 9392-2012 : Thép cốt bê tông – Hàn hồ quang

3. VẬT LIỆU

3.1 Cốt thép thanh

- Các thanh cốt thép phải được bảo quản xa mặt đất, được cất giữ trong nhà hoặc bao che phù hợp. Phân loại và đặc trưng cơ lý của các loại cốt thép như sau:

Loại thép	Loại thép	Giới hạn chảy (kg/cm ²)	Mô đun đàn hồi (kg/cm ²)
Thép tròn trơn	CB240-T	2400	2.000.000
Thép có gờ	CB400-V	4000	2.000.000

3.2 Chứng chỉ của nhà sản xuất

- Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát các tài liệu chứng nhận xuất xứ của sản phẩm theo từng lô hàng nhập về công trường, nội dung bao gồm:
 - + Nước sản xuất.
 - + Nhà máy sản xuất.
 - + Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
 - + Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

3.3 Lấy mẫu và thí nghiệm

- Với mỗi loại đường kính, mỗi loại thép (CB240-T, CB400-V) một lô thép được quy định là $\leq 50T$.

- Mỗi lô thép khi chở đến công trường nếu có đầy đủ các chứng chỉ sẽ lấy 9 thanh làm thí nghiệm: 3 mẫu kéo, 3 mẫu uốn, và phương pháp hàn thực tế tại công trường.
- Khi kết quả thí nghiệm được Tư vấn giám sát chấp thuận mới được phép đưa lô thép đó vào thi công.

3.4 Thay đổi

- Chỉ được phép thay đổi kích thước thép khi có phê duyệt bằng văn bản của Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế, thép thay thế phải có tiết diện tương đương hoặc lớn hơn loại thép cho trong Bản vẽ.
- Khi thay thế các thanh theo mã số không tương đương về diện tích với các thanh theo đường kính mm, khoảng cách giữa các thanh được điều chỉnh để tạo ra cùng diện tích cốt thép trên cùng một đơn vị khoảng cách. Việc thay thế các thanh có chiều dài tính theo mm cho các kích cỡ thanh không có sẵn từ nguồn Nhà thầu có thể tìm từ nguồn tương tự. Tất cả thay thế thanh đều phải có sự chấp thuận bằng văn bản của Tư vấn giám sát và Tư vấn thiết kế.

4. BẢO QUẢN CỐT THÉP

- Tất cả cốt thép phải được bảo vệ tránh hư hỏng bề mặt hoặc hư hỏng mang tính cơ học, tránh gỉ hoặc các nguyên nhân khác kể từ khi nhập hàng cho tới khi lắp đặt cốt thép. Cốt thép lưu kho tại công trường phải đặt trên sàn gỗ hoặc không được đặt trực tiếp trên mặt đất, cốt thép phải được che kín.
- Trong nhà kho, cốt thép phải được xếp trên bệ đỡ cách đất hoặc trên các mố hay giá đỡ và phải được bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Phải đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.
- Khi đem ra sử dụng, cốt thép không được bị nứt, không bị ép mỏng bẹt đi hoặc bị bám bụi, hoen gỉ, bị rỉ, có dính sơn, dầu, mỡ hay bị các tạp liệu ngoại lai khác bám vào.

5. CUNG CẤP VÀ KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG THÉP

- Trình tự công tác thi công giám sát đánh giá chất lượng và nghiệm thu cốt thép cần tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu. Ngoài ra cần tuân thủ một số điều sau đây.
- Trước khi bắt đầu công tác sản xuất, lắp đặt cốt thép, Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát mẫu thép sẽ dùng trong công trường để xét duyệt, đồng thời trình chứng chỉ của nhà sản xuất cho mỗi loại mẫu và địa điểm của nhà sản xuất, ngày tháng và kích thước của lô hàng sẽ chuyển đến công trường và tất cả các giấy tờ có liên quan của các thành phần, sản xuất, cường độ và chất lượng thép.

- Trong trường hợp mẫu thép thí nghiệm không đạt yêu cầu kỹ thuật tại bất kỳ thời gian nào, hoặc Tư vấn giám sát có ý kiến cho rằng mẫu được trình Tư vấn giám sát không đúng chất lượng hoặc không được duyệt để sử dụng trên công trường. Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu loại bỏ hoàn toàn tất cả những bộ phận đã được xây dựng bằng loại thép đó.
- Tất cả mẫu thép thí nghiệm phải đáp ứng yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật của TCVN quy định cho các kích thước, loại và bất kỳ các yêu cầu nào khác.

6. GIA CÔNG

6.1 Uốn thép

- Cốt thép phải được gia công theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 thành đúng hình dạng cho trên bản vẽ. Toàn bộ cốt thép phải được uốn nguội, trừ khi có sự chấp thuận khác.
- Tất cả các việc cắt và uốn thép phải được thực hiện bởi những công nhân có tay nghề với những thiết bị được Tư vấn giám sát kiểm tra chấp nhận. Các thép thanh sẽ được cắt và uốn trong xưởng hoặc tại hiện trường.
- Các thanh thép có một phần nằm trong bê tông thì không được uốn ở hiện trường, trừ trường hợp có hướng dẫn trong bản vẽ hay được chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Đường kính trong của chỗ uốn như hướng dẫn trong bản vẽ, nếu không thì quy định theo quy phạm hiện hành.

6.2 Kích thước móc và uốn

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

6.3 Lắp đặt, kê và buộc cốt thép

- Phải đặt cốt thép chính xác và trong cấp pha khi đổ bê tông các cốt thép phải được giữ chặt bằng những giá đỡ (hay thanh chống) được chấp nhận. Các thanh thép phải được buộc vào với nhau thật chắc không được phép đặt hay luồn cốt thép vào trong bê tông sau khi đổ bê tông vào khuôn.
- Tất cả các chỗ thép giao nhau phải buộc thật chặt vào nhau và các đầu thép uốn phải quay vào phần thân chính của bê tông.
- Các cục bê tông kê cốt thép theo yêu cầu để bảo đảm cốt thép được đặt đúng vị trí phải càng nhỏ càng tốt phù hợp với mục đích của chúng và phải có hình dạng được Tư vấn giám sát chấp thuận và không được lật ngược trong khi đổ bê tông.
- Không được phép dùng đá cuội, các mảnh đá hay gạch vỡ, ống kim loại hay các khối gỗ làm con chèn, cục kê.

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

6.4 Lưới cốt thép

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

6.5 Uốn và neo

- Mỗi thanh cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng kích thước quy định trên bản vẽ. Đối với một số kết cấu, số lượng và chiều dài thanh thép cần phải đo tại hiện trường để theo đúng kích thước kết cấu.
- Đối với việc uốn thép, cần phải có chỉ dẫn của nhà sản xuất cho từng trường hợp cụ thể. Cần phải tuyển những thợ có tay nghề để cắt và uốn thép, đồng thời cũng phải cung cấp thiết bị phù hợp cho các công việc này.

6.6 Lắp đặt cốt thép

- Các thanh phải được định vị chắc chắn theo đúng chỉ dẫn trên bản vẽ. Các thanh này phải được liên kết chặt chẽ tại các nút giao để đảm bảo khung cốt thép giữ đúng hình dạng và hệ cốp pha sẽ chống đỡ tạm thời sao cho giữ đúng vị trí trong suốt quá trình đổ bê tông. Các đầu dây thép phải nằm bên trong bê tông và không được phép chồi lên bề mặt. Con kê phải là bê tông đúc sẵn và có cường độ ít nhất phải tương đương với bê tông đổ tại chỗ. Kích thước con kê phải theo đúng tiêu chuẩn và được định vị chính xác bằng dây thép. Các con kê này phải được ngâm nước ngay trước khi đổ bê tông.
- Tại thời điểm đổ bê tông, cốt thép phải được vệ sinh sạch gỉ sắt, bụi, dầu, đất hoặc bất kỳ lớp phủ nào có thể phá hủy hoặc giảm độ dính kết.
- Việc lắp đặt cốt thép phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và không được phép đổ bê tông khi Tư vấn giám sát chưa duyệt. Tư vấn giám sát không cho phép cài đặt hoặc tháo bỏ phần cốt thép chờ tại các vị trí đã đổ bê tông. Phần cốt thép chờ tại các mạch ngừng không được uốn khi chưa được Tư vấn giám sát xét duyệt.
- Cốt thép chưa chịu lực chỉ được phép nổi tại các điểm đã cho trên bản vẽ hoặc theo các bản vẽ thi công đã được duyệt.
- Khoảng cách tối thiểu giữa các thanh cốt thép phải gấp 2,5 lần đường kính của chúng và khoảng tính không giữa các cốt thép không được nhỏ hơn 1.5 lần so với kích thước tối đa của cốt liệu thô.

7. NỐI CỐT THÉP

7.1 Yêu cầu chung

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

7.2 Mối nối chồng

- Các mối nối chồng phải có chiều dài như chỉ dẫn trên bản vẽ.
- Không được dùng mối nối chồng đối với các thanh chịu kéo đường kính lớn hơn 36mm.
- Các thanh được nối bằng mối nối chồng không tiếp xúc trong các cấu kiện chịu uốn không được đặt cách nhau theo chiều ngang xa hơn 1/5 chiều dài mối nối chồng yêu cầu hoặc 150mm.

7.3 Mối nối bằng liên kết cơ khí

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

7.4 Các mối nối hàn

- Các mối nối hàn chỉ được sử dụng nếu được nêu chi tiết tại các bản vẽ hoặc nếu được sự phê duyệt của Tư vấn giám sát.
- Liên kết hàn có thể thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau, nhưng phải đảm bảo chất lượng mối hàn theo yêu cầu thiết kế.
- Việc hàn các mối nối phải theo đúng Tiêu chuẩn hàn cốt thép TCVN 9392-2012.
- Các thanh phải được nối bằng các mối nối đối đầu hàn thấu. Sức kháng của mối nối phải được quy định là không nhỏ hơn 125% cường độ chảy quy định của thanh chịu kéo.
- Không được dùng mối nối hàn ở các mặt cầu.
- Các kiểu mối nối hàn hoặc bằng liên kết cơ khí được phân loại và phải tuân thủ các quy định sau:

7.4.1 Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu kéo

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

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

7.4.2 Liên kết cơ khí hoặc mối nối hàn chịu nén

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

7.5 Mối nối bằng phương pháp hàn của lưới cốt thép

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

- Chiều dài nối chồng của các mối nối chồng của tấm lưới sợi thép có gờ hàn có các sợi thép ngang nằm trong chiều dài chồng, được đo giữa các đầu của mỗi tấm lưới, phải không được nhỏ hơn hoặc 1,3 lhd hoặc 200mm. Đoạn chồng được đo giữa các sợi thép ngang ngoài cùng của mỗi tấm lưới không được nhỏ hơn 50mm.

8. ĐO ĐẠC VÀ THANH TOÁN

8.1 Đo đạc

- Bao gồm tất cả các hạng mục liên quan đến công tác thép nhưng không bao gồm thép trong kết cấu dầm, dầm, cống, cọc khoan nhồi và cọc đóng.

8.2 Thanh toán

- Khối lượng thanh toán được tính toán trên cơ sở bản vẽ thi công được phê duyệt, kết quả đo đạc kích thước hình học thi công trên hiện trường được chấp thuận đưa vào nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát.
- Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá hợp đồng và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

VI – CỌC BÊ TÔNG KHOAN NHỒI

1. CỌC BÊ TÔNG KHOAN NHỒI

1. MÔ TẢ

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

Toàn bộ công tác thi công, giám sát và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCVN 9395:2012: Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

2. TIÊU CHUẨN TRÍCH DẪN

TCVN 9395:2012: Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

TCVN 9396:2012: Cọc khoan nhồi - Phương pháp xung siêu âm xác định tính đồng nhất của bê tông.

TCVN 9393:2012: Cọc - Phương pháp thí nghiệm hiện trường.

TCVN 11321-2016: Cọc - Phương pháp thử động biến dạng lớn

ASTM – D1143 : Thí nghiệm nén tĩnh cọc

3. VẬT LIỆU

3.2 Bê tông

Các cọc bê tông đúc tại chỗ phải được thi công tuân thủ các chi tiết chỉ ra trong bản vẽ. Bê tông sử dụng phải phù hợp với chủng loại yêu cầu và phù hợp với các qui định trong mục Qui định thi công - nghiệm thu _ “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

Bê tông phải được trộn và đổ tuân thủ các qui định của Qui định thi công - nghiệm thu phần _ “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

3.3 Cốt thép

Cốt thép được sử dụng phải tuân thủ các qui định của Qui định thi công - nghiệm thu phần _ “Cốt thép thường”.

Sai số chế tạo cho phép của lồng cốt thép như sau:

Hạng mục	Sai số cho phép (mm)
Cự ly giữa các cốt chủ	± 10
Cự ly cốt đai	± 20
Đường kính lồng thép	± 10
Độ dài lồng thép	± 50

3.4 Ống vách tạm

Các ống vách tạm thời không cho phép có những méo mó và khuyết tật, phải có tiết diện ngang đồng đều trên suốt chiều dài, tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9395:2012. Trong quá trình đổ bê tông, các ống vách không được phép có các biến dạng lồi ra và dính bê tông đã đông kết cứng có thể gây biến dạng sản phẩm cuối cùng.

3.5 Ống vách vĩnh cửu

Ống vách vĩnh cửu phải được sử dụng tại những nơi được qui định trong bản vẽ hoặc Tư vấn giám sát chỉ định tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9395:2012.

Chiều dày tối đa của các ống vách thép theo qui định trên bản vẽ. Nếu ống vách cọc được sử dụng khi tiến hành khoan hay vận chuyển thì phải có chiều dày lớn hơn để tránh gây biến dạng hoặc làm oằn cọc. Việc tăng chiều dày của ống vách sẽ do Nhà thầu trả bằng kinh phí của mình.

Ống vách thép phải được cung cấp với đúng chiều dài thích hợp và Tư vấn giám sát sẽ chấp thuận các mối nối. Việc hàn các mối nối có thể phải sử dụng phương pháp đã được chấp thuận của thí nghiệm không bị phá hoại, bao gồm phương pháp siêu âm do Tư vấn giám sát yêu cầu. Các khoản chi cho các công việc do đối tác thứ ba đảm nhận phải do Nhà thầu tự trả.

Ống vách phải được vận chuyển và cất giữ để tránh gây oằn và các biến dạng khác cũng như tránh tích bụi, dầu và sơn. Khi được đặt tại công trường, các ống vách không được dính bẩn, dầu, mỡ, sơn, bụi nhà máy.

3.6 Bentonite và vữa bentonite (vữa khoan)

3.6.1 Cung cấp

Vật liệu Bentonite sẽ phải tuân thủ theo các quy định của TCVN 9395:2012.

3.6.2 Trộn

Bentonite phải được trộn trong nước sạch để tạo ra huyền phù, duy trì độ ổn định của công tác khoan cọc trong thời gian cần thiết để đổ bê tông và hoàn thiện thi

công. Nhiệt độ của nước được dùng để trộn thể vắn bentonite và trộn thể vắn khi dùng trong hố khoan không được dưới 50°C.

Khi nguồn nước ngầm bị nhiễm mặn hay hoá chất, cần phải hết sức thận trọng khi trộn bentonite hoặc tiền hydrate hoá bentonite trong nước sạch để vật liệu trở nên phù hợp với việc thi công cọc.

3.6.3 Thí nghiệm

Trước khi tiến hành công việc, Nhà thầu phải đề xuất tần số tiến hành thí nghiệm dung dịch khoan, phương pháp cũng như qui trình thử mẫu. Số lần tiến hành thí nghiệm sau đó có thể thay theo yêu cầu phụ thuộc vào tính nhất quán của các kết quả thí nghiệm thu được.

Các thí nghiệm kiểm tra phải được tiến hành trên thể vắn bentonite, sử dụng các thiết bị thích hợp. Độ đậm đặc của thể vắn mới được trộn phải được đo hằng ngày để kiểm tra chất lượng tạo thể vắn. Thiết bị đo đặc phải được phân độ để đọc dữ liệu trong 0.01g/ml. Các thí nghiệm tiến hành để xác định độ đậm đặc, độ nhớt, cường độ cắt và giá trị pH phải được áp dụng với bentonite cung cấp cho việc thi công cọc. Trong các điều kiện sôi trung bình các kết quả thí nghiệm nói chung sẽ được trình bày trong bảng dưới đây. Các thí nghiệm phải được tiến hành cho đến khi đã xác lập được một mô hình làm việc nhất quán, có tính đến quá trình trộn, pha chế thể vắn mới trộn, thể vắn đã trộn trước đó và bất cứ quá trình nào khác có thể được dùng để tách các tạp chất ra khỏi các thể vắn bentonite đã sử dụng trước đó. Khi các kết quả thí nghiệm cho thấy được tính nhất quán, các thí nghiệm về cường độ cắt và giá trị pH có thể không cần tiếp tục tiến hành, các thí nghiệm xác định độ đậm đặc và độ nhớt phải được tiến hành với sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát chấp thuận phương pháp đề xuất thu mẫu và kiểm tra bentonite bị nhiễm bẩn và làm sạch mặt bằng móng hố khoan. Nếu mô hình làm việc đã được lập có sự thay đổi, các thí nghiệm cường độ cắt và giá trị pH phải được tiến hành lại nếu được yêu cầu.

Các chỉ tiêu tính năng ban đầu của dung dịch khoan phải tuân thủ yêu cầu của TCVN 9395:2012, cụ thể như sau:

Các đặc tính sẽ được đo đặc	Biên độ kết quả tại 20° C	Phương pháp thí nghiệm
Tỷ trọng	1.05~1.15g/cm ³	Phương pháp cân tỷ trọng đất
Độ nhớt	18~45s	Phương pháp phễu tiêu chuẩn
Tỷ lệ keo	>95%	Phương pháp đo cốc

Lượng mất nước	<30ml/30 phút	Dụng cụ đo độ mất nước
Hàm lượng cát	< 6%	
Độ dày áo sét	1÷3mm/30 phút	Dụng cụ đo độ mất nước
Lực cắt tĩnh	1 phút: 20÷30mg/cm ² 10 phút: 50÷100mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
Độ pH	7 – 9	Giấy thử pH
Tính ổn định	< 0.03g/cm ²	

Trước khi đổ bê tông nếu mẫu dung dịch ở độ sâu 0,5m tính từ đáy có khối lượng lớn hơn 1,25g/cm³, hàm lượng cát lớn hơn 8%, độ nhớt lớn hơn 28 giây phải tiến hành thổi rửa lỗ khoan để đảm bảo chất lượng cọc.

4. TRÌNH NỘP

Trước khi tiến hành thi công cọc, Nhà thầu phải nộp trình để Tư vấn giám sát phê chuẩn bản thuyết minh và bản vẽ minh họa công nghệ thi công cọc khoan nhồi, bao gồm:

- + Mặt bằng bố trí công trường.
- + Sơ đồ khoan.
- + Chi tiết về thiết bị thi công cọc khoan nhồi.
- + Phương pháp và trình tự lắp ráp bao gồm các phương pháp tránh gây hư hại cho các cọc xung quanh, công trình tiện ích và các kết cấu, phương pháp làm sạch móng của các cọc khoan nhồi.
- + Thiết bị kiểm tra hình dạng cọc có thể sử dụng.
- + Các phương pháp kiểm tra nguồn nước ngầm.
- + Phương pháp đổ bê tông.
- + Chi tiết về các vật liệu đề xuất và phương pháp thi công sử dụng vật liệu sản xuất bentonite.
- + Bố trí thí nghiệm cọc theo tải trọng thẳng đứng do đơn vị thí nghiệm lập.
- + Đề cương thí nghiệm khả năng chịu lực của cọc được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Ngoài các nội dung phải trình nộp như đề cập ở trên, Nhà thầu phải trình lên để Tư vấn giám sát phê chuẩn chi tiết về vật liệu kiến nghị dùng và phương pháp thi

công cọc khoan nhồi đúc tại chỗ có sử dụng chất pha bentonite và các chất khác bao gồm:

- + Chứng chỉ của nhà sản xuất đối với vật liệu bentonite, trong đó xác nhận: chủng loại, tên nhà sản xuất, ngày và nơi sản xuất bao gồm cả các thông tin chi tiết về độ nhớt theo độ centipoazơ và cường độ trong N/sq. mm đối với chất rắn trong nước.
- + Đặc tính của chất pha bentonite trong điều kiện mới trộn và trong khi đào ngay trước khi đổ bê tông.
- + Phương pháp kiểm tra chất lượng, thu mẫu, thí nghiệm, trộn, cất giữ, tính toán lại, lọc bỏ cát và phù sa, tránh không để rò rỉ ra bên ngoài công trường.
- + Chiều cao dung dịch khoan, bao gồm cả tính toán.
- + Phương pháp đổ bê tông dưới nước.

5. THI CÔNG

5.1 Khoan

5.1.1 Khoan gần các cọc mới đổ bê tông

Chỉ được phép khoan gần các cọc đã đổ bê tông sau khi bê tông trong các cọc đó đạt tối thiểu 70% cường độ thiết kế.

5.1.2 Giữ ổn định vách bằng vữa khoan

Tại những vị trí mà dung dịch khoan được chấp thuận sử dụng để duy trì sự ổn định của vách lỗ khoan, cao độ của dung dịch trong lỗ khoan phải được duy trì sao cho áp lực dung dịch luôn lớn hơn các áp lực gây ra bởi các lớp đất và nước ngầm bên ngoài, và ống vách tạm thời phải được sử dụng cùng với phương pháp dùng dung dịch khoan để đảm bảo sự ổn định của tầng đất gần cao độ mặt đất thiên nhiên cho đến khi bê tông đã được đổ. Cao độ dung dịch khoan phải được duy trì ở mức cao hơn mực nước ngầm bên ngoài không dưới 1m.

Trong trường hợp bị mất vữa bentonite nhanh chóng trong quá trình khoan cọc, hố khoan phải được lấp trả lại không chậm trễ và tuân thủ các chỉ dẫn của Tư vấn giám sát trước khi được tiến hành khoan lại.

5.1.3 Xử lý vữa thải

Tất cả các biện pháp thi công hợp lý phải được sử dụng để vữa bentonite trên công trường không bị tràn ra bên ngoài các hố khoan. Nhà thầu sẽ đưa ra biện pháp tận dụng thu hồi Bentonite trong công nghệ khoan để trình để Tư vấn giám sát phê duyệt. Bentonite loại bỏ phải được di chuyển ra khỏi công trường ngay

lập tức. Công tác vận chuyển, tập kết tới bãi thải bentonite nào đều phải tuân thủ các qui định của cơ quan có thẩm quyền tại địa phương.

5.1.4 Bơm nước ra khỏi hố khoan

Không được phép tiến hành bơm từ bên trong lỗ khoan trước khi ống vách đã đặt xuống tầng đất ổn định, ngăn được nguồn nước ngầm dưới đất chảy vào hố với một khối lượng đáng kể, hoặc trừ khi có thể chỉ ra rằng việc bơm nước không gây hại gì đến lớp đất hoặc các kết cấu xung quanh.

5.1.5 Làm sạch đáy lỗ khoan

Khi công tác khoan hoàn thành, đất rời rạc, đất bị xáo trộn hay bị xục lên phải được làm sạch khỏi đáy lỗ khoan, sử dụng các phương pháp thích hợp và được chấp thuận, kể cả phương pháp thổi bằng khí nén, trong khi đó vẫn có thể giảm tới thiểu sự xáo trộn bên dưới móng cọc.

5.1.6 Kiểm tra

Đối với lỗ khoan không cần sử dụng ống vách tạm khi thi công, đường kính lỗ khoan cho một số lượng cọc đại diện phải được xác định lại trước khi đổ bê tông. Nhân viên giám sát chất lượng của Nhà thầu sẽ phải tiến hành việc đo đạc này bằng các dụng cụ và phương pháp đã được chấp thuận.

Nhà thầu phải cung cấp dụng cụ đã được phê chuẩn để có thể được sử dụng vào việc kiểm tra độ thẳng đứng của cọc khoan nhồi và lồng cốt thép.

5.2 Đổ bê tông

Ngay sau khi hoàn thành công tác khoan, công tác ép vữa và công tác cốt thép cần phải được tiến hành ngay và Tư vấn giám sát kiểm tra, chấp thuận để bắt đầu công tác đổ bê tông. Khi đã được Tư vấn giám sát chấp thuận, phải tiến hành ngay việc đổ bê tông và không được gián đoạn. Tại hố khoan có nước và dung dịch khoan, bê tông phải được đổ theo phương pháp đổ bê tông dưới nước.

Trước khi đổ bê tông, phải tiến hành kiểm tra, đo đạc cao độ để đảm bảo rằng tại đáy hố khoan không có sự tích tụ mùn đất hay các vật liệu khác.

Bê tông phải tuân thủ các quy định của Mục “Bê tông và các kết cấu bê tông”.

Bê tông phải được đổ sao cho không bị phân tầng.

Trong và sau khi đổ bê tông, việc bơm và tháo nước phải hết sức thận trọng để tránh gây hư hại cho bê tông mới đổ.

Phễu và ống đổ bê tông dưới nước phải được làm sạch và kín nước. ống phải kéo dài tới đáy cọc và phải đặt cầu trượt vào ống để ngăn sự tiếp xúc trực tiếp giữa lớp bê tông đầu tiên trong ống và nước hoặc dung dịch khoan. ống phải luôn ngập vào lớp bê tông vừa đổ và không được rút lên khỏi bê tông cho đến khi hoàn thành việc đổ bê tông. Trong suốt thời gian đổ bê tông, phải luôn được duy trì một lượng bê tông đủ lớn trong ống để đảm bảo rằng áp suất trong ống lớn hơn áp suất của nước. Đường kính trong của ống không được phép nhỏ hơn 150 mm đối với bê tông có cốt liệu hạt kích cỡ 20 mm và không được nhỏ hơn 200mm đối với bê tông có cốt liệu hạt 40 mm. Các ống đổ bê tông dưới nước phải được thiết kế sao cho giảm thiểu các phần gờ ra bên ngoài để có thể đặt trong các lồng cốt thép mà không gây ra bất cứ hư hại nào. Mặt bên trong của ống không được phép có các chỗ trồi ra.

Đo cao độ bề mặt bê tông phải được tiến hành ngay trước và sau khi có mọi sự dịch chuyển theo phương thẳng đứng của ống đổ bê tông dưới nước.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng thể vắn bentonite bị nhiễm bẩn nặng có thể gây hư hại dòng chảy tự do của bê tông từ ống đổ bê tông dưới nước, không tích tụ tại đáy của các lỗ khoan.

Mẫu vữa bentonite phải được lấy từ đáy của hố khoan bằng cách sử dụng thiết bị lấy mẫu đã được chấp thuận. Nếu tỷ trọng của vữa vượt quá 1,25 không được phép tiến hành đổ bê tông. Trong trường hợp này, Nhà thầu phải thay đổi hoặc thay thế bentonite như được chấp thuận để đáp ứng được các yêu cầu của Quy định thi công - nghiệm thu.

5.3 Rút ống vách tạm trong quá trình đổ bê tông

5.3.1 Độ linh động của bê tông

Nếu có sử dụng ống vách thi công tạm thời thì ống vách phải được rút lên khi bê tông bên trong nó vẫn còn đủ độ linh động để đảm bảo bê tông sẽ không bị nâng lên. Nếu sử dụng hỗn hợp bê tông nửa khô thì các biện pháp đảm bảo cho bê tông không bị kéo lên trong khi rút ống vách phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

5.3.2 Cao độ bê tông

Khi ống vách thi công đang được rút lên, một lượng bê tông thích hợp ở bên trong ống phải được duy trì để đảm bảo áp lực của nước hoặc đất ở bên ngoài không lớn hơn và như vậy các cọc sẽ không bị giảm tiết diện hoặc bị hư hỏng.

Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi cao độ yêu cầu của đỉnh bê tông đã đạt được. Chiều cao đầu cọc dự tính đổ bê tông vượt quá so với cao độ thiết kế phải

được Tư vấn giám sát chấp thuận và sau đó sẽ đục bỏ đến cao độ thiết kế với yêu cầu đảm bảo bê tông tốt, không bị gãy vỡ tại các đầu cọc.

Để tránh ảnh hưởng đến bê tông cọc, việc tháo dỡ các ống vách bằng các thiết bị rung phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát.

5.3.3 Mục nước

Trong trường hợp cao độ mực nước ngầm cao hơn cao độ đổ bê tông đầu cọc yêu cầu chỉ ra trong Bản vẽ, Nhà thầu phải đệ trình đề xuất của mình để được chấp thuận trước khi đổ bê tông. Đầu cọc sẽ không được để thấp hơn mực nước ngầm trừ khi có các biện pháp phòng ngừa được chấp thuận.

5.4 Cao độ mũi cọc cuối cùng

Tư vấn giám sát sẽ quyết định cao độ mũi cọc cuối cùng căn cứ trên địa chất thực tế khi khoan tạo lỗ cọc. Trong trường hợp địa chất có diễn biến bất thường so với kết quả khoan khảo sát địa chất, Tư vấn thiết kế và Tư vấn giám sát cùng xem xét các tài liệu liên quan đến quá trình khoan cọc để thống nhất cao độ mũi cọc cuối cùng.

Trong khi khoan các cọc, Nhà thầu phải đưa ra “hình trụ lỗ khoan”, chỉ ra chiều sâu và các lớp đất khác nhau. Các mẫu không nguyên vẹn sẽ được đệ trình lên Tư vấn giám sát giám sát.

Trong thời gian khoan cọc, nếu điều kiện đất nền khác với kết quả khảo sát trong khi khoan thăm dò. Nhà thầu sẽ tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm kiểm tra địa chất đáy lỗ khoan dưới sự giám sát chặt chẽ của Tư vấn giám sát, sau đó lập thành báo cáo có xác nhận của Tư vấn giám sát để gửi Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư. Sau đó chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát và các bên liên quan cùng nghiên cứu đưa ra giải pháp cụ thể và thống nhất cao độ mũi cọc cuối cùng.

5.5 Sai số vị trí và kích thước

Tim của các cọc đã thi công tại mặt cắt kiểm tra sẽ không được lệch quá giá trị nhỏ hơn của D/6 và 100mm so với vị trí lý thuyết trên bản vẽ. Độ nghiêng của cọc không được vượt hơn 1:100 theo phương thẳng đứng.

Sai số kích thước cọc không được vượt quá $\pm 100\text{mm}$ theo chiều sâu và -50mm theo đường kính cọc (giá trị âm ở sai số cho phép về đường kính cọc chỉ ở tiết diện cọc cá biệt).

5.6 Báo cáo

Nhà thầu phải cung cấp cho Tư vấn giám sát những ghi chép chi tiết hàng ngày về địa chất thực tế bắt gặp trong khi khoan và thi công cọc.

6. THÍ NGHIỆM TÍNH NGUYÊN VÊN CỦA CỌC

Phương pháp siêu âm, tán xạ Gamma, phương pháp động biến dạng lớn hoặc phương pháp động biến dạng nhỏ... và các phương pháp thử không phá hoại khác có thể được dùng để đánh giá chất lượng bê tông cọc đã thi công, tùy theo mức độ quan trọng của công trình, thiết kế chỉ định số lượng cọc cần kiểm tra. Cần kết hợp từ 2 phương pháp khác nhau trở lên để kiểm tra. Khi cọc có chiều sâu lớn hơn 30 lần đường kính ($L/D > 30$) thì phương pháp kiểm tra qua ống đặt sẵn là chủ yếu. Nếu còn nghi ngờ khuyết tật cần kiểm tra bằng khoan lấy mẫu để khẳng định khả năng chịu tải lâu dài của cọc trước khi có quyết định sửa chữa hoặc thay thế. TVGS kiến nghị TVTK xem xét; Quyết định cuối cùng do Thiết kế kiến nghị, Chủ đầu tư chấp thuận.

Tất cả các cọc phải được thí nghiệm để xác định tính nguyên vẹn của chúng bằng các phương pháp như thí nghiệm khoan lõi, thí nghiệm siêu âm cọc... theo quy định hiện hành.

Phương pháp khoan kiểm tra tiếp xúc đáy cọc với đất tiến hành trong ống đặt sẵn, đường kính từ 102 mm đến 114 mm cao hơn mũi cọc từ 1 m đến 2 m, số lượng ống đặt sẵn để khoan lõi đáy cọc theo quy định của Thiết kế hoặc TVGS.

Khi mũi cọc tựa vào cuội hòn lớn, có thể bị mất nước xi măng ở phần tiếp xúc đáy cọc - cuội sỏi, cần thận trọng khi đánh giá chất lượng bê tông cọc.

Do đặc thù cấu tạo mô cầu đường sắt thường có dạng chữ Π hay mô dạng dầm, chỉ có 02 cọc nền TVTK tạm thời lập đề cương nhiệm vụ, dự toán theo khối lượng Khoan kiểm tra tiếp xúc mũi cọc-đất 100% số lượng cọc. Tuy nhiên tùy theo mức độ phức tạp về địa chất, vị trí lỗ khoan khảo sát địa chất so với tim cọc và quá trình thi công cọc, mức độ tin cậy về chất lượng cọc trong quá trình thi công mà TVGS có thể giảm số lượng cọc kiểm tra nhưng tối thiểu phải đảm bảo 01 cọc/cầu.

6.1 Tạo lỗ để siêu âm và khoan lấy lõi mũi cọc

Tạo lỗ để đo siêu âm và khoan lấy lõi cọc:

- + Để thí nghiệm kiểm tra tính nguyên vẹn của cọc bằng phương pháp siêu âm và khoan lấy lõi, tất cả các cọc khoan nhồi, bao gồm cả các cọc thử nghiệm phải được đặt các ống thăm dò bằng thép hoặc nhựa với hai loại đường kính

như đã chỉ ra trên bản vẽ, ống thăm dò phải tuân thủ các qui định sau đây cũng như các yêu cầu trong tiểu mục 7.2 và 7.3.

- + Chiều dài của ống có đường kính lớn hơn phải được kéo dài từ điểm nằm cách mũi cọc 1000mm cho đến điểm nằm cách đỉnh của ống vách tạm thời tối thiểu 30mm.
- + Chiều dài của ống có đường kính nhỏ hơn phải kéo dài từ đáy của lồng cốt thép cọc cho đến điểm nằm cách đỉnh của ống vách tạm thời tối thiểu 30mm.
- + Đáy của các ống thăm dò phải được nút kín lại.
- + Đỉnh ống phải được bịt kín bằng nút có ren để tránh các vật liệu bên ngoài xâm nhập vào bên trong ống.
- + Các ống phải được đặt thẳng liên tục từ đáy đến đỉnh để có thể đưa thiết bị khoan lấy lõi và siêu âm vào.
- + Các ống phải được đặt với khoảng cách đều nhau theo đúng kích thước trong bản vẽ.
- + Trong quá trình lắp đặt ống không được phép để các vật liệu bên ngoài xâm nhập vào bên trong ống.
- + Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với bất kỳ công việc sửa chữa cần thiết nào nếu thí nghiệm và/hoặc khoan lấy lõi không thực hiện được do đặt ống không đúng hoặc để các vật liệu bên ngoài lọt vào trong ống gây tắc nghẽn.
- + Nhà thầu phải lấp tất cả các lỗ lại bằng vữa trương nở được Tư vấn giám sát chấp thuận sau khi thí nghiệm và/hoặc khoan lấy lõi xong, vữa phải có khả năng đẩy hết nước trong lỗ ra. Phải phun vữa liên tục vào lỗ từ đáy cho đến miệng ống.

6.2 Thí nghiệm lõi

Công tác khoan lấy lõi phải được thực hiện đối với các cọc đã thi công xong theo quy định hiện hành từ đáy của các ống đặt sẵn có đường kính lớn hơn xuống dưới mũi cọc ít nhất 600mm. Các lõi lấy được sẽ được giữ theo trật tự chiều sâu trong các hộp và dấu hiệu nhận dạng lỗ khoan phải được đánh dấu một cách rõ ràng trên các lõi khoan và các hộp chứa.

Tuỳ thuộc vào việc hoàn thành các thí nghiệm, tất cả các lỗ rỗng từ các hố khoan lấy mẫu phải được lấp lại bằng vữa không co ngót tuân thủ các yêu cầu của Qui định thi công - nghiệm thu phần 7.1(i).

Do đặc thù cấu tạo mô cầu đường sắt thường có dạng chữ [] hay mô dạng dầm, chỉ có 02 cọc nên việc kiểm tra chất lượng 100% số lượng cọc là cần thiết. TVTK tạm thời đề nghị khoan kiểm tra tiếp xúc mũi cọc-đất 100% số lượng cọc. Tuy nhiên tùy theo mức độ phức tạp về địa chất, vị trí lỗ khoan khảo sát địa chất so với vị trí tim cọc và quá trình thi công cọc, mức độ tin cậy về chất lượng cọc trong quá trình thi công mà TVGS có thể giảm số lượng cọc kiểm tra nhưng tối thiểu phải đảm bảo 01 cọc/cầu.

6.3 Thí nghiệm siêu âm cọc

Thí nghiệm siêu âm cọc phải do các đơn vị thí nghiệm chuyên ngành tiến hành. Trước khi tiến hành thí nghiệm, các chuyên gia này phải trình nộp bản giải trình phương pháp thực hiện của mình để Tư vấn giám sát thông qua.

Việc trình bày các kết quả thí nghiệm phải được người có đủ khả năng thực hiện và phải được Tư vấn giám sát thông qua ngay khi hoàn tất các thí nghiệm. Trong vòng 10 ngày tiến hành thí nghiệm Tư vấn giám sát phải nhận được một báo cáo bằng văn bản đầy đủ về công việc liên quan.

Tần suất thí nghiệm siêu âm cọc: 100% số lượng cọc

6.4 Thí nghiệm cọc theo phương pháp biến dạng lớn (PDA)

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng TCVN 11321-2016.

Do đặc thù cấu tạo mô cầu đường sắt thường có dạng chữ [] hay mô dạng dầm, chỉ có 02 cọc nên việc kiểm tra chất lượng cọc là cần thiết. TVTK tạm thời lập đề cương nhiệm vụ, dự toán theo khối lượng thí nghiệm PDA 01 cọc/cầu. Tuy nhiên tùy theo mức độ phức tạp về địa chất, vị trí lỗ khoan khảo sát địa chất so với tim cọc và quá trình thi công cọc, mức độ tin cậy về chất lượng cọc trong quá trình thi công mà TVGS có thể quyết định số lượng thí nghiệm cọc nhưng tối thiểu phải đảm bảo 01 cọc/cầu.

Tải trọng phải được tiến hành theo đề cương do Tư vấn thiết kế cung cấp và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Thiết bị yêu cầu đồng bộ được Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư chấp thuận.

Kết quả thí nghiệm được phân tích và đánh giá thông qua phần mềm máy tính.

7. NHẬT KÝ VÀ BÁO CÁO THI CÔNG

Nhà thầu sẽ phải tổ chức ghi chép chi tiết, như trình bày dưới đây và phải đệ trình hai bản sao những nhật ký và báo cáo thi công này có chữ ký lên Tư vấn giám sát trong buổi sáng ngày làm việc hôm sau sau khi các cọc đã được

thi công. Các nhật ký có chữ ký của cán bộ phụ trách sẽ tạo thành báo cáo về công việc theo những chi tiết sau:

Nhật ký của công tác thi công cọc khoan nhồi:

- + Ngày
- + Hợp đồng.
- + Số thứ tự cọc (vị trí).
- + Loại cọc.
- + Đường kính danh định.
- + Đường kính mở rộng lỗ khoan.
- + Chiều dài của cọc được thi công.
- + Cao độ mực nước ngầm.
- + Ngày và thời gian khoan.
- + Ngày đổ bê tông.
- + Cao độ mặt đất ban đầu.
- + Cao độ thi công.
- + Chiều sâu từ cao độ thi công đến đầu cọc.
- + Chiều dài của ống vách tạm thời.
- + Chiều dài của ống vách vĩnh cửu.
- + Độ thẳng đứng của lỗ khoan.
- + Mẫu đất lấy được và các thí nghiệm tại chỗ đã tiến hành.
- + Chiều dài và chi tiết lồng thép.
- + Cấp phối bê tông.
- + Khối lượng bê tông cung cấp cho cọc tại những vị trí có thể đo được và cao độ của bê tông và ống vách tương ứng.
- + Tất cả các thông tin liên quan đến trở ngại gây chậm trễ và các trở ngại khác đến tiến độ công việc.
- + Cường độ của các mẫu trụ bê tông tương ứng.
- + Cấp phối vữa và khối lượng sử dụng (nếu việc bơm vữa được tiến hành).

8. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

Khối lượng thanh toán được tính theo thực tế thi công, tần suất thí nghiệm và kết quả đo đạc kích thước hình học trên hiện trường được nghiệm thu bởi Tư vấn giám sát. Trường hợp không thực hiện đủ khối lượng thí nghiệm kiểm tra chất

lượng cọc theo tần suất thí nghiệm được tư vấn thiết kế khuyến cáo, sẽ thanh toán theo khối lượng, tần suất thí nghiệm thực tế được nghiệm thu.

Đơn vị thanh toán: Theo m dài chiều dài cọc (tính từ đáy bệ móng đến mũi cọc). Trong trường hợp không thực hiện đủ khối lượng thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc theo tần suất thí nghiệm được tư vấn thiết kế khuyến cáo, sẽ giảm giá trị thanh toán đảm bảo theo khối lượng, tần suất thí nghiệm thực tế được nghiệm thu. Trường hợp bổ sung thêm số lượng thí nghiệm PDA quá 01 cọc/cầu thì sẽ được thanh toán bổ sung. Nếu kết quả thí nghiệm cọc không đạt, Nhà thầu không được thanh toán chi phí thí nghiệm cọc PDA cho cọc không đạt yêu cầu.

Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá hợp đồng và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.

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

VII – GỐI CẦU

1. MÔ TẢ

Mục chỉ dẫn kỹ thuật này đưa ra các yêu cầu và quy trình cho công tác cung cấp và lắp đặt gối cầu bao gồm gối chỏm cầu như chỉ ra trong bản vẽ hoặc các loại gối khác có tính năng và chất lượng tương đương được nhà thầu đề trình, Tư vấn giám sát và chủ đầu tư chấp thuận trước khi Nhà thầu được phép đặt hàng, sản xuất và lắp đặt.

2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU

2.1 Các tiêu chuẩn tham chiếu

Các tiêu chuẩn sau đây với phiên bản mới nhất sẽ được áp dụng cho các công tác trong chỉ dẫn kỹ thuật này:

ASTM A36	Thép các bon kết cấu
ASTM A709	Thép các bon kết cấu cho công trình cầu
ASTM A529 M	Thép các bon Mangan cường độ cao
ASTM A325M	Bu long kết cấu
ASTM A570	Thép tấm, thép bản, thép các bon, thép cán nóng, chất lượng kết cấu.
ASTM D5977	Standard Specification for High Load Rotational Spherical Bearings for Bridges and Structures.
TCVN 11823:2017	Thiết kế cầu đường bộ
TCVN 10307:2014	Kết cấu cầu thép – Yêu cầu kỹ thuật chung về chế tạo, lắp ráp và nghiệm thu
TCVN 10309:2017	Hàn cầu thép – Quy định kỹ thuật

2.2 Gối chỏm cầu

(1) Tổng quan

Gối chỏm cầu sẽ là dạng gối có cấu tạo bao gồm các tấm thốt gối bằng thép cacbon, thép không gỉ và hệ thống trượt chuyển vị của gối. Hệ thống trượt có thể bằng tấm trượt chất lượng cao loại PTFE, UHMWPE, Hợp kim đồng đỏ hoặc tương đương. Các gối cầu được thiết kế phù hợp với TCVN 11823:2017, ASTM D5977, AASHTO LRED cho các công trình cầu.

(2) Vật liệu thép cho gối (Tấm thốt trên, thốt dưới, chỏm cầu, thanh dẫn hướng)

Vật liệu thép sản xuất cho tấm thớt trên, thớt dưới, chỏm cầu và thanh dẫn hướng là thép các bon theo tiêu chuẩn ASTM A529M/A572M/A709 phù hợp với bảng 1 hoặc tương đương.

Bảng 1: Vật liệu thép tấm sản xuất gồi

Giới hạn chảy (Fy) Mpa	Giới hạn bền kéo (Fu) Mpa	Độ giãn dài (A%)
≥ 345	≥ 450	≥ 18

(3) Bu lông.

Vật liệu làm bu long phải phù hợp với ASTM A325M, A490M hoặc ISO7412, quy định trong bảng 2:

Bảng 2: Vật liệu bu lông liên kết

Giới hạn chảy (Fy) Mpa	Giới hạn bền kéo (Fu) Mpa	Độ giãn dài (A%)
≥ 640	≥ 800	≥ 14

(4) Các mặt trượt.

Để đảm bảo tuổi thọ lâu dài của gồi, vật liệu cho tấm trượt tiếp xúc với bề mặt tấm thép không rỉ phải đáp ứng một trong các yêu cầu như sau:

- PTFE hoặc tương đương theo điều 7.2 phần 14 của TCVN11823:2017.
- UHMWPE hoặc tương đương thỏa mãn các yêu cầu:

Bảng 3: Vật liệu tấm trượt

Thông số	Yêu cầu
Cường độ chịu kéo (Mpa)	≥ 30
Độ dẫn dài cực hạn (%)	≥ 250
Trọng lượng riêng tối thiểu (g/cm ³)	0.92~0.96
Độ cứng Ball (H132/60) Mpa	26.4~39.6
Hệ số ma sát	≤ 0.03

- Hợp kim đồng đỏ hoặc đồng thiếc đáp ứng yêu cầu tại điều 7.7 phần 14 của TCVN11823:2017

Vật liệu thép không gỉ phải thỏa mãn yêu cầu:

Bảng 4: Vật liệu thép không gỉ

Giới hạn chảy (Fy) Mpa	Giới hạn bền kéo (Fu) Mpa	Độ giãn dài (A%)
≥ 205	≥ 515	≥ 40

(5) Chống ăn mòn cho gói cơ học.

Để đảm bảo chất lượng công trình, tuổi thọ gói cầu, chống ăn mòn cao, lớp phủ bảo vệ gói cầu phải tuân thủ theo TCVN 8789:2011, TCVN 8790:2011 hoặc các yêu cầu như bảng 5 như sau:

Bảng 5: Yêu cầu chống ăn mòn cho gói chỏm cầu

	Quy trình	Mô tả
Xử lý bề mặt	Phun cát xử lý bề mặt Sa 2,5	Ra 8 μ m, Rz 50 μ m
Lớp phủ 1	Phun phủ hợp chất Al – Mg với tỷ lệ Al 95% - Mg 5%. Cường độ dính bám với bề mặt thép 4.5 Mpa,	150 μ m
Lớp phủ 2	Sơn Epoxy hai thành phần hoặc tương đương	100 μ m
	Tổng chiều dày	250 μ m

Việc kiểm tra được thí nghiệm trên mẫu thí nghiệm hoặc có báo cáo thí nghiệm theo tiêu chuẩn ASTM B117 được tiến hành và có kết quả thí nghiệm tại phòng thí nghiệm uy tín Việt Nam trong 6000h (vòng lặp 8 giờ khô/ẩm) mà không xuất hiện các vết gỉ trên mẫu.

(6) Đóng gói vận chuyển và lưu kho gói cơ học.

- Trước khi vận chuyển gói từ Nhà sản xuất, gói phải được đóng thùng để đảm bảo cho gói cầu trong suốt quá trình vận chuyển, lưu kho không bị các hư hại do quá trình giao hàng, do thời tiết hoặc các rủi ro thông thường.
- Mỗi gói cầu hoàn thiện phải có các bộ phận được nhận biết rõ ràng, phải được gông chặt để tránh các chuyển vị liên quan, ký hiệu phía đỉnh gói về vị trí và hướng chuyển vị cho mỗi kết cấu dự án phù hợp với Bản vẽ.
- Không được tháo rời gông của gói trừ trường hợp cần thiết để kiểm tra hoặc trong quá trình lắp đặt.
- Toàn bộ các thiết bị và bộ phận của gói sẽ được lưu kho tại hiện trường xây lắp đảm bảo không bị ảnh hưởng của các hư hại vật lý và môi trường.

- (e) Gói sẽ được vệ sinh sạch sẽ loại bỏ tạp chất trước khi lắp đặt.

2.3 Kiểm soát chất lượng sản phẩm

- Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 Nhà sản xuất,
- Thước đo độ dịch chuyển được lắp đặt trên gói.

2.4 Độ trình

Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình cho Tư vấn giám sát chấp thuận các nội dung sau đây:

- (a) Bản vẽ thi công và bản tính gói giải thích về sự phù hợp đối với các yêu cầu chỉ ra trong bản vẽ.
- (b) Thuyết minh chi tiết mô tả quy trình đóng gói, vận chuyển và lưu kho của các thiết bị gói cầu sẽ sử dụng cho Dự án.
- (c) Thuyết minh chi tiết về biện pháp thi công các gói cầu sẽ sử dụng cho Dự án.
- (d) Hồ sơ đệ trình nhà sản xuất phải có năng lực sản xuất và cung cấp sản phẩm gói cho các dự án giao thông trọng điểm cấp quốc gia.

3. YÊU CẦU THI CÔNG

3.1 Thí nghiệm và mẫu

Việc thí nghiệm của các gói và thiết bị đã chọn phải được sắp xếp với Kỹ sư trước khi lắp đặt chúng trong Công trình. Thí nghiệm sẽ được thực hiện tại một phòng thí nghiệm độc lập được Kỹ sư phê chuẩn.

Việc kiểm tra vật liệu đầu vào sản xuất sản phẩm được tiến hành dựa trên việc kiểm tra nhà máy sản xuất dưới sự giám sát của Tư vấn giám sát, nhà thầu thi công và các bên liên quan.

Tần suất thí nghiệm: 01 cái/lô sản xuất.

3.1.1 Thí nghiệm gói thép

- (1) Thí nghiệm tải trọng thẳng đứng của gói hoàn chỉnh

Kiểm tra tải trọng thử thẳng đứng bằng 1.5 lần tải trọng thẳng đứng thiết kế. Tải trọng thử được duy trì trong một khoảng thời gian tối thiểu là 1 giờ.

- (2) Kiểm tra tải trọng ngang của gói hoàn chỉnh

Các gói có yêu cầu chịu các lực ngang phải được thí nghiệm thêm. Tác dụng lên gói một lực nén bằng lực nén thiết kế và giữ tải trọng này trong suốt quá trình thử nghiệm. Sau đó, gói sẽ được tác động một lực ngang đến giá trị 15% lực thẳng đứng thiết kế lớn nhất hoặc 1.5 lần lực đẩy ngang thiết kế, tùy theo giá trị nào lớn

hơn. Sau đó giữ tải trọng đẩy ngang này trong vòng 1 phút để quan sát mức độ phá hoại.

(3) Kiểm tra chuyển động quay của gối hoàn chỉnh

Gối phải được thí nghiệm về chuyển động quay đến giá trị quay được chỉ ra trên bản vẽ trong khi gối đang được chất tải nén thẳng đứng bằng 75% lực nén tối đa ở trạng thái giới hạn sử dụng đã qui định trên bản vẽ. Tải trọng sẽ được duy trì trong 1 giờ.

(4) Thí nghiệm đường hàn thót gối

Toàn bộ đường hàn phải được hàn ngẫu hoàn toàn và được kiểm tra 100% bằng phương pháp X quang hoặc tương đương đảm bảo phát hiện khuyết tật đường hàn.

3.2 Loại bỏ gối

Bất kể gối cầu nào khi thí nghiệm xong bị hư hỏng hoặc có hiện tượng sau đều bị loại bỏ:

- (a) Mặt trượt bị rách, nứt hoặc biến dạng và biến dạng dư;
- (b) Các dấu hiệu bất thường về mài mòn giữa các bề mặt tiếp xúc của gối, piston hoặc chậu.
- (c) Hoặc không đáp ứng các yêu cầu về dung sai theo mục chỉ dẫn kỹ thuật này sẽ bị loại bằng gối khác;
- (d) Gối bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển, lắp đặt hoặc do quá trình thi công sẽ bị loại bỏ và thay thế;

3.3 Lắp đặt gối

- (a) Gối phải có chỉ dẫn rõ ràng về trục ngang và trục dọc của gối, chủng loại gối, vị trí dự tính đặt gối.
- (b) Ngoại trừ quy định khác của Tư vấn giám sát, đá kê gối phải là vữa không co ngót. Đề xuất về chiều dày và cấu tạo khối đá kê gối phải do Nhà thầu trình lên Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi lắp đặt gối.
- (c) Các gối cầu không được tháo rời, không được dịch chuyển bất cứ con bu long, gông gối hay các hệ thống định vị tạm thời của gối cho đến khi gối được đặt cố định vào vị trí sau cùng và tiến hành đúc kết cấu phía trên gối ngay lập tức tại hiện trường. Phải đảm bảo toàn bộ các bu long, gông và hệ thống định vị tạm thời được tháo ra sau cùng.
- (d) Ngoại trừ chỉ ra trong bản vẽ, tất cả gối cầu sẽ được đặt nằm ngang theo hai phương và được định vị sao cho trục dọc gối nằm song song với trục kết cấu tại điểm gối đỡ.

- (e) Bất cứ thiết bị nào như các gông kim loại để giữ cao độ định vị gối cũng sẽ được tháo dỡ để gối chỉ nằm trên lớp vữa đá kê gối.

4. Đo đạc và thanh toán

(1) Phương pháp đo đạc

- (a) Gối cầu sẽ được đo đạc và thanh toán theo từng loại đã lắp đặt hoàn thiện tại hiện trường theo bản vẽ và đã được Tư vấn giám sát chấp thuận.
- (b) Các bu lông neo thép mạ được lắp đặt và được Tư vấn giám sát chấp thuận sẽ không được thanh toán riêng.

(2) Cơ sở thanh toán

- (a) Khối lượng đo đạc nghiệm thu như đề cập ở trên sẽ được thanh toán theo đơn giá hợp đồng theo đơn vị đo và khoản mục thanh toán của Biểu giá hợp đồng thống kê bên dưới.
- (b) Thanh toán đã bao gồm các chi phí cho công việc mô tả trong chỉ dẫn kỹ thuật này cho việc cung cấp, thí nghiệm, chế tạo, vận chuyển, sơn phủ các loại vật liệu và bao gồm chi phí nhân công, vật liệu thí nghiệm, dụng cụ, thiết bị và bất cứ các thành phần phụ nào khác để hoàn thành công tác như chỉ ra trong bản vẽ và theo chỉ dẫn kỹ thuật này hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Thanh toán cũng bao gồm cả chế tạo, vận chuyển sơn phủ các loại thanh thép neo, định vị thanh neo, bơm vữa và keo Epoxy.

<u>Hang mục thanh toán</u>	<u>Đơn vị</u>
Gối cầu dầm bê tông	cái
Gối cầu dầm/dàn thép	cái

VIII. ĐÁ BALLAST

1. MÔ TẢ

- Mục này đưa ra các Qui định và Chỉ dẫn kỹ thuật đối với đá Ballast sử dụng trên đường sắt.

2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- Tiêu chuẩn TCCS 04:2014/VNRA, TCCS 02:2009/VNRA.
- Tiêu chuẩn TCVN7572:2006.

3. YÊU CẦU VẬT LIỆU

- Dùng làm nền đường sắt có kích cỡ hạt 25-50 mm.

Chiều dài cạnh lỗ vuông của sàng (mm)	15	25	40	50	65
Tỉ lệ lọt sàng (%)	0 - 5	5 - 15	55 - 75	97 - 100	-

- Cỡ hạt kích thước từ 25 mm đến 50 mm chiếm tỉ lệ lớn hơn hoặc bằng 90 % khối lượng toàn bộ.
- Cỡ hạt kích thước nhỏ hơn 25 mm nhưng lớn hơn 20 mm chiếm tỉ lệ nhỏ hơn 5% khối lượng toàn bộ.
- Cỡ hạt kích thước lớn hơn 50 mm nhưng nhỏ hơn 65 mm chiếm tỉ lệ nhỏ hơn 5% khối lượng toàn bộ.
- Giới hạn cường độ chịu nén ở trạng thái khô phải lớn hơn hoặc bằng 800 kg/cm².
- Hình dạng viên đá và độ tinh khiết:
 - + Các hòn đá dẹt hoặc có dạng hình que (tức là loại đá có chiều dài gấp 3 lần chiều rộng hoặc quá 3 lần chiều dày) chiếm tỉ lệ không quá 15 % khối lượng toàn bộ;
 - + Đá dăm phải là đá sạch, không dính đất và các tạp chất khác, hàm lượng sét (nếu có) không vượt quá 0,5 % khối lượng.
 - + Độ cứng va đập của đá trên máy thử va đập không thấp hơn 50 (máy thử va đập kiểu IIM). Nếu không có máy thử độ cứng va đập, có thể dùng máy mài mòn để kiểm tra. Độ mài mòn trong thùng quay không vượt quá 30 % khối lượng ban đầu.
 - + Độ hút nước khi ngâm trong nước (thời gian 48 giờ) $\leq 1,5\%$ khối lượng.

4. YÊU CẦU THI CÔNG

- Tình trạng đường sắt sau này sẽ phụ thuộc vào nền đường sắt chắc chắn có nền đường làm tốt và chính xác.
- Trước khi thi công, phải tiến hành thí nghiệm để xác định khối lượng, chất lượng đá ballast cũ, làm cơ sở xác định, nghiệm thu thanh toán khối lượng tận dụng lại.
- Trước khi đặt ray, đá balát mới được rải trên nền đường và san đều chính xác tới

cao độ không ít hơn 250mm (hai trăm năm mươi) dưới đáy của tà vẹt.

- Lớp balát đầu tiên này được đầm bằng máy đầm rung nếu ở trên đường sắt hiện tại và đầm bằng xe lu đầm trong trường hợp đường sắt làm mới, nhưng phải tránh làm vỡ vụn đá balát.
- Các loại xe có bánh lốp đường bộ không được phép đi lại trên công trình nền đá ba lát sau khi rải lớp đá balát đầu tiên và trước khi đặt ray.

5. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU SẢN PHẨM

- Đơn vị sản xuất phải tổ chức nghiệm thu sản phẩm chặt chẽ, chỉ được xuất xưởng đá đã được nghiệm thu đảm bảo chất lượng theo qui định.
- Việc nghiệm thu thực hiện theo lô, mỗi lô nghiệm thu có khối lượng 300 tấn (hoặc 200m³), trường hợp nhỏ hơn 300 tấn (hoặc 200m³) cũng được xem như một lô đủ. Tần suất 01 mẫu/lô.
- Mỗi lô phải kiểm tra nghiệm thu các chỉ tiêu: Kích cỡ đá; hình dạng viên đá; độ tinh khiết của đá dăm. Kiểm tra theo TCVN 7572:2006.
- Khi xuất xưởng đơn vị sản xuất đá dăm phải gửi cho khách hàng giấy chứng nhận chất lượng của lô hàng, trong đó ghi rõ: Tên cơ sở sản xuất đá dăm; Số thứ tự của lô hàng và thời gian sản xuất; Kết quả kiểm tra kích cỡ đá dăm và hàm lượng thoi dẹt; Các kết quả thử nghiệm tại cơ quan thử nghiệm (nếu có).
- Khi nhận hàng các đơn vị sử dụng đá dăm phải tổ chức kiểm tra chất lượng và số lượng trước khi đưa vào sử dụng trên đường. Nội dung kiểm tra nghiệm thu chủ yếu về kích cỡ đá, độ tinh khiết (trường hợp cần thiết mới kiểm tra các chỉ tiêu khác). Trường hợp phát hiện loại đá dăm không đảm bảo chất lượng hoặc không đủ số lượng, đơn vị sử dụng có quyền từ chối nhận hàng.

6. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG VÀ THANH TOÁN

- Khối lượng công việc, thực hiện theo đúng các qui định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công, phù hợp với khối lượng trong Bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong Tiên lượng mời thầu.
- Các thí nghiệm kiểm tra chất lượng đá ballast, bao gồm cả báo cáo sẽ phải trình nộp, được xác định khối lượng theo từng loại trên cơ sở đề cương thí nghiệm kiểm tra chất lượng đá ballast được duyệt và số lượng thực hiện thực tế trên công trường.
- Thanh toán theo đơn giá hợp đồng và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh (được chấp thuận của Chủ đầu tư) được xử lý theo các qui định hiện hành.

VIII.1 TÀ VỆT BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC

(TÀ VỆT BÊ TÔNG DƯỠI TIÊU CHUẨN, TÀ VỆT BÊ TÔNG DƯỠI ĐẶC BIỆT CHO RAY PHÒNG MÒN, TÀ VỆT BÊ TÔNG DƯỠI ĐẶC BIỆT CHO RAY HỘ BÁNH)

1. KHÁI QUÁT

1.1 Phạm vi công việc

Chỉ dẫn kỹ thuật này đề cập đến việc cung cấp, giao và lắp đặt tà vẹt bê tông dự ứng lực (DƯỠI) liên khối mới.

Tà vẹt bê tông DƯỠI được nêu trong ba mục cụ thể là:

- Tà vẹt bê tông DƯỠI tiêu chuẩn (TN1);
- Tà vẹt bê tông DƯỠI đặc biệt với ray hộ bánh trên đường và trên cầu (TN1.4R-CTHN).
- Tà vẹt bê tông DƯỠI đặc biệt với ray phòng mòn cho đường cong (TN1.3R-CTHN);

Chỉ dẫn kỹ thuật này không áp dụng với tà vẹt bê tông trong phạm vi ghi và tâm ghi.

1.2 Tiêu chuẩn tham chiếu

Các quy phạm và tiêu chuẩn sau nhằm đưa ra một chuẩn mực chấp nhận được cho chất lượng của nguyên vật liệu và sản phẩm.

Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây mới)	TCCS 02:2009/VNRA
Quy trình thử nghiệm tà vẹt bê tông dự ứng lực	TC CS 02:2010/VNRA
Tiêu chuẩn bảo trì đường sắt thông thường	TCCS 07:2022/VNRA
Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt.	TCCS 04:2022/VNRA
Đường – Tà vẹt bê tông –EN 13 230-1, Yêu cầu chung.	EN 13 230
Đường – Tà vẹt bê tông –EN 13 230-2, Tà vẹt bê tông DƯỠI liên khối.	
Đường – Tà vẹt bê tông –EN 13 230-5, Các chi tiết đặc biệt.	
Tiêu chuẩn UIC 713 R – Thiết kế tà vẹt bê tông DƯỠI liên khối.	UIC 713 R

1.3 **Độ trình tài liệu**

1.3.1 Nhà cung cấp hoặc nhà máy của Nhà sản xuất :

Nhà thầu phải trình để Kỹ sư xem xét và Chủ đầu tư chấp thuận:

- a) Tên và địa chỉ của Nhà cung cấp hoặc nhà máy sản xuất tà vẹt gồm thông tin về:
 - Địa điểm;
 - Bản giới thiệu đầy đủ về các thiết bị hiện có;
 - Khả năng sản xuất ước đạt của nhà máy;
 - Giấy chứng nhận đạt tiêu chuẩn EN 13230-2.
- b) Chỉ dẫn về đảm bảo chất lượng của Nhà sản xuất (Xem khoản 1.4.1 (2) dưới đây;
- c) Kế hoạch kiểm soát chất lượng của Nhà thầu tại nhà máy sản xuất;
- d) Giới thiệu về quy trình sản xuất;
- e) Đặc tính của vật liệu.

1.3.2 Trước khi tiến hành công việc

Thuyết minh phương pháp tiến hành:

Thuyết minh phương pháp tiến hành nêu chi tiết quy trình lắp đặt tà vẹt là một bước trong quy trình tổng thể mô tả công tác đặt đường trên chính tuyến.

Nếu cần, Nhà thầu sẽ phải chuẩn bị để Kỹ sư xem xét và phê duyệt một bản thuyết minh nêu chi tiết từng bước quy trình sẽ được sử dụng để sửa chữa tà vẹt hư hỏng.

1.3.3 Sau khi thi công

Bản vẽ hoàn công

Các bản vẽ này phải nêu rõ lý trình cụ thể của các điểm chuyển đổi giữa hai loại tà vẹt.

2. **SẢN PHẨM**

2.1 **Giới thiệu chung**

2.1.1 Yêu cầu về dịch vụ

Tà vẹt bê tông DUL phải đáp ứng các điều kiện sau:

Vận tốc tàu	100 km/h.
Loại ray	P50; P43.
Phối kiện liên kết	Kẹp ray đàn hồi.
Khổ đường	1 000 mm (được mở rộng trong đường cong).
Tải trọng trục	14 tấn.

Độ dốc tại vị trí đặt ray 1/20.

Độ dày của đá ballast Tối thiểu 30cm.

2.1.2 Yêu cầu về kỹ thuật

Tà vệt bê tông DUL liền khối phải đáp ứng theo đúng tiêu chuẩn châu Âu 13230-1 và 13230-2; Tiêu chuẩn bảo trì đường sắt thông thường TCCS 07:2022/VNRA; Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt TCCS 04:2022/VNRA.

2.1.3 Kích thước chủ yếu

Hình dạng và kích thước của tà vệt bê tông DUL tiêu chuẩn và các tà vệt DUL đặc biệt phải theo đúng các bản vẽ thiết kế được phê duyệt của hợp đồng.

2.2 Vật liệu

Toàn bộ vật liệu phải tuân theo đúng các yêu cầu được nêu cụ thể trong Tiêu chuẩn Châu Âu EN 13 230-1.

2.3 Yêu cầu về chất lượng

Tà vệt bê tông DUL đạt tiêu chuẩn chất lượng khi đảm bảo:

- Mặt đặt ray của tà vệt phải nhẵn, bóng, không có khuyết tật như: lỗ bọt có chiều dài > 20mm, độ sâu > 5mm, mặt rỗ v.v...
- Trong phạm vi 120mm từ trục dọc, vai dốc tà vệt không có khuyết tật: nứt bề độ rộng > 10mm, độ sâu > 2mm, vết dầu, bọt...
- Các bề mặt khác ngoài mặt lổm đặt ray của tà vệt không có các tạp chất, rác rưởi bám vào.
- Tà vệt không được có vết nứt mà mắt thường nhìn thấy.
- Đầu tà vệt vỡ hoặc nứt bề độ dài $\leq 10\text{mm}$, cốt thép lộ ra $\leq 40\text{mm}$.
- Cường độ bê tông phải đạt được yêu cầu thiết kế.
- Cường độ chống nứt tĩnh tải của tà vệt theo đúng quy định thiết kế.
- Cường độ mỏi của tà vệt theo đúng quy định của thiết kế

2.4 Bảo quản và xếp dỡ

2.4.1 Khu vực bảo quản

Nhà thầu có trách nhiệm tìm kiếm toàn bộ các khu vực bảo quản cần thiết và chịu trách nhiệm chuẩn bị mặt nền để xếp vật liệu (gồm công tác làm sạch, tạo mặt bằng, đầm nén và làm hàng rào nếu cần);

Nhà thầu có trách nhiệm trông coi vật liệu (gồm chống trộm cắp vật liệu, duy trì các điều kiện bảo quản vật liệu và khu vực bảo quản, v.v.) cũng như ký kết toàn bộ những bảo hiểm cần thiết;

Tà vệt phải được xếp trên một khu vực bằng phẳng và vững chắc.

Tà vệt được xếp không quá 15 tầng, mỗi tầng sẽ được phân cách bằng các

thanh gỗ. Bề dày của thanh gỗ sẽ được xác định theo chiều cao của phối kiện liên kết. Những thanh gỗ này không được phép đặt trên tấm đệm dưới đế ray, nếu tấm đệm này được gắn vào vị trí đặt ray.

2.4.2 Xếp dỡ

Công tác xếp, dỡ tà vẹt được tiến hành bằng các thiết bị nâng thích hợp. Cần đặt biệt lưu ý để tránh làm hư hại tà vẹt.

3. TIẾN HÀNH CÔNG VIỆC

3.1 Yêu cầu chung

Lắp đặt tà vẹt

1. Mật độ tà vẹt

Đối với tà vẹt bê tông DU'L tiêu chuẩn:

- Trên đường chính tuyến: Số lượng tà vẹt bê tông DU'L được lắp đặt là 1.520 tà vẹt/km với bán kính $R > 600m$, và 1.680 tà vẹt/km khi $R \leq 600m$.
- Trên đường ga: Số lượng tà vẹt bê tông DU'L được lắp đặt là 1.440 tà vẹt/km.

Đối với tà vẹt bê tông DU'L đặc biệt cho ray hộ bánh: Theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt của hợp đồng.

2. Cự ly tà vẹt

Theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công được phê duyệt của hợp đồng.

Chấp nhận dung sai là $\pm 20mm$ khi lắp đặt tà vẹt.

3. Độ vuông góc của tà vẹt

Tà vẹt phải được đặt vuông góc với đường. Không được đặt lệch quá 4cm.

3.2 Tiến hành công việc

Lắp đặt tà vẹt

Công tác lắp đặt tà vẹt bê tông DU'L là một bước trong quy trình tổng thể mô tả công tác đặt đường trên chính tuyến.

3.3 Nghiệm thu công việc

3.3.1 Kiểm tra nghiệm thu sản phẩm:

Kiểm tra chứng từ: Chứng chỉ chất lượng của tà vẹt khi xuất xưởng; Kết quả kiểm nghiệm thép, xi măng, cát, đá, nước, phụ gia...; Kết quả thử nghiệm cường độ bê tông (mẫu) và mẫu 28 ngày; Kết quả và chứng chỉ kiểm tra chất lượng tà vẹt.

Kiểm tra, nghiệm thu tà vẹt tiến hành theo từng lô (Các tà vẹt cùng vật liệu, công nghệ chế tạo, cùng loại hình được coi là một lô). Việc quy định lô và phương pháp rút mẫu để kiểm tra thực hiện theo TCVN7790-1:2007 và TCVN7790-2:2015. Các thử nghiệm tà vẹt quy định tại mục 4 – Quy trình thử nghiệm tà vẹt bê tông của TCCS 02:2010/VNRA và mục 4.7 của TCCS 02:2009/VNRA. Cụ thể:

a. Kiểm tra kích thước hình học:

- Lấy mẫu: Theo TCVN7790-1:2007 và TCVN7790-2:2015

+ Cỡ lô A: 501-1.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra chung; Chữ mã cỡ mẫu G; Một tổ mẫu cần lấy: 32 thanh.

+ Cỡ lô B: 1.201-3.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra chung; Chữ mã cỡ mẫu H; Một tổ mẫu cần lấy: 50 thanh.

+ Cỡ lô C: 3.201-10.000 tà vẹt: Bạc kiểm tra chung; Chữ mã cỡ mẫu J; Một tổ mẫu cần lấy: 80 thanh.

- Nội dung kiểm tra: Kiểm tra các kích thước hình học theo bản vẽ thiết kế, dung sai được quy định tại Phụ lục C của TCCS 02:2009/VNRA.

- Đánh giá kết quả: Giới hạn chấp nhận AQL:2.5

+ Cỡ lô A: Nếu có ≥ 3 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại

+ Cỡ lô B: Nếu có ≥ 4 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại

+ Cỡ lô C: Nếu có ≥ 6 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại

b. Kiểm tra thử tải tĩnh:

- Lấy mẫu: Theo TCVN7790-1:2007 và TCVN7790-2:2015

+ Cỡ lô A: 501-1.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra đặc biệt S-1; Chữ mã cỡ mẫu C; Một tổ mẫu cần lấy: 5 thanh cho mỗi thử nghiệm.

+ Cỡ lô B: 1.201-3.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra đặc biệt S-1; Chữ mã cỡ mẫu C; Một tổ mẫu cần lấy: 5 thanh cho mỗi thử nghiệm.

+ Cỡ lô C: 3.201-10.000 tà vẹt: Bạc kiểm tra đặc biệt S-1; Chữ mã cỡ mẫu C; Một tổ mẫu cần lấy: 5 thanh cho mỗi thử nghiệm.

- Nội dung kiểm tra: Theo mục 4 – Quy trình thử nghiệm tà vẹt bê tông của TCCS 02:2010/VNRA

+ Thử nghiệm uốn tĩnh tại vị trí đặt ray;

+ Thử nghiệm uốn dương tại vị trí giữa tà vẹt.

- Đánh giá kết quả: Giới hạn chấp nhận AQL:2.5

+ Cỡ lô A: Nếu có ≥ 1 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại.

+ Cỡ lô B: Nếu có ≥ 1 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại.

+ Cỡ lô C: Nếu có ≥ 1 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại.

3.3.2 Lắp đặt tà vẹt

Công tác lắp đặt tà vẹt bê tông DUL là một bước trong quy trình tổng thể mô tả công tác đặt đường.

Vì vậy, tiến hành công việc được nêu chi tiết trong Mục 05 100 “Đặt đường”.

4. ĐO TÍNH VÀ THANH TOÁN

4.1 Đo tính

4.1.1 Đơn vị đo

Đối với công tác cung cấp và lắp đặt tà vẹt bê tông DUL, đơn vị đo là thanh.

4.1.2 Đơn giá

Có thể áp dụng ba loại đơn giá.

1. Cung cấp tà vẹt bê tông DUL

Đơn giá gồm:

- Việc cung cấp tà vẹt;
- Độ trình và hoàn thiện toàn bộ tài liệu do Nhà cung cấp cấp theo điều khoản 4.4.2 tiêu chuẩn châu Âu EN 13230-1; TCCS 02:2010/VNRA; TCCS 02:2009/VNRA và TCCS 04:2022/VNRA.
- Cung cấp toàn bộ nhân công có năng lực, vật liệu, dụng cụ và máy móc có chất lượng để hoàn thành công việc;
- Toàn bộ các chi phí cần thiết để Nhà thầu tiến hành giám sát công tác sản xuất gồm tất cả các thử nghiệm, kiểm tra sẽ được tiến hành theo TCCS 02:2010/VNRA; TCCS 02:2009/VNRA;
- Toàn bộ các chi phí có liên quan đến công tác vận chuyển, xếp dỡ và bảo quản tà vẹt;
- Cung cấp toàn bộ các tài liệu và báo cáo được yêu cầu.

2. Cung cấp hệ thống liên kết cho tà vẹt

Đơn giá gồm:

- Cung cấp toàn bộ các cấu phần của hệ thống liên kết như được thể hiện trên các bản vẽ trong Hợp đồng;
- Cung cấp toàn bộ nhân công có năng lực, vật liệu, dụng cụ và máy móc có chất lượng để hoàn thành công việc;
- Toàn bộ các chi phí cần thiết để Nhà thầu tiến hành giám sát việc sản xuất gồm cả các thử nghiệm sẽ được tiến hành theo tiêu chuẩn tham chiếu;
- Toàn bộ các chi phí có liên quan đến công tác vận chuyển, xếp dỡ và bảo quản phụ kiện liên kết ray;
- Cung cấp toàn bộ các tài liệu và báo cáo được yêu cầu.

3. Lắp đặt tà vẹt bê tông DUỖ cùng với phụ kiện liên kết cho tà vẹt

Đơn giá gồm:

- Lắp đặt tà vẹt cùng với phụ kiện liên kết cho tà vẹt;
- Cung cấp toàn bộ nhân công có năng lực, vật liệu, dụng cụ và máy móc có chất lượng để hoàn thành công việc;
- Toàn bộ các chi phí cần thiết để Nhà thầu tiến hành giám sát công việc như nêu chi tiết trong kế hoạch đảm bảo chất lượng của Nhà thầu;
- Toàn bộ các chi phí có liên quan đến công tác vận chuyển, xếp dỡ và bảo quản tà vẹt và phụ kiện liên kết;
- Cung cấp toàn bộ các tài liệu và báo cáo được yêu cầu.
- Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác sửa chữa khắc phục nếu tà vẹt bị hư hại;

4.1.3 Đo tính công việc

Khối lượng công việc được tính trên cơ sở thanh tà vẹt được lắp đặt trên đường sắt như được thể hiện trên các bản vẽ trong Hợp đồng. Khối lượng công việc sẽ được tính dựa trên đơn vị đo đề cập trong Bảng tiên lượng.

Nếu cần thiết phải thay đổi các bản vẽ trong Hợp đồng và kéo theo sự thay đổi về khối lượng, những thay đổi về khối lượng phải được chứng minh và được Kỹ sư phê duyệt trước khi tiến hành.

4.2 Thanh toán**4.2.1 Đơn giá hợp đồng**

Đơn giá áp dụng là đơn giá hợp đồng được nêu trong Bảng tiên lượng.

Tổng hợp đơn giá áp dụng, tham chiếu có liên quan và đơn vị đo được nêu chi tiết dưới đây.

Đơn giá	Đơn vị đo
Cung cấp và lắp đặt tà vẹt bê tông DUỖ tiêu chuẩn (TN1)	Thanh
Cung cấp và lắp đặt tà vẹt bê tông DUỖ đặc biệt cho ray hộ bánh (tà vẹt 4 ray)	Thanh

4.2.2 Thanh toán bổ sung

Khi khối lượng lắp đặt khác với khối lượng nêu trong Bảng tiên lượng, cần trình Kỹ sư phê duyệt trước đối với những thay đổi này.

Không có sự chấp thuận trước của Kỹ sư, điều khoản này không được áp dụng.

Việc thanh toán bổ sung có thể trở thành bất lợi nếu khối lượng lắp đặt ít hơn so với khối lượng đề cập trong Bảng tiên lượng.

IX. CÔNG VIỆC THÁO DỠ RAY

1. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- TCCS 02:2009/VNRA: Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt

2. MÔ TẢ CÔNG VIỆC

2.1. Phạm vi công việc

- Phần này bao gồm những yêu cầu chung cho việc tháo dỡ các đường sắt hiện tại ở vị trí như được thể hiện trên các bản vẽ.
- Nhà thầu cung cấp tất cả lao động, vật tư, thiết bị và dụng cụ theo yêu cầu để hoàn thành công việc.

2.2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết

- Nhà thầu có trách nhiệm phối hợp chặt chẽ với các Tổng Công ty ĐSVN, đặc biệt về các hoạt động chạy tàu sao cho các hoạt động vận tải đường sắt không bị ngừng trệ do tiến hành công việc, trừ khi có văn bản đồng ý trước về việc ngừng chạy tàu của Tổng Công ty ĐSVN.
- Nhà thầu phải chuẩn bị và trình lên TVGS xem xét và phê duyệt những thông tin cần thiết và số liệu theo một trình tự nêu một cách chi tiết chương trình tiến hành công việc, phác thảo phương pháp thi công, nhân lực, máy móc và thiết bị được dùng, các biện pháp an toàn, sắp xếp chuẩn bị cho công việc, phương pháp thông tin liên lạc trong khi thực hiện công việc và những chi tiết khác theo yêu cầu.
- Việc tháo dỡ đường sắt cũ phải được làm từng đoạn và theo qui định của ĐSVN.
- Những vật liệu thu được từ việc tháo dỡ phải tập kết, phân loại, vận chuyển và cất giữ tại vị trí do Tư vấn giám sát chỉ đạo để vật liệu này có thể sử dụng lại hoặc giao cho ĐSVN tại địa điểm được thông báo cho Nhà thầu..
- Những vật liệu cũ lấy từ thi công đường sắt có thể được dùng cho các công việc tạm có thanh toán chi trả cho Chủ đầu tư và phải được đồng ý trước của Kỹ sư.

3. TIẾN HÀNH CÔNG VIỆC

3.1. Khái quát

- Giới hạn công việc để tháo dỡ các ray hiện tại tại vị trí do Tư vấn giám sát chỉ đạo.
- Sau khi đã được TVGS đồng ý, công trình được thực hiện theo cách sau đây :
 - + Công việc được tiến hành theo trình tự và đảm bảo an toàn bằng cách phân công đủ số người cảnh giới trên công trường, giám sát chặt chẽ tàu qua lại và báo hiệu cho công nhân để tránh xảy ra tai nạn.
 - + Khi cần tiến hành công việc trong đêm, Nhà thầu phải chuẩn bị đèn pha, đèn báo hiệu và pháo sáng tín hiệu, và phải được VNR và Tư vấn giám sát đồng ý trước khi bắt đầu công việc.

3.2. Hoàn thiện công trình

- Các vật liệu balát còn lại trên công trường sau khi hoàn thành công việc tháo dỡ ray phải được san phẳng và tạo dáng theo tuyến và độ dốc như yêu cầu.

4. ĐO ĐẠC THANH TOÁN

- Khối lượng thanh toán được tính theo mét dài.
- Chi phí tháo dỡ bao gồm cả chi phí vận chuyển về bãi tập kết, trông coi, bảo quản.
- Đơn giá thanh toán: thanh toán theo đơn giá hợp đồng được duyệt và các điều khoản trong Hợp đồng xây lắp đã ký giữa Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh được xử lý theo các quy định hiện hành.

X. CÔNG TÁC KHÁC

1. VẬN CHUYỂN BẰNG TÀU HỎA

- Nếu Nhà thầu yêu cầu, VNR có thể thực hiện vận chuyển công nhân, thiết bị, vật liệu thi công bằng tàu hỏa từ ga gần nhất đến công trường. Nhà thầu có thể bàn bạc trao đổi với đơn vị chịu trách nhiệm vận tải của VNR về công việc vận chuyển này theo giá thị trường. Nhà thầu không được phép chạy tàu riêng của mình khi chưa được sự cho phép của các cơ quan chức năng của ngành đường sắt.

2. CHIẾM DỤNG ĐƯỜNG SẮT ĐỂ THI CÔNG

- Nhà thầu phải nghiên cứu kỹ những quy định hiện hành do VNR ban hành liên quan tới Chiếm dụng Đường như thủ tục xin phép, thời gian phong tỏa đường để thi công công trình, khoảng thời gian cho 1 lần phong tỏa, số lần phong tỏa tối đa được phép, tốc độ hạn chế trong phạm vi khu vực thi công, v.v. để vận dụng và chấp hành nghiêm chỉnh.
- Nhà thầu phải phân tích biểu đồ chạy tàu và đề xuất lên đơn vị phụ trách vận chuyển của VNR những thay đổi kế hoạch chạy tàu để, trên nguyên tắc, bố trí thời gian bắt đầu, kết thúc và ngày Chiếm dụng đường sắt (thời gian phong tỏa). Nhà thầu phải thành lập một tổ liên lạc thường xuyên hàng ngày với Trưởng Ga phụ trách khu gian thi công để biết thời gian tương đối bắt đầu Chiếm dụng đường sắt; và VNR sẽ thông báo cho Nhà thầu về thời điểm bắt đầu có thể phong tỏa trước một ngày.
- Vào ngày Chiếm dụng đường trong kế hoạch, Nhà thầu phải liên lạc với Trưởng ga để biết thời gian thực tế chạy tàu và khả năng thời điểm có thể bắt đầu Chiếm dụng đường.
- Việc chiếm dụng đường không được bắt đầu trước khi:
 - + Tất cả tàu của VNR trong giới hạn khu gian Chiếm dụng đường đã được đưa ra khỏi khu gian có chiếm dụng, hoặc
 - + Chiếm dụng đường phải bắt đầu khi Trưởng Ga phụ trách hiện trường mở tín hiệu ra ga để tàu chở vật liệu của Nhà thầu đi vào Khu gian.
- Tàu chở vật liệu của Nhà thầu phải quay về ga hiện trường trong phạm vi thời gian Phong Tỏa. Chiếm dụng đường sắt phải kết thúc khi Trưởng Ga đã xác nhận cho trạm phát tín hiệu đóng đường biết là tàu chở vật liệu của Nhà thầu đã hoàn toàn về ga và đường sắt đã được khôi phục cho chạy tàu.
- Nhà thầu phải duy trì ghi chép nhật ký thời gian bắt đầu và kết thúc của mỗi lần Chiếm dụng đường; và hàng tuần phải trình cho Kỹ sư Tư vấn hồ sơ ghi chép đó để làm bằng chứng đăng ký tàu.
- Một khi đã có phép Chiếm dụng Đường, Nhà thầu sẽ có toàn quyền sử dụng khoảng thời gian Phong tỏa đã được đồng ý trước đó, nếu thời điểm phong tỏa bị chậm do tàu của VNR bị trễ thì thời gian phong tỏa thực tế phải theo sự cho phép

của cơ quan chức năng của VNR.

- Tất cả các lần chiếm dụng đường phải được kết thúc trong khoảng thời gian Phong toả đã đồng ý; không được bắt đầu Chiếm dụng Đường trước khi bắt đầu thời gian phong toả đã đồng ý. Sau khi kết thúc thời gian phong toả, Nhà thầu có thể tiếp tục làm việc tại hiện trường, nhưng chỉ trong khoảng thời gian gián cách giữa các đoàn tàu nhưng không được làm cản trở bất cứ các phương tiện đột xuất chạy trên đường sắt, như qui định tại Mục 4.6. Tuy nhiên, Nhà thầu vẫn phải duy trì cảnh giới và biện pháp an toàn như đã nêu tại Mục 6 của phần này.
- Sẽ không đảm bảo được kéo dài khoảng thời gian phong toả như VNR đã đồng ý, trừ trường hợp Nhà thầu có thể được sử dụng thời gian chiếm dụng đường trong khoảng thời gian gián cách giữa các đoàn tàu ngoài thời gian Phong toả, nếu được đồng ý trước về thời gian và địa điểm trong các Cuộc họp phối hợp chạy tàu và thi công Công trình như nêu cụ thể tại Mục 5 của phần này.

3. PHỐI HỢP CHẠY TÀU VÀ CHIẾM DỤNG ĐƯỜNG SẮT

- Các cuộc họp về Phối hợp chạy tàu và thi công Công trình sẽ được tổ chức hàng tuần vào ngày các bên thoả thuận để kiểm điểm lại, để phối hợp và củng cố các hoạt động chạy tàu của VNR và thực hiện thi công Công trình cũng như các hoạt động vận chuyển vật liệu bằng tàu hỏa liên quan đến Nhà thầu (nếu có). Vị trí khu vực thi công và thời gian chiếm dụng đường sẽ được nhất trí trước trong khoảng thời gian ít nhất là mười (10) ngày tiếp theo.
- Chi tiết về toàn bộ hoạt động chạy tàu sẽ được phát hành hàng tuần cho mười (10) ngày tiếp theo trong Thông báo Chạy tàu. Thông báo này sẽ được gửi tới Nhà thầu để Nhà thầu phân phát cho các đơn vị của mình.
- Để hoãn tàu chở vật liệu của Nhà thầu đã đăng ký, hoặc sửa lỗi trong Thông báo Chạy tàu, Nhà thầu phải báo cho Trưởng Ga có trách nhiệm hiện trường cụ thể về những thay đổi này và thông báo trước ít nhất 12 giờ để Trưởng Ga có thể thông báo cho các đơn vị có trách nhiệm. Nhà thầu phải có trách nhiệm phổ biến đầy đủ các thông tin này trong nội bộ của mình.

4. BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

4.1. Tổng quát

- Nhà thầu phải sử dụng và triển khai các biện pháp đã vạch ra trong phần Đánh giá Tác động Môi trường (EIA) đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE) phê chuẩn để công việc thực hiện dự án tác động tới môi trường ở mức thấp nhất có thể.
- Trước khi xúc tiến công việc ngoài hiện trường Nhà thầu phải trình Kế hoạch Quản lý Môi trường (EMP) để Kỹ sư Tư vấn chấp thuận. EMP phải nêu toàn bộ khả năng tác động đến môi trường và đề xuất biện pháp giảm thiểu.
- Nếu có thay đổi Nhà thầu phải thông báo bằng văn bản cho Kỹ sư Tư vấn biết trước 7 ngày trước khi thay đổi. Những đề xuất thay đổi này phải được Kỹ sư Tư vấn đồng ý. Nếu Kỹ sư Tư vấn có ý kiến sau đó hoặc chỉ dẫn đối với EMP bằng

văn bản thì Nhà thầu phải điều chỉnh theo.

- Khi thực hiện công việc Nhà thầu phải tuân thủ các tiêu chuẩn của Việt Nam (TCVN), luật pháp, thông tư và các qui định khác của VN về môi trường và tuân thủ Kế hoạch Quản lý Môi trường đã được duyệt và tuân thủ những chỉ dẫn của Kỹ sư Tư vấn.
- Nếu xảy ra tác động gây tác hại nghiêm trọng môi trường xung quanh trong quá trình thi công công trình, Nhà thầu phải lập tức tiến hành sửa chữa và thông báo cho Kỹ sư Tư vấn, cho MONRE hoặc cho Sở Tài nguyên Môi trường (DONRE) là cơ quan chức năng địa phương về sự kiện đó.
- Kỹ sư Tư vấn phải thực hiện công việc Kiểm tra Môi trường theo Hợp đồng số VNR-B-07 cho các Dịch vụ Tư vấn.

4.2. Kế hoạch Quản lý Môi trường (EMP)

- Tổ chức của Nhà thầu
 - + Biểu đồ Tổ chức nêu vị trí của từng người cùng với trách nhiệm về môi trường (kể cả nhà thầu phụ)
 - + Nêu rõ trách nhiệm của từng người về các hạng mục môi trường, quyền hạn, hệ thống báo cáo và chi tiết về liên lạc và những trách nhiệm khác; nêu tỷ lệ thời gian bố trí cho các hạng mục về môi trường.
 - + Hệ thống thông tin liên lạc về môi trường (Chủ Đầu tư – Kỹ sư Tư vấn – Nhà thầu – Nhà thầu phụ - Các cấp chính quyền – Công chúng) và các phương tiện sử dụng để báo cáo và huấn luyện, đào tạo.

4.3. Lộ trình Quản lý Môi trường

- Khái quát
 - + Chính sách Môi trường do Chủ tịch hay cán bộ cấp cao khác của Nhà thầu tuyên bố cam kết thực hiện các yêu cầu về môi trường.
 - + Biện pháp tuyên truyền nhận thức về môi trường cho công nhân viên ngoài hiện trường cho đến cộng đồng xung quanh rằng sẽ thúc đẩy nhận thức về các biện pháp thực hiện để giảm thiểu tác động môi trường.
 - + Phương pháp cụ thể nhằm đáp ứng các yêu cầu hoạt động môi trường qui định trong luật pháp liên quan.
- Các yêu cầu cụ thể
 - + Nhà thầu phải xem xét các yêu cầu cụ thể dưới đây nhưng phải cập nhật những qui định mới nhất (nếu có) và những qui định có liên quan:

Yêu cầu	Không khí	Nước	Âm thanh	Chất thải
Các qui định liên quan	TCVN 5937-2005	TCVN 5942-1995	TCVN 5948-1999	DecreeNo.175/CP
	TCVN 5938-2005		TCVN 5949-1998	
Biện pháp giảm thiểu	Tiêu chuẩn Bảo tồn Môi trường (các Yêu cầu Pháp qui và đề xuất mục tiêu bảo tồn)			
	Đề xuất biện pháp giảm thiểu để đạt tiêu chuẩn bảo tồn môi trường			
	Phương pháp áp dụng ngoài hiện trường để thực hiện các biện pháp giảm thiểu			
	Cung cấp bãi chứa			
	Biện pháp thải các chất thải hóa chất			
Công việc sửa chữa	Đề xuất công việc sửa chữa trong trường hợp không phù hợp			
	Thông tin trong trường hợp không phù hợp			
Biện pháp phòng ngừa	Đề xuất biện pháp phòng ngừa (ví dụ thường xuyên duy tu thiết bị ngăn chặn ô nhiễm, thường xuyên kiểm tra hiện trường, giữ gìn nhà cửa sạch sẽ, v.v.			
	Kiểm tra điều hành			

- Các chất gây hại

- + Các qui định liên quan như được nêu dưới đây nhưng phải cập nhật những qui định mới nhất (nếu có)

TCVN 5938-1995 tập trung tối đa cho phép đối với các chất gây hại trong không khí

Quyết định số 2242 QĐ/KHKT-DC về các Qui định Bảo vệ Môi trường trong ngành GTVT, Bộ GTVT, 1997

- + Nơi chứa chất thải

Đề xuất nơi thải các chất có hại

Thiết kế nơi chứa các chất có hại

- + Biện pháp xử lý

Đề xuất các biện pháp xử lý các chất có hại (ví dụ như khóa dụng cụ chứa chất có hại vào ban đêm, v.v.)

- Quản lý Hóa chất

- + Kiểm tra Hóa chất

Bản kiểm kê hóa chất và Bảng Số liệu An toàn Vật liệu của nó sử dụng cho các hoạt động xây dựng (ví dụ như chất hòa tan, dầu bôi trơn, v.v.)

Đề xuất chu kỳ thời gian cập nhật bản kiểm kê

+ Biện pháp xử lý

Đề xuất các biện pháp xử lý hóa chất

Biện pháp kiểm soát tràn rỉ

+ Nơi chứa chất thải

Đề xuất vị trí thải các hóa chất

Thiết kế nơi thải các hóa chất

+ Biện pháp tiếp cận tương đương cần thiết phải áp dụng để nêu ra các biện pháp và các điều khoản phải tuân theo để quản lý quá trình thi công công trình có liên quan tới:

Các nguồn sinh thái;

Bảo tồn cảnh quan;

Các nguồn Khảo cổ và Lịch sử, v.v.

- Biện pháp Môi trường Khẩn cấp

+ Các biện pháp khẩn cấp xử lý những tình huống môi trường khẩn cấp phải nằm trong các yêu cầu và điều khoản cụ thể của kế hoạch. Trong đó có thể bao gồm cả các biện pháp kiểm soát tràn rỉ và các điều khoản hành động phản ứng đối với các trường hợp rò rỉ hóa chất ra ngoài môi trường.

- Giữ gìn Nhà cửa nói chung

+ Kiểm tra hiện trường

+ Quản lý vật nuôi

+ Thải các chất thải nói chung

+ Giữ sạch hiện trường

- Ghi chép Môi trường: Phải duy trì hồ sơ ghi chép

+ Đổ các chất thải

+ Giấy phép

+ Tài liệu sơ huấn luyện nhân viên

+ Trao đổi với các cấp chính quyền

+ Những kêu ca phản

+ Những người chịu trách nhiệm hồ sơ ghi chép và nơi lưu giữ

5. Phát hiện Vật liệu Nổ tại Hiện trường

5.1. Phát hiện vật liệu nổ bên ngoài hiện trường

- Trong nội dung chi tiết tại điều phụ 65.5 của Điều kiện Cụ thể của Hợp đồng, Chủ đầu tư chịu trách nhiệm bàn giao khu vực hiện trường thi công theo hợp

đồng cho Nhà thầu sau khi đã giải quyết mọi thủ tục với chính quyền địa phương và các bên liên quan khác. Tuy nhiên Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đảm bảo các khu vực thi công, bãi hàng và các hiện trường khác có liên quan tới công trình nằm bên ngoài khu vực Chủ đầu tư đã bàn giao cho Nhà thầu là không còn bom, mìn, đạn, lựu đạn hoặc các loại đầu đạn, tên lửa, đạn dược hoặc các chất nổ trong chiến tranh.

- Trước khi Nhà thầu nộp giấy xác nhận là đã khảo sát hiện trường và tuyên bố không còn hiện diện của chất nổ, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đền bù Chủ đầu tư cho tất cả những hư hỏng và cho mọi yêu cầu, đòi hỏi, cho các chi phí có liên quan tới hoặc nguyên nhân từ đó

5.2. Phát hiện và Di chuyển trước khi bắt đầu thực hiện thi công

- Trước khi thực hiện bất kỳ công việc gì ngoài hiện trường như đã nêu ở trên, Nhà thầu phải thuê đơn vị có trách nhiệm làm nhiệm vụ rà phá sạch bom mìn và các chất liệu nổ.
- Sau khi hoàn thành khảo sát vật liệu nổ, Nhà thầu phải trình cho Kỹ sư Tư vấn báo cáo nêu các khu vực đã khảo sát và giấy xác nhận của đơn vị có trách nhiệm khẳng định rằng công việc rà phá bom mìn (nếu có) đã hoàn thành.
- Nếu đơn vị có trách nhiệm xác nhận rằng những khu vực thi công đã được khảo sát trước đó rồi hoặc không cần thiết phải khảo sát, thì việc khảo sát theo qui định sẽ không được chấp nhận.

5.3. Phát hiện vật liệu nổ trong khi thi công

- Nếu bom, mìn, đạn, lựu đạn hoặc các loại đầu đạn, tên lửa, đạn dược hoặc các chất nổ trong chiến tranh chưa nổ được phát hiện trong khi thi công, Nhà thầu phải lập tức cho dừng thi công tại khu vực đó đồng thời ngay lập tức lập biên bản với sự có mặt của Tư vấn giám sát hoặc/và đại diện chủ đầu tư (nếu có) và thông báo ngay cho Kỹ sư Tư vấn cũng như Chủ đầu tư biết để xử lý cụ thể. Công việc chỉ được tiếp tục trở lại khi có chỉ thị của Kỹ sư Tư vấn.

5.4. Thanh toán

- Mọi hoạt động tìm kiếm và rà phá các vật liệu nổ được coi là nghĩa vụ chung của Nhà thầu, việc thanh toán cho công việc đó được coi như đã nằm trong các đơn giá và giá thành các hạng mục khác của Hợp đồng. Tuy nhiên tại những mặt bằng đã được Chủ đầu tư giao thì tùy vào trường hợp cụ thể sẽ được Chủ đầu tư xem xét để có quyết định cụ thể.

IX. AN TOÀN THI CÔNG

1. CHỈ DẪN CHUNG

1.1. An toàn lao động

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

1.2. Tuân thủ luật pháp

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

1.3. An toàn nơi công cộng

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

1.4. Có sẵn các tài liệu có liên quan đến an toàn

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

1.5. Kế hoạch bảo đảm an toàn

- Trong vòng 28 ngày kể từ ngày có Thông báo thực hiện, Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình cho Kỹ sư TVGS xem xét và phê chuẩn một bản Kế hoạch bảo đảm an toàn bao gồm, nhưng không hạn chế, những chi tiết sau đây:
 - + Mô hình tổ chức của các nhân viên kiểm soát an toàn, mô hình này cần xác định rõ những nhân viên này sẽ chỉ làm việc trong lĩnh vực bảo đảm an toàn (bao gồm một Trưởng ban an toàn của Nhà thầu chịu trách nhiệm về toàn bộ các vấn đề an toàn trên Công trường), trách nhiệm của những người tham gia và việc phân chia các nhiệm vụ bảo đảm an toàn của dự án thành các yếu tố có thể kiểm soát được một cách hiệu quả, có kỹ thuật và có tính chất quản lý.

- Ghi rõ tên, địa chỉ, số điện thoại và số fax của tất cả các thành viên tham gia nếu biết
- Tiêu chí bổ nhiệm những nhân viên nòng cốt;
- Các quy trình liên lạc và phối hợp hoạt động dự kiến giữa nhân sự thi công của Nhà thầu và các nhân viên bảo đảm an toàn, bao gồm cả các đề xuất về phương tiện liên lạc bằng vô tuyến. Đặc biệt là việc thiết lập một hệ thống báo cáo và liên lạc thường xuyên.
- Một cam kết do Giám đốc điều hành của Nhà thầu ký với nội dung Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng sự an toàn, sức khỏe công nghiệp sẽ được ưu tiên cao nhất trong mọi lĩnh vực của Công trình và trong việc thực hiện các trách nhiệm theo hợp đồng của mình;
- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các cuộc họp về an toàn công trường cùng với thành phần người tham gia;
- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các báo cáo định kỳ về sự an toàn công trường;
- Các biện pháp nâng cao sự nhận thức về sự an toàn tại công trường và sức khỏe công nghiệp của những người trực tiếp hoặc gián tiếp tham gia Công trình. Công tác này phải bao gồm cả những đề xuất về sự quảng cáo tại công trường, các khoá đào tạo cho tất cả nhân viên trên công trường và ở tất cả các cấp giám sát và quản lý, các chế độ khen thưởng để tăng cường tuân thủ các biện pháp an toàn và các biện pháp tương tự khác. Chu kỳ, nội dung và ứng dụng của các khoá đào tạo phải được gộp chung với các biện pháp nhằm đạt được mục tiêu là tất cả các nhân viên phải tham gia một khoá học sơ cấp về an toàn trong tuần đầu trên công trường và tại thời điểm phù hợp với nhiệm vụ sau này của họ và khoảng cách giữa các đợt không quá 6 tháng;
- Một bản kê các vật liệu độc hại bao gồm, nhưng không hạn chế, các hạng mục sau đây:
 - Việc tồn trữ các vật liệu lỏng và vật liệu độc hại;
 - Kiểm soát và quản lý các chất thải;
 - Các biện pháp kiểm soát liên quan tới việc sử dụng chất nổ.
- Hiểu biết về và các biện pháp bảo đảm an toàn theo đúng các quy định pháp luật liên quan đến thi công công trình trong Nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam;
- Các quyền mà nhân viên bảo đảm An toàn được trao để có thể tiến hành các hành động khẩn cấp, thích hợp và trực tiếp nhằm đảm bảo an toàn cho Công trường và ngăn chặn những việc làm nguy hiểm, phá hoại môi trường, sửa đổi những biện pháp điều khiển giao thông không thích hợp hoặc không thoả đáng hoặc các vi phạm khác tới Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật;
- Phải đảm bảo có các phương tiện để truyền đạt các vấn đề và yêu cầu về bảo đảm

an toàn và sức khoẻ công nghiệp tới các Nhà thầu phụ và trách nhiệm tuân thủ Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật;

- Phải rà soát xem phương pháp hành động và qui trình thực hiện Kế hoạch Bảo đảm An toàn do các Nhà thầu phụ đề xuất có phù hợp với Kế hoạch bảo đảm an toàn Công trường và các quy định của pháp luật hay không;
- Các thiết bị an toàn, dụng cụ cứu trợ và quần áo bảo hộ lao động cần thiết cho Công trình, bao gồm số lượng, nguồn cung ứng, tiêu chuẩn sản xuất, quy định lưu kho và biện pháp đảm bảo cho tất cả công nhân và nhân viên được Nhà thầu trực tiếp hoặc gián tiếp tuyển dụng sử dụng thích hợp và việc sửa chữa hoặc thay thế các thiết bị hư hỏng. Các thiết bị đó bao gồm, nhưng không hạn chế, kính bảo hộ và các trang thiết bị bảo vệ mắt, bảo vệ tai, dây da và đai, trang thiết bị an toàn dùng khi làm việc dưới hầm và trong khoảng không hạn chế (như cống, đường thoát nước ...), thiết bị cấp cứu, cứu hoả, thiết bị sơ cứu, dây buộc, mũ cứng và khi cần có cả trang bị giám sát, đai buộc ngực;
- Các biện pháp kiểm tra thử nghiệm và duy trì các thiết bị an toàn, giàn giáo, lan can bảo vệ, sàn làm việc, cần trục, thang và các phương tiện tiếp cận, nâng hạ, chiếu sáng, biển báo và thiết bị bảo vệ và các tiêu chuẩn mà các hạng mục đó nếu không đạt sẽ bị loại khỏi Công trường và thay thế;
- Hoạt động và trang thiết bị của trạm sơ cứu theo quy định;
- Quy trình và các thiết bị cần thiết trong trường hợp khẩn cấp và cấp cứu;
- Bảo vệ khách có thẩm quyền và không có thẩm quyền ra, vào công trường;
- Các biện pháp để Trưởng ban An toàn giám sát, theo dõi và đánh giá hệ thống bảo đảm an toàn để đảm bảo việc tuân thủ đúng các nguyên tắc và mục tiêu của Kế hoạch Bảo đảm An toàn ở mọi cấp độ thi công. Các quy trình để cập nhật Kế hoạch Bảo đảm An toàn.
- Hồ sơ do Trưởng ban an toàn và nhân viên bảo đảm an toàn lập và lưu giữ và các qui trình liên lạc mà Trưởng ban an toàn áp dụng sao cho TVGS và các bên liên quan khác tới Công trình (như Nhà thầu phụ) luôn được thông báo đầy đủ về các vấn đề liên quan tới an toàn công trường và các quy định về sức khoẻ công nghiệp trong suốt thời gian hợp đồng;
- Các đề xuất về biện pháp thống kê và theo dõi việc thực hiện an toàn và bảo vệ sức khoẻ của Nhà thầu và các Nhà thầu phụ ở mọi cấp và các đề xuất đó phản ánh việc thực hiện trách nhiệm như thế nào trong ngành xây dựng. Phải đưa ra các biện pháp để so sánh việc thực hiện bảo đảm an toàn và sức khoẻ công nghiệp của Nhà thầu và các Nhà thầu phụ với các tiêu chuẩn trong nước và quốc tế cùng với các cơ sở được dự kiến để xác định các tiêu chuẩn đó;
- Đánh giá những nguy hiểm đối với sức khoẻ công nghiệp có liên quan tới Công trình và các đề xuất nhằm giảm thiểu các rủi ro đó. Các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng của khí hậu (nhiệt, gió và ẩm) và tác hại của chất độc;
- Đề xuất để đảm bảo rằng các phương pháp thi công không ảnh hưởng tới cam kết

của Nhà thầu về Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc sự tuân thủ các quy định pháp luật của họ.

- Các biện pháp đối phó các mối nguy hiểm có liên quan tới công việc trên, ở gần và bên trên mực nước triều, bao gồm, nhưng không hạn chế, các chi tiết về các xuống cứu trợ dự kiến, các lưới an toàn, biển cảnh báo, đèn báo và đèn cho đường thủy, các qui trình tìm kiếm, thiết bị cứu hộ, canh chừng những trường hợp người làm việc dưới nước và các thiết bị hoặc qui trình thích hợp khác.

1.6. Trưởng ban an toàn

- Nhà thầu phải bổ nhiệm một Trưởng ban an toàn chịu trách nhiệm về toàn bộ các hoạt động Bảo đảm an toàn trên công trường trong suốt thời gian Hợp đồng.
- Trưởng ban an toàn phải là người có năng lực và kinh nghiệm thích hợp để giám sát và theo dõi việc chấp hành Kế hoạch Bảo đảm an toàn và đặc biệt phải, nhưng không hạn chế, tiến hành đánh giá việc vận hành của Kế hoạch Bảo đảm an toàn theo một chương trình cuốn chiếu sẽ được đệ trình lần lượt lên TVGS để nhất trí.
- Trưởng ban an toàn phải được sự chấp thuận của TVGS.
- Trừ phi được TVGS chấp thuận cụ thể bằng văn bản, Nhà thầu không được thực hiện bất cứ công việc nào trên Công trường cho tới khi Trưởng ban an toàn bắt đầu triển khai các nhiệm vụ của mình trên Công trường.
- Nhà thầu không được chuyển Trưởng ban an toàn ra khỏi công trường nếu không có sự chấp thuận bằng văn bản của TVGS. Trong vòng 14 ngày kể từ khi ngày chuyển đi hoặc ra thông báo ý định chuyển đó, Nhà thầu phải bổ nhiệm một Trưởng ban an toàn thay thế để TVGS phê chuẩn.
- Nhà thầu phải cung cấp cho Trưởng ban an toàn một số nhân viên hỗ trợ phù hợp với các cấp bậc nhân viên đã nêu trong Kế hoạch Bảo đảm An toàn. Các nhân viên hỗ trợ đó phải bao gồm ít nhất một Phó ban an toàn mà việc bổ nhiệm đó sẽ phụ thuộc vào chấp thuận của Kỹ sư TVGS. Phó ban an toàn phải có khả năng đảm đương chức năng và nhiệm vụ của Trưởng ban an toàn nêu trong Kế hoạch An toàn Công trường khi cần thiết.
- Nhà thầu phải trao quyền cho Trưởng ban an toàn và các nhân viên của ông ta được chỉ dẫn cho nhân viên của Nhà thầu hoặc của các Nhà thầu phụ ngừng các hoạt động và tiến hành những hành động khẩn cấp và phù hợp nhằm đảm bảo an toàn cho Công trường và ngăn chặn những việc làm không an toàn hoặc các vi phạm tới Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật.
- Nhà thầu phải bảo đảm rằng Trưởng ban an toàn phải ghi nhật ký công trường hàng ngày, nhật ký đó phải ghi chép tổng quát tất cả các vấn đề liên quan tới an toàn công trường, các việc kiểm tra và đánh giá, các sự cố có liên quan và những vấn đề tương tự. Nhật ký công trường luôn sẵn sàng để Kỹ sư TVGS kiểm tra vào bất cứ lúc nào.
- Đường dây thông tin liên lạc của Trưởng ban an toàn: trong Kế hoạch tổ chức nhân sự của Nhà thầu phải nêu rõ các các đường dây thông tin liên lạc và báo cáo

trực tiếp giữa Trưởng ban an toàn với Giám đốc dự án của Nhà thầu và giữa Trưởng ban an toàn với Giám đốc phụ trách Hợp đồng của Nhà thầu. Nhà thầu phải hướng dẫn và yêu cầu Giám đốc dự án và Giám đốc Hợp đồng phải chịu trách nhiệm trực tiếp về mọi vấn đề liên quan tới an toàn công trường và kiểm soát giao thông thích hợp.

1.7. Các báo cáo về an toàn

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

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

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

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

- Nhà thầu phải cung cấp cho các Nhà thầu phụ các bản sao của Kế hoạch Bảo đảm An toàn và phải đưa vào tất cả tài liệu hợp đồng phụ các điều khoản đảm bảo việc tuân thủ kế hoạch đối với mọi công việc của hợp đồng phụ đó.
- Trừ trường hợp được Kỹ sư TVGS chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu phải yêu cầu tất cả các Nhà thầu phụ phải bổ nhiệm một đại diện phụ trách của họ về an toàn và người này phải luôn có mặt trên công trường trong suốt thời gian hoạt động của hợp đồng thầu phụ tương ứng. Trong trường hợp được sự đồng ý của Kỹ sư TVGS, Trưởng ban an toàn hoặc nhân viên an toàn, không phương hại đến các nhiệm vụ và trách nhiệm khác, phải đảm bảo, trong chừng mực có thể, rằng các nhân viên của các Nhà thầu phụ đều hiểu biết đầy đủ về các phản thích hợp của Kế hoạch Bảo đảm An toàn và các quy định của pháp luật.

1.10. Các cuộc họp về an toàn

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

1.11. Thiết bị và quần áo bảo hộ lao động

- Nhà thầu phải bảo đảm rằng các thiết bị an toàn và quần áo bảo hộ lao động như đã được miêu tả trong Kế hoạch An toàn phải luôn sẵn có trên công trường và các biện pháp hữu hiệu bắt sử dụng hợp lý và thay thế cần thiết các thiết bị và quần áo bảo hộ đó là một phần của Kế hoạch An toàn trên công trường.
- Nhà thầu phải cung cấp cho tất cả những người có mặt hợp pháp trên công trường quần áo bảo hộ, tối thiểu như dưới đây:
 - + Mũ bảo hộ (mũ cứng hoặc tương tự),
 - + Một áo phản quang,
 - + Giày an toàn (mũi giày và đế giày bằng thép)
 - + Các hạng mục khác như kính an toàn, bao tay, giày kiểu Wellington,... thích hợp cho các hoạt động đang tiến hành.

1.12. Thanh tra về an toàn

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

2. AN TOÀN THI CÔNG VÀ GIAO THÔNG ĐƯỜNG SẮT.

2.1. Tổng quát:

- Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về việc đảm bảo an toàn giao thông đường sắt. TVGS có trách nhiệm kiểm tra, yêu cầu nhà thầu khắc phục hư hỏng, các biểu hiện mất an toàn. Chỉ cho phép tàu qua khi nhà thầu khắc phục xong các hư hỏng, biểu hiện mất an toàn.
- An toàn chạy tàu luôn luôn có tầm quan trọng trên hết; việc quan tâm tới công tác an toàn phải được ưu tiên hàng đầu trước bất kỳ sự quan tâm nào khác.
- Đề xuất của Nhà thầu về hệ thống an toàn phải trình cho Kỹ sư Tư vấn duyệt không được quá hai mươi tám (28) ngày trước khi bắt đầu thi công công trình trên hoặc gần đường sắt. Trong mọi trường hợp, việc Kỹ sư Tư vấn phê duyệt hệ thống an toàn của Nhà thầu sẽ không miễn trách nhiệm của Nhà thầu đối với các hoạt động của mình trên đường sắt.

2.2. Các yêu cầu:

- Mọi công việc thi công thuộc phạm vi khổ giới hạn đường sắt phải được tiến hành trong điều kiện hoàn toàn chiếm dụng đường trong thời gian được phép Chiếm dụng đường.
- Hệ thống an toàn về cơ bản phải bao gồm:
 - + Các qui định về an toàn và hướng dẫn hoạt động được đánh máy và phân phát cho mọi người tham gia làm việc trên hệ thống; công việc này phải được củng cố bằng hướng dẫn miệng và các hình thức khác cho tất cả nhân viên.

- + Hệ thống thông tin liên lạc tạm thời có hiệu quả phải được chuẩn bị để kiểm soát các hoạt động. Loại hình hệ thống phải được Kỹ sư Tư vấn duyệt, và hệ thống phải được duy trì bằng chi phí của Nhà thầu trong điều kiện tốt nhất cho khoảng thời gian cần thiết nhằm mục đích điều hành có hiệu quả.
- + Nhà thầu phải cung cấp hoặc thuê người giám sát chạy tàu có trình độ và có kinh nghiệm, chi phí thuê người này và một số trợ lý như qui định phải do Nhà thầu chịu.
- + Nhân lực, hệ thống biển báo và cảnh báo theo qui định của đường sắt Việt Nam khi có sự chiếm dụng đường hoặc các công việc có vi phạm vào “khô giới hạn công trình”, cho dù với thời gian rất ngắn.
- + Kế hoạch, hệ thống theo dõi và biện pháp khắc phục sự cố đối với các công trình phụ tạm được lắp đặt để thay thế tạm thời cho đường sắt chính.

3. AN TOÀN THI CÔNG VÀ GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

- Như qui định tại Điều kiện Chung của Hợp đồng, Nhà thầu phải đảm bảo được rằng các trang thiết bị an toàn theo qui định của luật giao thông đường bộ có liên quan và theo yêu cầu tính chất của loại hàng hoá được vận chuyển, do chính nhà thầu trang bị hoặc giao cho bất kỳ đơn vị nào đảm nhận công việc vận chuyển, về luật và các qui định về giao thông phải tuyệt đối chấp hành để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho giao thông đường bộ, để bảo vệ vật liệu và thiết bị được chuyên chở v.v. ở bất kỳ lúc nào vận chuyển vật liệu, thiết bị hay bất cứ thứ gì khác cho thi công (dù là vật liệu hay con người) đến hoặc ra khỏi Công trường.
- Nhà thầu phải luôn luôn hướng dẫn cho nhân công và các nhà thầu phụ của mình có ý thức an toàn cao bằng cách chuẩn bị sổ tay hướng dẫn An toàn, thường xuyên tổ chức các cuộc họp tại hiện trường và có biện pháp kỷ luật ngăn chặn những người vi phạm qui định về an toàn v.v.

4. KIỂM SOÁT GIAO THÔNG TẠM THỜI

4.1. Tổng quát

- Nhà thầu phải tìm hiểu thật kỹ các điều kiện giao thông hiện tại của đường sắt, đường bộ, đường sông, v.v. và hiểu được tầm quan trọng của việc đảm bảo an toàn giao thông và tránh trì hoãn giao thông quá lâu. Nhà thầu phải phối hợp với các cơ quan chức năng liên quan tới việc kiểm soát giao thông; nội dung cụ thể phải được sự đồng ý của Kỹ sư Tư vấn.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm điều tra và chuẩn bị các yêu cầu cho việc kiểm soát và an toàn giao thông ở từng hiện trường và các đường ngang được cải tạo hoặc làm mới, và sẽ trình chi tiết theo dạng Kế hoạch Kiểm soát Giao thông Tạm thời (KHKS GTTT) để Kỹ sư Tư vấn duyệt.

4.2. Kế hoạch kiểm soát giao thông tạm thời

- Duyệt trình, Phê duyệt và Thay đổi

- + Trong vòng hai mươi tám (28) ngày kể từ ngày ra Thông báo Trúng thầu, Nhà thầu phải trình KHKSGTTT của mình để được Kỹ sư Tư vấn phê duyệt trước khi bắt đầu công việc tại hiện trường.
- + Nhà thầu phải tuân thủ KHKSGTTT đã được duyệt và các chỉ dẫn của Kỹ sư Tư vấn về kiểm soát GT
- + Nếu đề xuất thay đổi KHKSGTTT đã được duyệt, Nhà thầu phải thông báo bằng văn bản cho Kỹ sư Tư vấn ít nhất bảy (7) ngày trước khi có thay đổi theo đề xuất. Đề xuất thay đổi phải được Kỹ sư Tư vấn đồng ý. Nếu có ý kiến sau đó hoặc chỉ dẫn bằng văn bản của Kỹ sư Tư vấn về KHKSGTTT, Nhà thầu phải sửa theo.
- Nội dung KHKSGTTT:
 - + Loại và đặc điểm kỹ thuật chủ yếu của trang thiết bị kiểm soát Giao thông;
 - + Chi tiết cụ thể chiều rộng làn đường, kết cấu mặt đường tạm, v.v.;
 - + Chương trình lắp dựng các trang thiết bị kiểm soát Giao thông;
 - + Kế hoạch bố trí các trang thiết bị KSGT này;
 - + Biện pháp Kiểm soát Giao thông trong thời gian không thi công;
 - + Biện pháp Kiểm soát Giao thông vào ban đêm;

4.3. Khổ giới hạn chiều cao

- Nhìn chung các công trình tạm đặt trên đường hoặc đường tránh có hoạt động GTCC, cần phải duy trì khổ tĩnh không chiều cao theo qui định cho loại đường có liên quan. Khi có yêu cầu của KSTV (Kỹ sư Tư vấn) Nhà thầu phải lắp đặt và duy trì cổng kiểm soát tĩnh không cho phù hợp như đã được duyệt, có gắn biển báo ghi rõ chiều cao.

4.4. Vật liệu

- Các loại vật liệu cho trang thiết bị KSGT phải theo yêu cầu dưới đây và theo qui định của Hợp đồng.
 - + Vật liệu phản quang
 - + Trừ những qui định khác của Hợp đồng, mọi biển báo, rào chắn, côn, cột báo và gậy điều khiển của người gác phải gắn lớp phản quang đáp ứng yêu cầu tối thiểu qui định của cơ quan quản lý đường bộ.
 - + Biển báo
 - + Biển báo phải tuân theo các yêu cầu liên quan của cơ quan quản lý đường bộ có trách nhiệm và phải có màu đỏ và trắng trừ những qui định khác của hợp đồng.
 - + Cột tín hiệu

- + Cột tín hiệu phải làm bằng gỗ mềm, kim loại hoặc các vật liệu khác được KSTV chấp nhận. Biển báo trên cột phải đảm bảo giữ đúng vị trí trong điều kiện gió và hoạt động của dòng GT.
- + Rào chắn
- + Rào chắn phải làm bằng gỗ, kim loại hoặc chất dẻo.
- + Côn
- + Côn phải có chiều cao tối thiểu 75 cm, có 1 đầu loe rộng và có khả năng chịu đựng không bị hỏng và không làm hỏng phương tiện tham gia GT. Côn phải có màu đỏ/trắng phát hiện được cả ban ngày và ban đêm. Côn có khả năng giữ được màu sáng và đứng nguyên tại vị trí trong điều kiện có gió và dòng giao thông thông thường ở những khu vực chúng được sử dụng. Đèn sử dụng cho côn phải phù hợp với mục đích sử dụng.
- + Hàng rào tạm
- + Hàng rào tạm phải được chế tạo thành tấm có khung bằng gỗ, các tấm kim loại được mạ như thể hiện trong bản vẽ. Bề mặt của tấm quay ra phía giao thông phải được sơn.
- + Tấm Panel đứng
- + Các tấm panel đứng phải được làm bằng gỗ, kim loại hoặc chất dẻo.
- + Đèn tín hiệu (Nhấp nháy hoặc ổn định)
- + Đèn tín hiệu phải là Loại A (Cường độ nhấp nháy thấp), Loại B (Cường độ nhấp nháy cao) hay Loại C (Loại ổn định – không nhấp nháy) được Kỹ sư Tư vấn chấp nhận.

4.5. Các yêu cầu thi công

- Trước khi thi công, nhà thầu phải kiểm tra tình trạng hiện tại (hư hỏng, khuyết tật của vật tư, vật liệu kết cấu tạm ...), tính toán chi tiết toàn bộ hệ thống thiết bị, công trình phụ trợ thi công không chỉ bao gồm trụ tạm, dầm gánh, dầm vượt, dầm vượt chạy tàu, dầm bó ray ...(nếu cần thiết phải thử tải để đảm bảo kết cấu tạm sử dụng an toàn) và đệ trình biện pháp thi công chi tiết cho TVGS xem xét, chấp thuận. Nhà thầu chỉ được phép thi công, triển khai ngoài hiện trường khi được sự chấp thuận của TVGS. Nhà thầu và TVGS phải hoàn toàn chịu trách nhiệm đối với vật tư, vật liệu và sự làm việc an toàn của các công trình phụ trợ khi đưa vào sử dụng.
- Các dầm vượt, dầm gánh, trụ tạm, ụ đỡ dầm, gối kê dầm tạm ... để chạy tàu phải được kiểm tra, tính toán về cường độ, ứng suất, độ võng, độ ổn định tổng thể và cục bộ, đảm bảo sơ đồ tính toán giống sơ đồ làm việc.
- Trong quá trình thi công, TVGS, Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra điểm kê kích, nghiêng lún, mất ổn định ... của các công trình phụ trợ. Theo dõi 35 chuyến tàu hàng chạy qua, nếu đảm bảo an toàn tuyệt đối mới tiến hành phong tỏa để thi công. Sau mỗi chuyến tàu qua phải kiểm tra ngay các kết cấu phụ trợ để kịp thời

phát hiện, sửa chữa các biểu hiện mất an toàn. Chỉ cho phép tàu qua công trình phụ trợ sau khi nhà thầu, TVGS kiểm tra an toàn tuyệt đối.

- Các cấu kiện phải tiếp xúc êm thuận, chắc chắn trên nền móng, điểm kê đảm bảo khi tàu chạy qua không dịch chuyển, mất ổn định. Các điểm kê kích dầm phải tính toán để bổ sung sườn tăng cường đảm bảo an toàn tuyệt đối.
- Ngoài thời gian phong tỏa, mọi phương tiện, thiết bị thi công ... phải nằm ngoài khổ giới hạn an toàn của đường sắt và có cảnh giới để đảm bảo an toàn.
- Nhà thầu phải giữ chiều dài phạm vi thi công của dự án trong điều kiện đảm bảo an toàn giao thông. Các trang thiết bị kiểm soát giao thông phải được trang bị và duy trì ở cả trong và ngoài phạm vi dự án cũng như cần thiết phải trang bị hướng dẫn giao thông.
- Trước khi tiến hành các hoạt động thi công Nhà thầu phải cho dựng các biển báo, rào chắn và các trang bị kiểm soát giao thông khác như yêu cầu trong Kế hoạch và Qui định Kỹ thuật hoặc theo hướng dẫn của Kỹ sư Tư vấn. Các trang bị kiểm soát giao thông phải hoạt động khi cần thiết và chỉ những thiết bị áp dụng trong điều kiện cần thiết mới được hoạt động. Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra tình trạng đường sắt (Cự ly, thủy bình, các yếu tố kỹ thuật, tình trạng liên kết ray tà vẹt...) đảm bảo không có chướng ngại vật trên đường sắt và đường sắt đáp ứng yêu cầu kỹ thuật để chạy tàu an toàn. TVGS có trách nhiệm kiểm tra, yêu cầu nhà thầu khắc phục các hư hỏng biểu hiện mất an toàn, chỉ cho phép tàu qua khi các hư hỏng hoặc tình trạng mất an toàn được khắc phục
- Hàng rào chắn tạm thời phải được đặt để làm vật chắn dễ nhận biết giữa khu vực thi công và khu vực giao thông liên kế hoặc khu nhà ở và ở những nơi do Kỹ sư Tư vấn yêu cầu. Nhà thầu sẽ phải thay thế tất cả những trang thiết bị được yêu cầu trong điều khoản này nếu bị mất, bị đánh cắp, bị hỏng hoặc không đạt yêu cầu sử dụng cho dự án mà không được thanh toán bổ sung.
- Trong thời gian ngừng thi công và sau khi đã hoàn thành một hoạt động thi công nhất định, tất cả các biển báo hiệu, ngoại trừ những cái cần thiết cho an toàn giao thông công cộng sẽ phải tháo dỡ hoặc che kín bằng tấm kim loại hoặc gỗ dán để không nhìn thấy những biển báo này nữa.
- Những lớp phát quang trên biển báo, rào chắn và các trang thiết bị khác phải được giữ gìn sạch sẽ. Nhà thầu sẽ phải sửa chữa ngay những biển có các vết cắt, nứt, rách trên lớp phát quang này. Phải duy trì lớp phát quang giữ được độ phát quang của chúng.
- Các hoạt động ban đêm phải có hệ thống đèn chiếu sáng được Kỹ sư Tư vấn chấp nhận. Hệ thống ánh sáng này phải được đặt ở vị trí cần thiết và phải hoạt động không được quá sáng. Không được phép có ánh sáng loá.

5. KIỂM SOÁT GIAO THÔNG TẠM THỜI

5.1. Tổng quát

- Nhà thầu phải đảm bảo các biện pháp an toàn liên tục cho giao thông công cộng

cũng như những người trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến thi công công trình và coi đây là một điều kiện ưu tiên trên hết trong mọi hoạt động của mình. Nhà thầu phải tuân thủ tất cả những quy định và luật pháp về an toàn và sức khoẻ công nghiệp của nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về an toàn giao thông công cộng ngang qua hiện trường thi công. Mọi công việc thi công đào bới hoặc những hạng mục có khả năng nguy hiểm cho giao thông công cộng phải được che chắn và cấm biển báo theo yêu cầu của Kỹ sư Tư vấn; nhà thầu phải bố trí đủ người cảnh giới thường xuyên đảm bảo an toàn giao thông công cộng. Tất cả những đường dân sinh hiện tại phải được duy trì trong điều kiện an toàn trừ khi có đường tránh theo yêu cầu của Kỹ sư Tư vấn.
- Chuẩn bị sẵn các tài liệu liên quan đến an toàn: Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu của Kỹ sư Tư vấn trên đây như trang bị ở mỗi văn phòng hiện trường, các nhà xưởng, căng tin những áp phích quảng cáo về an toàn và sức khoẻ công nghiệp, cung cấp các tài liệu và các quy định về an toàn và sức khoẻ công nghiệp. Tất cả các tài liệu quy định này phải được dịch ra tiếng Việt.
- Hỗ trợ Kỹ sư Tư vấn: Nhà thầu phải hoàn toàn hợp tác và hỗ trợ Kỹ sư Tư vấn hoặc Chủ đầu tư thực hiện tất cả các công việc giám sát an toàn.

5.2. Kế hoạch an toàn dự án

- **Đề trình, Phê duyệt và Thay đổi**
 - + Trong vòng hai mươi tám (28) ngày kể từ ngày ra Thông báo Trúng thầu, Nhà thầu phải trình Kế hoạch Bảo đảm An toàn (KHBĐAT). Nhà thầu phải hợp tác và tuân thủ hướng dẫn của Kỹ sư Tư vấn để KHBĐAT được phê duyệt trước khi tiến hành công việc thi công.
 - + Nhà thầu phải tuân thủ KHBĐAT đã được phê duyệt và theo chỉ dẫn của Kỹ sư Tư vấn về an toàn.
 - + Nếu có đề xuất thay đổi, Nhà thầu phải thông báo bằng văn bản cho Kỹ sư Tư vấn ít nhất bảy (7) ngày trước khi có thay đổi. Đề xuất thay đổi phải được Kỹ sư Tư vấn đồng ý. Nếu có ý kiến sau đó hoặc chỉ dẫn bằng văn bản của Kỹ sư Tư vấn về KHBĐAT, Nhà thầu phải sửa theo.
- **Tổ chức và thông tin an toàn:**
 - + Cơ cấu tổ chức nhân viên kiểm soát an toàn, phải chỉ rõ nhân sự chuyên trách công tác đảm bảo an toàn (bao gồm cán bộ phụ trách an toàn của Nhà thầu là người chịu trách nhiệm toàn bộ công tác an toàn ngoài hiện trường), trách nhiệm và quyền hạn của họ.
 - + Phương pháp thông tin và quan hệ qua lại giữa nhân viên thi công của Nhà thầu và nhân viên làm nhiệm vụ đảm bảo an toàn.
 - + Mật độ và nội dung các cuộc họp an toàn tại hiện trường và làm báo cáo thường xuyên về an toàn,

- + Những thông tin và huấn luyện đào tạo công tác an toàn, và
- + Hồ sơ ghi chép phải được cán bộ phụ trách an toàn chuẩn bị và duy trì thường xuyên.
- Các biện pháp đảm bảo sự tuân thủ của các Nhà thầu phụ.
- Trang thiết bị an toàn
 - + Thiết bị an toàn, đồ dùng cứu trợ và quần áo bảo hộ phải trang bị khi thực hiện thi công. Các dụng cụ, thiết bị đó bao gồm nhưng không hạn chế là dụng cụ bảo vệ mắt và tai, giày đai an toàn, thiết bị an toàn cho công việc dưới mặt đất và những nơi bị hạn chế, dụng cụ cứu trợ, dụng cụ cứu hỏa, dụng cụ sơ cứu, giấy bảo hiểm, mũ bảo hộ cứng thiết bị giám chấn phù hợp ở nơi cần thiết và giấy bảo hộ ngực,
 - + Tiến hành kiểm tra và thay thế thiết bị an toàn, giàn giáo, lan can bảo vệ, sàn thi công, kích nâng, thang và các phương tiện ra vào, thiết bị nâng, ánh sáng, tín hiệu và bảo vệ.
 - + Hoạt động và trang bị thiết bị cho trạm sơ cứu đã qui định, và
 - + Biện pháp khẩn cấp và cứu người cùng các dụng cụ, thiết bị kèm theo.
- Bảo vệ những người xuất hiện trên công trường dù được phép hay không được phép (kể cả những người ở xung quanh).
- Giám sát hệ thống an toàn: Cán bộ phụ trách an toàn phải tiến hành giám sát, theo dõi, điều hành và kiểm tra các trang thiết bị an toàn để đảm bảo chúng phù hợp với những nguyên tắc và mục tiêu của Kế hoạch An toàn; các biện pháp cập nhật Kế hoạch An toàn.
- Biện pháp An toàn Thi công: Những đề xuất đảm bảo các biện pháp an toàn không làm tổn hại tới cam kết của Nhà thầu đối với Kế hoạch An toàn hoặc tới việc tuân thủ của mình đối với các qui định.
- Sự cố và Cấp cứu
 - + Đánh giá sự cố sức khỏe công nghiệp và đề xuất hạn chế rủi ro đến mức thấp nhất kèm theo sự cố, và
 - + Dụng cụ liên quan tới tất cả sự cố trong khi làm việc ở gần hoặc trên dòng nước chảy phải được trang bị phù hợp bao gồm nhưng không hạn chế đối với thuyền cứu hộ, phao cứu sinh, lưới an toàn, biển hiệu, đèn hiệu cảnh báo và hoa tiêu; phương pháp kiểm tra, dụng cụ cứu sinh, cảnh giới phát hiện người xuống nước và tất cả các dụng cụ, thiết bị hay phương pháp phù hợp khác.
 - + Nhà thầu phải bố trí các dụng cụ y tế và thuốc men cần thiết gần ngay vị trí thi công để có thể sơ cứu khi có người bị nạn. Bao gồm nhưng không hạn chế về dụng cụ như : Cáng, nẹp cố định khi gãy xương, bông băng, dao kéo, kim tiêm cùng các dụng cụ cần thiết khác, bình ôxi và các thiết bị hỗ trợ để thở (loại nhỏ) ... và thuốc cấp cứu như : Sát trùng, trợ tim, kháng sinh, giảm đau, chống say nắng, xoa bóp ...

5.3. Cán bộ phụ trách an toàn

- Nhà thầu phải cử một Cán bộ phụ trách an toàn và chịu trách nhiệm suốt trong thời gian thực hiện hợp đồng liên quan toàn bộ tới các hoạt động an toàn ngoài hiện trường.
- Cán bộ phụ trách An toàn này phải có khả năng, trình độ và kinh nghiệm phù hợp và sẽ giám sát, điều hành thực hiện Kế hoạch An toàn và kiểm tra các hoạt động của Kế hoạch An toàn phù hợp với chương trình luân chuyển được thường xuyên đệ trình để Kỹ sư Tư vấn phê duyệt.
- Việc đề cử cán bộ phụ trách An toàn phải được Kỹ sư Tư vấn đồng ý.
- Nhà thầu phải cử Cán bộ phụ trách An toàn cùng với những người hỗ trợ phù hợp với trình độ nhân sự như đề xuất trong Kế hoạch An toàn.
- Nhà thầu phải trao cho cán bộ phụ trách An toàn và nhân viên của mình được quyền chỉ thị cho công nhân, nhân viên của Nhà thầu chính, các nhà thầu phụ dừng mọi hoạt động và áp dụng biện pháp khẩn cấp để đảm bảo an toàn cho công trường, ngăn chặn những việc làm không đảm bảo an toàn hoặc vi phạm khác đối với Kế hoạch An toàn hoặc các qui định.

5.4. Báo cáo an toàn và thông báo tai nạn

- Nhà thầu phải trình báo cáo an toàn hiện trường thường xuyên cho Kỹ sư Tư vấn như đề nghị trong Kế hoạch An toàn. Báo cáo tổng hợp phải được đưa vào Báo cáo Tiến độ Tháng. Giám đốc Dự án của Nhà thầu phải duyệt trước khi nộp báo cáo an toàn. Báo cáo phải nêu tổng hợp đầy đủ tất cả các mặt liên quan tới an toàn hiện trường và các qui định về sức khỏe công nghiệp đặc biệt là báo cáo toàn bộ các đợt kiểm tra an toàn hiện trường đã cam kết trong khoảng thời gian của báo cáo.
- Thông báo tai nạn
 - + Nhà thầu phải lập tức thông báo cho Kỹ sư Tư vấn bất kỳ tai nạn nào xảy ra dù ở trong hay bên ngoài hiện trường, nêu cụ thể Nhà thầu, nhân viên hay thiết bị thi công của mình hoặc của nhà thầu phụ trực tiếp hay gián tiếp liên quan tới tai nạn, hậu quả thương vong cho người. Những thông tin thông báo sơ bộ đó có thể ngay tức thời bằng miệng và bằng văn bản tổng hợp sơ bộ trong vòng 24 giờ sau khi xảy ra sự cố tai nạn.

5.5. Dụng cụ an toàn và áo bảo hộ

- Nhà thầu phải đảm bảo thường xuyên trang bị các dụng cụ, thiết bị an toàn và quần áo bảo hộ như thể hiện trong Kế hoạch An toàn ở hiện trường và đảm bảo các biện pháp bắt buộc có hiệu quả để vận dụng một cách phù hợp và tiến hành thay thế cần thiết các dụng cụ và quần áo như nêu trong Kế hoạch An toàn Hiện trường.
- Nhà thầu phải cung cấp cho tất cả những người có mặt hợp lệ tại hiện trường (trong đó có các nhân viên của Chủ đầu tư và Kỹ sư Tư vấn) quần áo bảo hộ tối thiểu như sau:

- + Trang bị bảo vệ đầu (mũ cứng hoặc tương tự).
- + Áo phản quang
- + Ủng an toàn (mũi giày và đế giày bằng kim loại)
- + Các mục khác như kính, gang tay bảo hộ, giày đai an toàn, ủng cao su, v.v. phù hợp với cam kết của Nhà thầu.
- Nhà thầu phải trang bị những trang thiết bị an toàn cần thiết theo chỉ dẫn của Kỹ sư Tư vấn.

5.6. Kiểm tra an toàn.

- Nhà thầu phải thường xuyên kiểm tra, thử nghiệm và duy tu tất cả các thiết bị an toàn, dàn giáo, lan can, sàn thi công, thiết bị nâng đỡ, thang và các phương tiện ra vào khác, các thiết bị nâng, ánh sáng và bảo vệ. Đèn chiếu sáng và biển hiệu phải giữ sạch sẽ không bị che khuất và phải đọc được. Thiết bị nào bị hỏng, bẩn, đặt không đúng vị trí hoặc không vận hành tốt phải sửa chữa và thay thế ngay.

5.7. Trạm Sơ cứu

- Nhà thầu phải thiết lập, duy tu và trang bị đầy đủ ít nhất 1 trạm y tế sơ cứu.
- Trạm y tế này phải đặt ở khu vực thi công chính của Nhà thầu, phải có một phòng điều trị có lắp đặt bồn rửa tay, 2 giường bệnh, dụng cụ khử trùng, tủ có khóa để đựng đủ thuốc và các dụng cụ y tế cho lực lượng lao động của Nhà thầu, nhân viên giám sát của Kỹ sư Tư vấn tại hiện trường và khách thăm. Ngoài ra phải có 6 băng ca luôn sẵn sàng sử dụng. Trạm y tế phải có 1 phòng hồi sức được trang bị 6 ghế và 6 nạng chân và phải được trang bị điều hòa nhiệt độ.
- Trạm y tế phải luôn có tối thiểu một người có trình độ từ y tá trở lên và các nhân viên sơ cứu thường trực khi hiện trường có hoạt động thi công kể cả thầu phụ thi công.

5.8. Thông tin và đào tạo công tác an toàn

- Nhà thầu phải đảm bảo tất cả mọi người thường xuyên hoặc ngẫu nhiên có mặt tại hiện trường phải có nhận thức cao về an toàn, cứu hộ và sức khỏe công nghiệp. Phải trang bị và duy trì các bảng rôn quảng cáo bằng cả 2 ngôn ngữ Anh và Việt thu hút sự chú ý của mọi người vào qui định về an toàn, cứu hộ và sức khỏe công nghiệp tại hiện trường từ các nguồn thích hợp và đặt ở những chỗ nổi bật tại khu vực hiện trường.
- Nhà thầu phải mở các khóa đào tạo an toàn thường xuyên, với mật độ, nội dung và ứng dụng như nêu trong Kế hoạch An toàn Hiện trường. Nhà thầu chính phải yêu cầu tất cả công nhân viên của Nhà thầu phụ tham gia các lớp đào tạo này phù hợp với tính chất, mức độ và thời gian tham gia thi công của họ.
- Theo định kỳ nhà thầu phải tổ chức khám sức khỏe cho toàn bộ cán bộ và công nhân trực tiếp làm việc tại hiện trường, nhất là những trường hợp phải làm việc trên cao hoặc những nơi nguy hiểm cần có sức khỏe loại tốt. Những người không đủ sức khỏe cho những nơi có yêu cầu sức khỏe cao có thể bố trí tại những nơi có

yêu cầu sức khỏe phù hợp.

5.9. Công nhân viên của Nhà thầu làm việc tại công trường

- Tất cả công nhân viên của Nhà thầu phải mặc đồng phục có ghi tên công ty của mình để dễ phát hiện khi tham gia công việc tại hiện trường thi công không kể trong hay ngoài phạm vi “khổ giới hạn công trình”.
- Không được thực hiện công việc thi công ở trên hoặc bên cạnh đường sắt tại công trường trừ các trường hợp:
- Thực hiện công việc khi Chiếm dụng Đường sắt trong phạm vi thời gian giãn cách giữa các đoàn tàu và có bố trí người canh gác.
- Thực hiện công việc bên ngoài “khổ giới hạn công trình” của đường đang khai thác chạy tàu dưới sự quan sát của người giám sát có trách nhiệm. Khổ giới hạn công trình có được đánh dấu rõ ràng tại hiện trường.
- Thi công đường phải dưới sự kiểm soát của người giám sát có trách nhiệm và phải bố trí người canh giới liên tục.
- Phải có lệnh đặc biệt trước của phụ trách điều độ chạy tàu cho phép.
- Công nhân viên không được phép bước chân vào công trường khi chưa được Giám sát hiện trường khẳng định tình trạng an toàn cho thi công bắt đầu.
- Khi kết thúc ngày làm việc người phụ trách công nhân viên Nhà thầu làm việc tại hiện trường phải chịu trách nhiệm kiểm tra và khẳng định hiện trường không có gì phạm “khổ giới hạn công trình” đường sắt trước khi cho phép kết thúc ngày làm việc. Người chịu trách nhiệm được phép ra lệnh dừng bất kỳ công việc gì chưa hoàn thành đảm bảo an toàn nếu người này cho là cần thiết.
- Sau mỗi ngày làm việc trong phạm vi đường sắt người phụ trách công nhân viên nhà thầu phải báo cáo lại cho Kỹ sư và điều độ chạy tàu vào cuối giờ đóng đường khu vực có hiện trường thi công, rằng đã xong công việc trong ngày, đường đã thông và cho rút lui người canh giới.

B. CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG SẮT

CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN TUYẾN VÀ GA

CÔNG TRÌNH:

SỬA CHỮA ĐƯỜNG SẮT ĐOẠN TỪ KM8+650 – KM9+650;

CẦU KM3+398; CẦU KM4+394 VÀ SỬA CHỮA KE GA,

GHI GA QUY NHƠN, TUYẾN ĐƯỜNG SẮT DIÊU TRÌ – QUY NHƠN

I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Địa điểm xây dựng

- Ga Quy Nhơn và đoạn tuyến Km8+650 đến Km9+650 tuyến đường sắt Diêu Trì – Quy Nhơn, thuộc địa phận phường Quy Nhơn tỉnh Gia Lai (địa điểm cũ: phường Quang Trung, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định);

1.2. Quy mô công trình

- Đoạn Km8+650 – Km9+650: Sửa chữa, cải tạo kiến trúc tầng trên đoạn tuyến; kết hợp làm lại nền đá lòng đường, cải tạo hệ thống thoát nước.
- Đường ngang thay thế các tấm đan hiện tại để phù hợp với kiến trúc tầng trên mới.
- Cải tạo bổ sung tuyến cáp tín hiệu (nếu bị ảnh hưởng) khi xây rãnh thoát nước xây kè...;
- Khu vực ga Quy Nhơn:
 - Thay thế kiến trúc tầng trên đường chính tuyến, các đường ga hiện tại đang khai thác và các bộ liên quan cụ thể như sau:
 - + Thay thế kiến trúc tầng trên hiện tại của đường chính tuyến, đường 73 đường 60 lý do hiện tại các đường này đang khai thác.
 - + Thay thế các bộ ghi N1, N5, N15, N2 trên đường chính tuyến hiện tại bằng ghi mới Tg1/10 P43.
 - + Các bộ ghi N9, N11, N17 hiện tại ghi Tg1/7 P30 thay thế tà vẹt và phụ kiện bằng tà vẹt và phụ kiện mới. Các bộ khác giữ nguyên như hiện tại lý do các bộ ghi này dẫn vào đường sắt số 60, đường sắt này 1 tháng có 1 đôi tàu vận hành để chở tiền của kho bạc nhà nước nên không ảnh hưởng đến tác nghiệp tại ga và không làm ảnh hưởng đến giải phóng mặt bằng.
 - + Các đường ga khác chỉ nâng chèn vượt dốc lý do nguồn kinh phí có hạn và các đường ga không tác nghiệp đón tiễn tàu.
 - Kéo dài ke ga trung gian giữa đường số I và số 73 hiện tại L=247m lên L=300m kết hợp sửa chữa mặt ke theo tiêu chuẩn của ke thấp.
 - Thiết kế mới rãnh chân ke để kết nối với hệ thống thoát nước của đường bộ.

1.3. Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của công trình:

- Dự án nhóm C.
- Cấp công trình: Công trình đường sắt cấp III.
- Khổ đường: Đường đơn khổ 1000mm.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Tải trọng thiết kế: T14.
- Tốc độ thiết kế: Theo công lệnh tốc độ của Tổng công ty ĐSVN.
- Độ dốc hạn chế: Đường chính $I_p = 6\%$; đường ga $I_p = 2.5\%$ (trường hợp khó khăn đường đón tiến của ga không có tác nghiệp dồn tàu, cắt móc đầu máy, toa xe, có thể thiết kế trên độ dốc từ 2.5% đến 6.0%).
- Chiều dài dừng được của ga $L_{dd} \geq 400m$ (trường hợp khó khăn giữ nguyên chiều dài dừng được như hiện tại).
- Tiêu chuẩn đặt tà vẹt trên đường sắt chính tuyến qua ga: Đường thẳng và đường cong $R \geq 600m$ đặt 1440thanh/km, đường cong $R < 600m$ đặt 1600thanh/km.
- Tiêu chuẩn đặt tà vẹt trên các đường khác trong ga: 1440thanh/km.
- Đá ba lát: Theo tiêu chuẩn TCCS 04:2022/VNRA - Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt. Độ dày thiết kế $30 \pm 5cm$ trên đường ga.
- Thông tin tín hiệu: Giữ nguyên loại hình, công nghệ thiết bị Thông tin - Tín hiệu đồng bộ với công nghệ đang khai thác hiện tại.

1.4. Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn chủ yếu áp dụng

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Quy chuẩn Quốc gia về khai thác đường sắt;	QCVN 08:2018/BGTVT
2	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tín hiệu giao thông đường sắt	QCVN 06:2018/BGTVT
3	Tiêu chuẩn quốc gia về cấp kỹ thuật đường sắt	TCVN 8893:2020
4	Đường sắt khổ 1000 mm-Yêu cầu thiết kế tuyến	TCVN 11793:2017
5	Nước cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
6	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
7	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử	TCVN 7572:2006
8	Xi măng Pooc lăng	TCVN 2682:2020
9	Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép	TCVN 5574:2018
10	Thép cốt bê tông	TCVN 1651-2018
11	Công tác đất – Thi công và nghiệm thu	TCVN 4447-2012
12	Sử dụng máy xây dựng – Yêu cầu chung	TCVN 4087-2012
13	Tiêu chuẩn cơ sở bảo trì công trình đường sắt thường	TCCS 07:2022/VNRA
14	Tiêu chuẩn bảo trì công trình cầu, cống, hầm đường sắt	TCCS 05: 2022/VNRA

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
15	Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện chủ yếu sử dụng trong công tác bảo trì công trình cầu, cống, hầm đường sắt	TCCS 06: 2022/VNRA
16	Tiêu chuẩn cơ sở vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong bảo trì công trình đường sắt	TCCS 04:2022/VNRA
17	Tiêu chuẩn cơ sở bảo trì công trình thông tin đường sắt	TCCS 08:2022/VNRA
18	Tiêu chuẩn cơ sở bảo trì công trình tín hiệu đường sắt	TCCS 09:2022/VNRA
19	Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, thiết bị, linh kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình Thông tin tín hiệu đường sắt	TCCS-10:2022/VNRA
20	Tiêu chuẩn cơ sở nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (Phần đại tu và xây dựng mới)	TCCS 02:2009/VNRA
21	Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu nền đường sắt	TCCS 01: 2013/VNRA
22	Quy trình chạy tàu và công tác đồn đường sắt	QĐ số 893/QĐ-ĐS
23	Quy trình bảo trì kết cấu hạ tầng Đường sắt của Bộ Giao thông vận tải ban hành kèm theo	Quyết định số 2320/QĐ-BGTVT ngày 30/6/2015
24	Các quy trình, quy phạm hiện hành có liên quan	

II. CHỈ DẪN CHUNG

2.1 Mô tả

- Chỉ dẫn này đưa ra các yêu cầu chủ yếu cho các hạng mục được xây dựng trên công trường, trình tự thực hiện các bước của hạng mục công việc.

2.2 Yêu cầu vật liệu

- Trước khi đặt hàng vật liệu hoặc sản phẩm chế tạo sẵn để xây dựng công trình, Nhà thầu phải cần trình các tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm hoặc cấp có đủ thẩm quyền kèm với các tài liệu có liên quan để được phê duyệt, gồm:
 - + Tên và địa chỉ của Nhà sản xuất/cung cấp.
 - + Danh mục mẫu hàng.
 - + Chứng chỉ thí nghiệm mà Nhà thầu dự kiến đặt hàng để các hãng sẵn sàng cung cấp khi được chấp thuận.
- Tất cả các hàng hoá được đưa vào công trình đã hoàn tất như thiết bị, vật liệu và các vật dụng khác đều phải là hàng hoá vật liệu mới và ở mức độ phù hợp nhất cho mục đích đã dự kiến. Tất cả các vật liệu trước khi đưa vào công trình phải được Kỹ

sự TVGS chấp thuận.

- Khi đề nghị việc sử dụng vật liệu thì Nhà thầu phải chịu trách nhiệm xác định rằng vật liệu của nguồn cung cấp được chọn sẽ đáp ứng các yêu cầu chất lượng của Hợp đồng; có đủ khối lượng yêu cầu; vật liệu đáp ứng các yêu cầu của kỹ thuật.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc có được nguồn cung cấp vật liệu. Nhà thầu phải có các quyền cần thiết để lấy vật liệu từ nguồn cung cấp và phải chịu mọi phí tổn liên quan.
- Để có được sự chấp nhận sử dụng vật liệu từ các nguồn cung cấp đã được Nhà thầu chọn thì Nhà thầu phải cung cấp cho TVGS bằng chứng thoả đáng về các kết quả thí nghiệm chứng minh rằng sẵn có vật liệu có chất lượng chấp nhận được và sẽ được sản xuất tại nguồn cung cấp đó. Trong quá trình sản xuất Kỹ sư có thể lấy mẫu hoặc yêu cầu lấy mẫu để thí nghiệm nhằm xác nhận chất lượng của vật liệu và đảm bảo sự phù hợp với các tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Nếu các kết quả thí nghiệm cho thấy vật liệu không đáp ứng các yêu cầu chất lượng của Hợp đồng thì Nhà thầu không được phép đưa vật liệu đó vào Công trình. Nhà thầu phải chịu mọi phí tổn liên quan loại bỏ vật liệu này và cung cấp một nguồn khác phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.
- Đối với các loại vật liệu là thương phẩm, hàng hoá bán sản phẩm chất lượng sản phẩm phải tuân thủ Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa.

2.3 Kho bãi chứa vật liệu

- Vật liệu phải được cất giữ trong kho, bãi ở các vị trí đảm bảo các yêu cầu theo quy định. Vật liệu cần để ở mặt bằng sạch, ổn định, bằng phẳng, cách ẩm; có hệ thống thoát nước, phòng chống cháy nổ và phải được TVGS chấp thuận.
- Các vật liệu như thép, các phụ kiện dễ bị ăn mòn, gỉ sét trong điều kiện tự nhiên phải được cất giữ trong kho dùng để chứa các loại vật liệu sắt thép và các phụ kiện quan trọng khác. Các vật liệu có khả năng bị phân huỷ trong môi trường tự nhiên như xi măng, hoá chất, phụ gia... phải được cất giữ trong các kho kín, chuyên dùng theo quy định. Kho chứa phải có khoá, phải phân khu khoa học, vật liệu để trong kho phải được bố trí thuận lợi cho việc kiểm tra.
- Cát, sỏi, đá dăm, các vật tư và phụ kiện không bị ăn mòn v.v... được chứa tại bãi. Nơi chứa vật liệu phải cao ráo, được tạo dốc theo yêu cầu để thoát nước tốt, xung quanh phải làm rãnh thoát nước. Khu vực chứa cốt liệu thô phải được xếp và rải thành những lớp cao không quá 1 mét.
- Có phiếu kiểm kho thường xuyên trong suốt quá trình thi công và trình TVGS khi có yêu cầu. Những mẫu vật liệu, hồ sơ thiết bị do Nhà thầu trình TVGS sẽ được giữ lại để sử dụng nhằm xác nhận tính phù hợp của các vật liệu, máy móc hoặc thiết bị được lắp đặt tại công trường.

2.4 Kiểm tra vật liệu.

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

được lấy theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

- Bất kỳ công việc nào dùng vật liệu chưa thí nghiệm mà không được phép thì sẽ không được thanh toán và Nhà thầu phải loại bỏ bằng chi phí của mình.

2.5 An toàn lao động

- Nhà thầu trách nhiệm về toàn bộ công tác đảm bảo an toàn lao động trên công trường cho cán bộ, công nhân và bên thứ ba khác. Nhà thầu phải đảm bảo tiếp tục và liên tục thực hiện các biện pháp an toàn nơi công cộng cho tất cả mọi người có liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp tới công trình.

a) Tuân thủ luật pháp

- Nhà thầu phải tuân thủ tất cả các quy định của pháp luật về đảm bảo an toàn lao động và sức khỏe công nghiệp và các quy định pháp luật khác.
- Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về an toàn cho nhân dân đi lại hợp pháp qua khu vực công trường. Tất cả các hố đào, máy móc hoặc các hạng mục có thể gây nguy hiểm phải được ngăn chặn và cấm biển báo phù hợp và Nhà thầu phải cung cấp đủ các nhân viên bảo vệ để đảm bảo an toàn vào bất cứ lúc nào.

b) Kế hoạch bảo đảm an toàn

Nhà thầu phải chuẩn bị và đệ trình cho Chủ đầu tư xem xét và phê chuẩn một bản Kế hoạch bảo đảm an toàn bao gồm:

- Mô hình tổ chức của các nhân viên kiểm soát an toàn, mô hình này cần xác định rõ những nhân viên này sẽ chỉ làm việc trong lĩnh vực bảo đảm an toàn, trách nhiệm của những người tham gia và việc phân chia các nhiệm vụ bảo đảm an toàn của dự án thành các yếu tố có thể kiểm soát được một cách hiệu quả, có kỹ thuật và có tính chất quản lý.
- Ghi rõ tên, địa chỉ, số điện thoại và số fax của tất cả các thành viên tham gia.
- Các quy trình liên lạc, phối hợp hoạt động giữa nhân sự của Nhà thầu và nhân viên bảo đảm an toàn, bao gồm cả các đề xuất về phương tiện liên lạc bằng vô tuyến. Đặc biệt là việc thiết lập một hệ thống báo cáo và liên lạc thường xuyên;
- Một cam kết với nội dung Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng sự an toàn, sức khỏe công nghiệp sẽ được ưu tiên cao nhất trong mọi lĩnh vực của công trình và trong việc thực hiện các trách nhiệm theo hợp đồng;
- Chu kỳ, nội dung và mục đích của các cuộc họp về an toàn công trường cùng với thành phần người tham gia;
- Chu kỳ, nội dung và mục đích của báo cáo định kỳ về sự an toàn công trường;
- Các biện pháp nâng cao sự nhận thức về sự an toàn tại công trường và sức khỏe công nghiệp của những người trực tiếp tham gia công trình. Công tác này phải bao gồm cả những khoá đào tạo cho tất cả nhân viên, các cấp giám sát và quản lý. Chu kỳ, nội dung và ứng dụng của các khoá đào tạo phải được gộp chung với các biện pháp nhằm đạt được mục tiêu là tất cả các nhân viên phải tham gia một khoá học sơ cấp về an toàn trong tuần đầu trên công trường và tại thời điểm phù hợp với nhiệm vụ sau này;

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Các quyền mà nhân viên bảo đảm An toàn được trao để có thể tiến hành các hành động khẩn cấp, thích hợp và trực tiếp nhằm đảm bảo an toàn cho công trường và ngăn chặn những việc làm nguy hiểm, phá hoại môi trường;
- Phải đảm bảo có các phương tiện để truyền đạt các vấn đề và yêu cầu về bảo đảm an toàn tới các nhà thầu phụ và trách nhiệm tuân thủ Kế hoạch Bảo đảm An toàn hoặc các quy định của pháp luật;
- Các thiết bị an toàn, dụng cụ cứu trợ và quần áo bảo hộ lao động cần thiết cho Công trình, bao gồm số lượng, nguồn cung ứng, tiêu chuẩn sản xuất, quy định lưu kho và biện pháp đảm bảo cho tất cả công nhân và nhân viên. Các thiết bị đó bao gồm, nhưng không hạn chế, kính bảo hộ và các trang thiết bị bảo vệ mắt, bảo vệ tai, dây da và đai, trang thiết bị an toàn dùng khi làm việc;
- Đánh giá những nguy hiểm đối với sức khỏe công nghiệp có liên quan tới Công trình và các đề xuất nhằm giảm thiểu các rủi ro đó. Các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng của khí hậu (nhiệt, gió và ẩm) và tác hại của chất độc;
- Đề xuất để đảm bảo rằng các phương pháp thi công không ảnh hưởng tới cam kết của Nhà thầu về Kế hoạch bảo đảm an toàn hoặc sự tuân thủ các quy định pháp luật có liên quan.

c) Các báo cáo về an toàn

- Theo như yêu cầu của Kế hoạch Bảo đảm An toàn, Nhà thầu phải đệ trình các báo cáo định kỳ về an toàn công trường cho Chủ đầu tư. Phải đệ trình một báo cáo tóm tắt như là một phần của Báo cáo tiến độ tháng.

d) Vi phạm kế hoạch bảo đảm an toàn công trường

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

e) Thanh tra về an toàn

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

2.6 Duy trì và đảm bảo ATGT đường sắt, đường bộ

- Công trình thi công trong điều kiện đường sắt đang khai thác nên phải hạn chế tối đa ảnh hưởng chạy tàu. Biện pháp thi công phải đảm bảo an toàn tuyệt đối cho khai thác vận tải đường sắt trên tuyến;
- Ngoài thời gian phong tỏa, mọi phương tiện, thiết bị thi công phải ngoài khổ giới hạn an toàn của đường sắt và có cảnh giới để đảm bảo an toàn;
- Trong quá trình thi công, phải thường xuyên kiểm tra các hệ thống đà giáo, ván khuôn và các thiết bị thi công để luôn luôn đảm bảo an toàn chạy tàu.

- Trong thời gian thi công, Nhà thầu phải bố trí nhân sự ở hai đầu công trình để cảnh giới an toàn để đảm bảo giao thông đường sắt và công việc này phải được duy trì trong suốt quá trình thi công.
- Nhà thầu phải bố trí nhân sự phù hợp để phân luồng, hướng dẫn giao thông, đảm bảo đường giao thông hiện thông thoáng trong thời gian thi công công trình, phải có các biện pháp giảm thiểu các hư hại do người và phương tiện thi công gây ra cho đường bộ quanh khu vực;
- Nhà thầu phải bố trí hệ thống biển báo, rào chắn tạm để cảnh báo an toàn cho người đi đường để đảm bảo giao thông được thông suốt. Ngoài thời gian thi công, Nhà thầu phải có biện pháp cảnh giới phù hợp để ngăn ngừa bất cứ rủi ro nào xảy ra.
- Trong quá trình tiến hành các công việc Nhà thầu phải luôn đảm bảo sự thuận tiện và an toàn hiện có cho dân cư sống dọc và lân cận công trình;
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc điều tra và thiết lập các yêu cầu về điều khiển và an toàn giao thông tại từng vị trí thi công và phải trình các chi tiết này trong kế hoạch quản lý giao thông;
- Bất cứ sai sót nào của Nhà thầu khi thực hiện các yêu cầu này mà TVGS cho rằng buộc phải chỉnh sửa, Nhà thầu phải chịu toàn bộ chi phí cho công việc đó.

2.7 Biển báo công trường

- Nhà thầu phải đặt các biển báo công trường ở các đường đi qua hay tiếp giáp với khu vực thi công, kể từ khi bắt đầu đến khi kết thúc công trình. Quy định về biển báo công trường và thông tin trên đó theo các quy định hiện hành, được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

III. CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ VẬT TƯ, VẬT LIỆU

3.1. Yêu cầu chung

- Các sản phẩm được yêu cầu theo chỉ dẫn kỹ thuật này phải được mua từ nhà sản xuất hay nhà cung cấp tại địa phương.
- Nhà thầu phải chứng minh rằng các sản phẩm được đề xuất cho công việc này tuân theo đúng chỉ dẫn kỹ thuật và được thay thế theo đúng cách Nhà thầu đã đề xuất, các nhà thầu và nhà cung cấp cũng như sản phẩm được đề xuất tùy theo ý kiến phê duyệt của Tư vấn giám sát.

3.2. Công tác thí nghiệm

- Nhà thầu phải lấy mẫu thí nghiệm theo quy định để kiểm tra đánh giá chất lượng thi công theo quy định của hồ sơ thiết kế và hồ sơ mời thầu.
- Lấy mẫu thử nghiệm mang đi thử nghiệm tại đơn vị có tư cách pháp nhân độc lập theo quy định có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát.

3.3. Ray tận dụng

3.3.1. Yêu cầu về chất lượng

- Các loại ray sử dụng lại cho công trình phải đảm bảo chất lượng, đảm bảo về độ hư hỏng do mài mòn, nứt, biến dạng...tuân thủ theo TCCS04 :2022/VNRA và

TCCS07 :2022/VNRA về các yêu cầu sau :

- + Độ mòn năm ray (mòn theo phương dọc + 1/2 mòn theo phương ngang) < 12mm hay độ mòn theo phương ngang < 14mm. Độ mòn theo phương dọc hay ngang phải được đo tại 3 điểm (hai điểm đầu cuối ray và một điểm giữa ray). Độ mòn đứng đo cách má làm việc 1/3 bề rộng năm ray; Độ mòn theo phương ngang đo tại điểm cách mặt lằn của ray 16mm.
- + Cầm dưới năm ray không bị gỉ;
- + Đầu ray không bị gục, bẹp quá 3mm khi dùng thước phẳng 1m đo đường tên ở chỗ thấp nhất;
- + Đầu ray hoặc mặt ray không bị bong độ dài quá 15mm, không sâu quá 4mm;
- + Mặt ray không có vết mòn hình sóng do bánh xe gây ra, độ sâu mài mòn ở vị trí lồi không vượt quá 2mm;
- + Ray được lắp đặt khi dùng máy dò khuyết tật ray thì máy không thông báo có khuyết tật.
- Ray khi đem vào lắp đặt phải được TVGS kiểm tra và được các bên có thẩm quyền chấp thuận trước khi lắp đặt.

3.3.1. Cắt ray:

- + Không được dùng nhiệt để cắt ray.
- + Ray phải được cắt theo hướng dẫn và dụng cụ cắt ray phải được kẹp chặt vào ray. Độ vuông góc của các đầu ray không quá 1mm dù đặt theo bất cứ hướng nào.
- + Tất cả các mép cắt ray phải được mài nhẵn.
- + Khoan lỗ thân ray:
- + Sau khi cưa cắt, ray phải được khoan 3 lỗ (mỗi đầu) tại công trường, đường kính và vị trí lỗ khoan theo bản vẽ thiết kế...
- + Lỗ khoan thân ray phải ở phía dưới đường trung hòa ngay sau tâm khoan được xác định trong mặt cắt ray tiêu chuẩn ray P43. Các lỗ khoan phải được mài nhẵn.
- + Khoan cơ khí phải được kẹp vào ray và sử dụng tấm đệm phù hợp để khoan ray ngoài công trường.
- Đối với các thanh ray ngắn lắp vào ray chính cần phải được cắt từ thanh ray đã được tôi cả thanh hoặc được sản xuất theo chiều dài ray ngắn và được tôi sẵn hai đầu từ khi sản xuất.

3.3.2. Bảo quản và xếp dỡ

- Việc xếp, dỡ ray phải được tiến hành bằng các thiết bị nâng thích hợp để nâng ray từ phía đầu và nâng hạ ray theo phương ngang.
- Số điểm nâng phải đủ để tránh làm biến dạng ray.
- Phải sử dụng dây ny lông được bọc ngoài để nâng ray hoặc sử dụng thiết bị nâng điện từ. Không sử dụng dây xích hay dây thép trần để nâng ray vì có thể gây tổn hại đến bề mặt ray.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Ray phải được bảo quản bằng cách kê đỡ ray trên bề mặt phẳng, theo các lớp song song.
- Lớp đầu tiên phải kê trên các tấm gỗ đủ dày để đỡ trọng lượng ray mà không gây biến dạng ray. Khoảng cách giữa các tấm gỗ không quá 6m.
- Ray không được xếp cao quá 1.80m và phải xếp theo chiều dài ray.
- Hơn nữa, các điều kiện bảo quản và xếp dỡ phải tuân theo đúng đề xuất của Nhà cung cấp. Trong trường hợp đề xuất nào đó của Nhà cung cấp không tuân theo các yêu cầu nêu trên, đề xuất đó vẫn được ưu tiên áp dụng.

3.4. Ghi

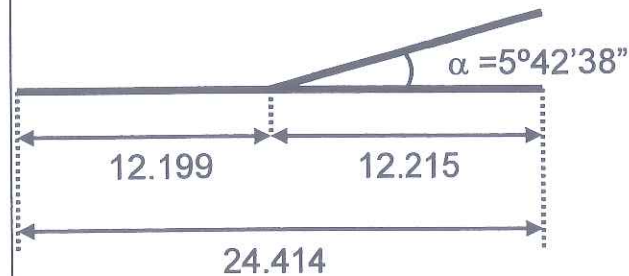
- Các loại ghi sử dụng cho công trình phải đáp ứng các yêu cầu của TCCS 02-2009/VNRA; TCCS 04:2022/VNRA; TCCS 07:2022/VNRA và các yêu cầu chính sau.

3.4.1 Các cấu phần ghi được cung cấp

- Yêu cầu cung cấp cấu kiện: Ghi Tg1/10 – P43 tâm đúc đường đơn khổ 1000mm.
- Ray lưỡi ghi:
- + Một bộ ghi đơn có hai lưỡi ghi: Một lưỡi ghi dùng cho đường thẳng và một lưỡi ghi dùng cho đường rẽ.
- Ray tâm ghi:
- + Số lượng tâm ghi cho một bộ ghi đơn: 1 tâm ghi.
- + Ray hộ bánh:
- + Mỗi bộ ghi đơn có hai ray hộ bánh: Một ray hộ bánh ở đường thẳng và một ray hộ bánh ở đường rẽ.
- + Thanh giằng và thanh kéo lưỡi ghi;
- Đệm ghi;
- Bu lông ghi.
- Mọi thiết bị cần thiết để liên kết, khớp nối, cố định hay lắp ghép các chi tiết nêu trên với nhau, bao gồm cả công tác khoan, vát hay xử lý bằng máy được yêu cầu để có một bộ sản phẩm được lắp ghép hoàn thiện.

3.4.2 Đặc điểm chung về thiết kế hình học của ghi

Sơ họa mặt bằng ghi tg1/10 P43 tâm đúc khổ 1000mm:



Góc	tg 1/10 xấp xỉ 5°42'38,14"
-----	----------------------------

3.4.3 Thông số phi hình học trong thiết kế ghi

Mặt cắt ray	Ray 43
Độ nghiêng của ray	Không có
Điều kiện sử dụng	Đường rải ballast
Khả năng chịu lực nhiệt	Không được phép hàn trong đường CWR

Yêu cầu cung cấp cấu kiện: Ghi Tg1/10 – P43 đường đơn khổ 1000mm - dài 24,414m.

Cấu phần ghi gồm :

- Ray lưỡi ghi:
- + Một bộ ghi đơn có hai lưỡi ghi: Một lưỡi ghi dùng cho đường thẳng và một lưỡi ghi dùng cho đường rẽ.
- Ray tâm ghi:
- + Số lượng tâm ghi cho một bộ ghi đơn: 1 tâm ghi.
- Ray hộ bánh:
- + Mỗi bộ ghi đơn có hai ray hộ bánh: Một ray hộ bánh ở đường thẳng và một ray hộ bánh ở đường rẽ.
- Thanh giằng và thanh kéo lưỡi ghi;
- Đệm ghi;
- Bu lông ghi.
- Mọi thiết bị cần thiết để liên kết, khớp nối, cố định hay lắp ghép các chi tiết nêu trên với nhau, bao gồm cả công tác khoan, vát hay xử lý bằng máy được yêu cầu để có một bộ sản phẩm được lắp ghép hoàn thiện.

3.4.4 Vật liệu

3.4.4.1 Ray ghi (Bao gồm: Ray cơ bản áp lưởi ghi, ray cơ bản hộ bánh, ray nối dẫn)

- Ray ghi được gia công, chế tạo từ ray thông thường, dùng loại ray cán nóng sản xuất trên dây

chuyên công nghiệp chuyên dùng cho đường sắt

- Ray thông thường dùng để gia công chế tạo ray ghi, phải là ray mới chưa qua sử dụng
- Ray ghi được nhiệt luyện toàn bộ chiều dài. Độ cứng sau khi nhiệt luyện phải đạt từ 341HBW đến 401HBW.

3.4.4.2 Lưởi ghi

- Lưởi ghi được gia công chế tạo từ ray thông thường. Hai bên bụng ray có hai tấm sắt ốp tăng cường, được liên kết với ray thông thường bằng bu lông.
- Ray thông thường dùng để gia công chế tạo lưởi ghi phải là ray mới chưa qua sử dụng.
- Lưởi ghi được nhiệt luyện toàn bộ chiều dài. Độ cứng sau khi nhiệt luyện phải đạt từ 320HBW đến 390HBW.

3.4.4.3 Tâm ghi

- Tâm ghi được chế tạo bằng thép Mn cao, thành phần hoá học phải phù hợp với quy định trong bảng dưới và đảm bảo tỷ lệ Mn/C lớn hơn hoặc bằng 10.

Thành phần hóa học (%)				
C	Mn	Si	P	S
0,95 đến 1,35	11 đến 14	0,30 đến 0,80	≤0,045	≤0,030

- Tâm ghi phải được tôi trong môi trường nước. Sau khi tôi, cơ tính của sản phẩm phải phù hợp với quy định ở bảng dưới.

Tính chất cơ lý	Giới hạn bền kéo Rm (MPa)	Độ dẫn dài sau khi đứt (%)	Độ cứng (HBW)
Trị số	≥735	≥35	≤229

- Độ cứng của tâm ghi thực tế không nhỏ hơn 170 HBW.
- Nhiệt luyện tâm ghi:
- + Trường hợp tâm ghi không yêu cầu làm cứng trước: Độ cứng tâm ghi phải đảm bảo lớn hơn 170 HBW và nhỏ hơn hoặc bằng 229 HBW.
- + Trường hợp tâm ghi có yêu cầu làm cứng trước:
- ✓ Phạm vi làm cứng trước tâm ghi: Mặt tiếp xúc giữa bánh xe với ray trong phạm vi 300 mm phía trước tâm lý thuyết của ray tâm, đến chỗ mặt cắt ray tâm rộng 100 mm; Toàn bộ bề mặt tiếp xúc giữa tâm ghi và bánh xe; Phạm vi do khách hàng yêu cầu.
- ✓ Độ cứng bề mặt của tâm ghi đã được làm cứng trước, phải đạt 250 HBW đến 350 HBW.

3.4.4.5 Ray hộ bánh

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Kết cấu cụm bộ bánh là loại liên kết trực tiếp ray hộ bánh với ray cơ bản hộ bánh, bằng các bu lông và sắt gián cách (củ đậu). Ray hộ bánh được gia công chế tạo từ ray thông thường.

Phạm vi mặt ray hộ bánh tiếp xúc với bánh xe phải được xử lý nhiệt đến độ cứng từ 280HBW đến 320HBW.

Nhiệt luyện toàn bộ chiều dài ray cơ bản hộ bánh và ray nối dẫn, độ cứng sau khi nhiệt luyện, phải đạt 341 HBW đến 401 HBW.

3.4.5 Yêu cầu về liên kết:

- Phụ kiện liên kết nối giữa các ray trong ghi, giữa ray với tâm ghi và nối với ray trên đường
- Liên kết nối giữa các ray trong ghi, giữa ray với tâm ghi và nối với ray trên đường, bằng lập lách ray 43 và bu lông lập lách.

3.4.5.1 Lập lách

- Lập lách ray 43kg/m có chiều dài 790 mm, có 6 lỗ bu lông.
- Sai số cho phép về kích thước hình học của lập lách, phải phù hợp quy định của bảng 3.

Bảng 3 - Sai số cho phép của kích thước hình học lập lách

Kích thước tính bằng mm

Hạng mục	Sai số cho phép
Kích thước lỗ bu lông	+ 1,0 ; 0
Khoảng cách giữa các lỗ bu lông đến lỗ bu lông thứ nhất	± 1,0
Chiều cao	± 0,5
Chiều dày phần bụng (đo hai đầu)	± 0,8
Chiều dài	± 3,0
Lỗ lồi mặt làm việc	± 0,5
Độ cong của hướng chiều cao và mặt bằng	1,0

- Cơ tính

Bảng 4 – Cơ tính

Mác thép	Giới hạn bền kéo R_m	Giới hạn chảy	Độ giãn dài	Độ cứng
	MPa		%	HBW
55	≥ 785	≥ 520	≥ 9	227 đến 388
56Nb	≥ 845	≥ 530	≥ 10	235 đến 388

- Chất lượng bề mặt

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- + Bề mặt của lập lách không cho phép có vết nứt, gãy đứt, bọt khí, tạp chất và cặn kết.
- + Má bên ray sát với bộ phận đầu của lập lách, không cho phép có phần lồi ra, trên bề mặt hai đầu lập lách không được có vết phân lớp hay co ngót.
- + Khuyết tật không cho phép hàn đắp.
- + Mặt làm việc phần trên và phần dưới của hai đầu lập lách, phần nhô ra áp bụng ray và viền lỗ mép lỗ bu lông không cho phép có ba vĩa.

3.4.5.2 Bu lông, đai ốc cường độ cao dùng cho lập lách

- Bu lông lập lách có cấp bền 8.8 ; 10.9, đai ốc bu lông lập lách có cấp bền 10 H.
- Cơ tính của bu lông lập lách phải phù hợp quy định trong bảng 5.

Bảng 5 - Cơ tính của bu lông lập lách

Cơ tính	Cấp độ bền	
	8.8	10.9
Giới hạn bền kéo R_m (MPa)	≥ 830	≥ 1040
Giới hạn chảy (MPa)	≥ 660	≥ 940
Độ cứng HRC min/max	25/35	34/41
Độ giãn dài %	12	9

- Cơ tính của đai ốc cấp 10 phải phù hợp quy định trong bảng 6.

Bảng 6- Cơ tính của đai ốc lập lách

Cơ tính	Đường kính (mm)	
	22	24
Ứng suất thử đảm bảo (MPa)	≥ 1060	≥ 1060
Độ cứng HRC min/max	28/ 38	28/ 38

- Yêu cầu chất lượng bề mặt:

- + Bề mặt đường ren trên bu lông, đai ốc lập lách không cho phép có vết nứt, không cho phép có khuyết tật hay bavaria, không cho phép có đầu nhọn kép, vạch xước ảnh hưởng đến sử dụng.
- + Bề mặt bu lông, đai ốc lập lách không được có chỗ lõm, bavaria, mép tròn gờ, ảnh hưởng đến sử dụng, chỗ góc vát 30o của đai ốc không cho phép có vết nứt ảnh hưởng đến sử dụng.

3.4.5.3 Vòng đệm lò xo lập lách

Dùng loại thép lò xo 65Mn hoặc 55Si₂Mn hoặc loại vật liệu tương đương. Vòng đệm lò xo có độ cứng từ 42HRC đến 50 HRC.

3.4.5.4 Phụ kiện liên kết của ghi (sắt chống, gián cách, bản đệm thép, bu lông, đai ốc)

- Các loại phụ kiện liên kết của ghi (sắt chống, gián cách, bản đệm thép, bulong, đai ốc, vòng đệm...): Là các loại phụ kiện đồng bộ cho bộ ghi, hình dạng và kết cấu được sản xuất theo bản vẽ thiết kế.
- Toàn bộ bulông, đai ốc thông thường có cấp bền tối thiểu 5.6.

3.4.5.5 Sai số cho phép về chiều dài của chi tiết bằng thép ray

- Khi chiều dài ray nhỏ hơn hoặc bằng 12,5 m, sai số cho phép là $\pm 3,0$ mm.
- Khi chiều dài ray lớn hơn 12,5 m, sai số cho phép là $\pm 0,25$ ‰ của toàn bộ chiều dài.
- Nám ray ở đầu có khoan lỗ phải được đánh vát đầu.
- Độ lệch của mặt đầu ray (theo phương ngang, phương thẳng đứng) không được quá 1,0 mm.
- Sai số chiều dài cho phép của lưỡi ghi là (0; - 4,0) mm.
- Sai số cho phép về chiều dài của ray hộ bánh là $\pm 6,0$ mm.

3.4.5.6 Sai số cho phép đối với lỗ bu lông của ray

- Sai số cho phép đối với đường kính lỗ bu lông (+ 1,0; 0) mm.
- Độ nhám của thành lỗ bu lông Ra là 25 μ m.
- Sai số độ lệch lên xuống của vị trí tìm lỗ bu lông cho phép là $\pm 1,0$ mm.
- Sai số cho phép của cự ly từ tìm lỗ bu lông đầu tiên đến đầu ray là $\pm 1,0$ mm.
- Sai số cho phép của cự ly tìm 2 lỗ bu lông liền kề $\pm 1,0$ mm.
- Sai số cho phép của cự ly tìm 2 lỗ bu lông cách nhau xa nhất, được quy định trong bảng 7.

Bảng 7 - Sai số cho phép của cự ly tìm 2 lỗ bu lông cách nhau xa nhất

Kích thước tính bằng mm

Tên gọi cấu kiện ray	Cự ly tìm lỗ bu lông nhỏ hơn 1500	Cự ly tìm lỗ bu lông lớn hơn hoặc bằng 1500
Ray cơ bản, lưỡi ghi, ray hộ bánh, ray nối dẫn	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

- Lỗ bu lông phải được đánh vát, góc vát là 0,8 mm x 45° đến 1,5 mm x 45°. Đối với lưỡi ghi được gia công chế tạo từ ray thông thường dùng sắt gia cường, chỉ cần đánh lệch vát cho lỗ bu lông đầu nối.

2.2.13 Sai số cho phép về hình dáng các cấu kiện ray

- Độ thẳng của bên làm việc của lưỡi ghi đường thẳng: Đoạn áp sát là 1,0 mm, toàn bộ chiều dài là 1,5 mm, khi toàn bộ chiều dài là 2 đoạn đường thẳng thì mỗi đoạn đều là 1,0 mm.
- Độ thẳng và độ ngang bằng của đế ray lưỡi ghi, phải tiếp xúc với mặt trượt của đệm trượt, nếu có khe hở thì không được quá 1,0 mm, không được có khe hở liên tục lớn hơn 1,0 mm.

3.4.5.7 Gia công cắt các chi tiết ray

- Ray được cắt thẳng mặt cắt, đạt độ dài cần thiết và được cắt nguội, không cắt nhiệt. Tất cả vĩa sẽ được loại bỏ và 2 đầu phẳng.
- Nhiệt độ khi cắt các loại ray tốt nhất ở 20 °C.

3.4.5.8 Lắp ráp lưỡi ghi và ray cơ bản lưỡi ghi

- Lưỡi ghi và ray cơ bản lưỡi ghi sau khi được gia công chế tạo, nghiệm thu, sẽ được lắp ráp thành cụm lưỡi ghi.
- Điểm bắt đầu của sát ộp gia cường lưỡi ghi, phải bằng ngang với điểm bắt đầu của lưỡi ghi, sai số cho phép là 1,0 mm, sát ộp gia cường phải khớp khít với độ dốc dưới nắm ray và độ dốc trên đế ray, khi không khớp khít, khe hở cục bộ phải nhỏ hơn 1,0 mm.
- Sau khi lắp ráp xong lưỡi ghi và ray cơ bản lưỡi ghi, sai số cho phép cự ly đầu gót lưỡi và cự ly vị trí cố định bắt đầu của lưỡi ghi cong đàn hồi là (+ 2; - 1) mm.
- Khe hở giữa sát đỉnh và bụng ray kê sát không được lớn hơn 1,0 mm.
- Phần lưỡi ghi trong phạm vi bảo gọt đầu ray phải áp khít vào ray cơ bản, khe hở trong phạm vi từ đầu nhọn lưỡi ghi đến điểm kéo thứ nhất không lớn hơn 0,2 mm, các vị trí khác còn lại không lớn hơn 1,0 mm.
- Khe hở giữa đế ray cơ bản với bản đệm trượt hoặc bản đệm ray hộ bánh, không lớn hơn 0,5 mm.
- Khe hở giữa sát gián cách (củ đậu), sau khi được lắp đặt xong với mặt tiếp xúc ngàm trên, ngàm dưới của ray cục bộ cho phép không lớn hơn 0,5 mm, tại sát gián cách có thể lòi ra mặt bên ray không lớn hơn 1,0 mm.

3.4.5.9 Lắp ráp ray hộ bánh và ray cơ bản hộ bánh

- Ray hộ bánh sau khi được gia công chế tạo theo thiết kế, được lắp ráp cùng với ray cơ bản hộ bánh thành cụm ray hộ bánh.
- Sai số cho phép của cụm ray hộ bánh:
 - + Độ rộng rãnh tại đoạn bằng thẳng: (+ 1,0; - 0,5) mm.
 - + Độ rộng rãnh tại đoạn vát 1: ± 2 mm.
 - + Độ rộng rãnh tại đoạn vát 2: ± 2 mm.

3.4.5.10 Đệm sát

- Đối với đệm trượt mũi lưỡi ghi

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Sai số độ dài cho phép là $\pm 4,0$ mm, sai số độ rộng cho phép là $\pm 3,0$ mm, sai số độ dày là $\pm 0,5$ mm.

- Đối với các đệm sắt khác

Sai số độ dài cho phép là $\pm 3,0$ mm, sai số độ rộng cho phép là $\pm 2,0$ mm, sai số độ dày là $\pm 0,5$ mm.

- Trên tấm đệm bằng sắt, hai bề bên của cùng một máng đỡ ray hoặc mặt bên của bản bên song song với mặt bên sắt bên còn lại của máng đỡ ray với độ song song là 1,0 mm.
- Sai số cho phép của độ lệch tim lỗ trên tấm đệm sắt là $\pm 0,5$ mm.
- Độ phẳng của mặt đế tấm đệm sắt là 1,0 mm.
- Bề mặt tác dụng của tấm bên trượt có trị số độ nhám Ra nhỏ hơn 12,5 μm . Sai số độ cao từ bề mặt tấm bên trượt sau khi hàn đến bề mặt tấm đế là $\pm 0,3$ mm, bề mặt bên trượt phải được xử lý chống rỉ.

3.4.5.11 Đinh đường (Đinh cắm công)

- Đinh đường được chế tạo từ thép vuông cán nóng.
- Sai số cho phép theo bảng 7.

Bảng 7 - Sai số cho phép của đinh đường

Kích thước tính bằng mm

	Chiều dài	Cạnh	Mũ đinh Theo chiều đọc	Theo chiều ngang	Phần vát nhọn
Sai số cho phép	$\pm 3,0$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

- Chiều dài và khối lượng của đinh đường theo bảng 8.

Bảng 8 - Chiều dài và khối lượng của đinh đường

Loại	Đinh đường
Chiều dài (mm)	165
Khối lượng (kg)	0.379

- Bề mặt của trụ đinh phải sáng bóng, rìa mép không được quá 2 mm, độ lệch vị trí của trục trung tâm trụ đinh so với đầu đinh theo bất kỳ hướng nào cũng không được quá 1 mm.
- Phần liên kết giữa ngàm đầu đinh với thân đinh không được có vết nứt.

- Đánh vát đầu nhọn theo đường thẳng. Đầu nhọn không cho phép có bavias, gấp nếp ảnh hưởng đến sử dụng.
- Bề mặt đỉnh vuông không được có lỗ xóp hay vênh, nứt ảnh hưởng đến sử dụng.

3.4.5.12 Đỉnh xoắn (Đỉnh tia rơ phông)

- Kích thước hình học của đỉnh xoắn phải theo đúng bản vẽ thiết kế
- Theo chiều dài, đỉnh xoắn được chia thành 3 loại: 145 mm, 155 mm, 165 mm.
- Phần đầu của đỉnh xoắn phải có ký, dấu hiệu nổi rõ ràng về quy cách và lô-gô Nhà máy.
- Chất lượng bề mặt của đỉnh xoắn: Vết nứt do rèn trên bề mặt tròn của đỉnh xoắn không được phép kéo dài đến phần thân trục.
- Cơ tính của vật liệu phải phù hợp quy định trong bảng 9.

Bảng 9 – Cơ tính

Giới hạn bền kéo R_m	Độ giãn dài
MPa	%
$\geq 372,4$	≥ 22

- Bộ phận liên kết giữa phần đầu đỉnh xoắn và trụ đỉnh không được có nếp gấp, bề mặt không được có vết hằn hay nứt.
- Bước ren của đỉnh xoắn phải đều, nứt ren đầu tiên của bước ren không có quy định.
- Đỉnh xoắn không được có hiện tượng xém, vênh do quá nhiệt, bề mặt bước ren phải sáng bóng không được có khuyết tật, nứt, gấp, gỉ ảnh hưởng đến sử dụng, phần mặt đầu bước ren không được có riềm mép.
- Riềm mép ở phần đầu đỉnh xoắn trên bất kỳ bán kính nào cũng không được quá 1,0 mm, không cho phép có phần tròn cùn ảnh hưởng đến sử dụng.

3.4.6 Quy tắc kiểm tra nghiệm thu và phương pháp thử nghiệm

3.4.6.1 Kiểm tra các chứng từ

- Biên bản nghiệm thu của đơn vị sản xuất ghi.
- Các kết quả thử nghiệm theo quy định.
- Khi có một số chi tiết của ghi được nhập từ nước ngoài, nhà sản xuất ghi phải xuất trình thêm các văn bản sau:
 - a) Tên đơn vị sản xuất các chi tiết của ghi;
 - b) Hồ sơ thủ tục, chứng từ liên quan đến nhập khẩu các chi tiết ghi;
 - c) Giấy chứng chỉ chất lượng chi tiết ghi khi xuất Xưởng.

3.4.6.1 Các bước kiểm tra nghiệm thu

Việc kiểm tra nghiệm thu sản phẩm ghi phải được tiến hành theo 2 bước:

- Kiểm tra nghiệm thu chi tiết ghi.
- Kiểm tra nghiệm thu tổng thể một bộ ghi được đặt đúng như khi sử dụng.

3.4.6.2 Kiểm tra nghiệm thu các loại ray cơ bản lưỡi ghi, ray cơ bản hộ bánh, ray nối dẫn

- Kiểm tra các văn bản chứng từ:
 - + Kiểm tra tài liệu nguồn gốc xuất xứ hàng hóa;
 - + Yêu cầu kỹ thuật hàng hóa;
 - + Tiêu chuẩn kỹ thuật;
 - + Chỉ tiêu kỹ thuật hàng hóa: Loại ray, mác thép, thành phần hóa học, hình dạng, cơ tính, các yêu cầu khác;
 - + Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất;
 - + Giấy chứng nhận chất lượng của ray khi xuất Xưởng (gồm: Biên bản kiểm tra nghiệm thu ray, các kết quả thử nghiệm theo quy định v.v.);
 - + Biên bản nghiệm thu giao nhận hàng hóa;
 - + Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
- Kiểm tra thực tế:
 - + Thử nghiệm thành phần hoá học;
 - + Kiểm tra mặt cắt, hình dáng, kích thước hình học;
 - + Kiểm tra độ bền, độ dẫn dài;
 - + Kiểm tra độ cứng;
 - + Kiểm tra tổ chức kim tương.
- Thử nghiệm thành phần hoá học: Xác định hàm lượng C, Si, Mn, P, S... theo TCVN 8998 : 2018 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Kiểm tra mặt cắt ray, hình dáng kích thước hình học
- Kiểm tra chiều dài ray, kích thước mặt cắt ray, vị trí và quy cách các lỗ khoan hai đầu ray.
- Kiểm tra hình dáng: Độ thẳng, độ xoắn vặn, độ phẳng đế ray, đầu ray.
- Kiểm tra độ phẳng và độ vuông góc theo phương đứng và phương ngang của mặt cắt đầu ray.
- Kiểm tra độ cứng Brinell:
 - + Tiêu chuẩn kiểm tra: Theo TCVN 256-1 : 2006 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
 - + Độ cứng sau khi nhiệt luyện: Đo ở đường trung tâm mặt lằn của ray, cách đầu ray từ 10 đến 60 mm (khu vực nhiệt luyện).

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- + Nếu có kết quả đo không đạt yêu cầu, cho phép đo tại 2 điểm ở hai bên trung tâm mặt lằn, hai điểm này cùng với điểm đo ban đầu tạo thành một tam giác đều với chiều dài cạnh lớn hơn hoặc bằng 20 mm. Nếu có thêm 1 điểm không đạt yêu cầu thì coi như thanh ray đó không đạt yêu cầu.
- Kiểm tra tổ chức tế vi: Theo TCVN 4338 - 1986 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Kiểm tra độ bền và độ dẫn dài: Theo TCVN 197-1 : 2014 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Việc kiểm tra các yêu cầu nêu trên, thực hiện theo lô. Việc quy định lô và phương pháp rút mẫu để kiểm tra thực hiện theo TCVN 7790-1 : 2007 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

3.4.6.3 Kiểm tra nghiệm thu cụm lưỡi ghi

- Cứ 01 lô gồm 10 cụm lưỡi ghi cùng loại (cụm lưỡi ghi đường thẳng hoặc cụm lưỡi ghi đường rẽ), tiến hành các công việc sau:
- + Kiểm tra mặt cắt hình dáng, kích thước hình học, các chi tiết lắp ghép: Kiểm tra 100 % sản phẩm. Nội dung kiểm tra theo bảng 10.
- + Kiểm tra độ cứng tại các chi tiết quy định phải nhiệt luyện: Lấy xác suất 4 chi tiết để kiểm tra độ cứng. Nếu có 1 chi tiết không đạt độ cứng, sẽ tiến hành kiểm tra độ cứng 100 % chi tiết.
- + Thử nghiệm thành phần hoá học: Lấy xác suất 2 lưỡi ghi để thử nghiệm thành phần hoá học. Trường hợp có 1 lưỡi ghi không đạt chỉ tiêu về thành phần hoá học sẽ kiểm tra 100 % lưỡi ghi.
- + Việc lấy mẫu thử nghiệm thành phần hóa học thực hiện theo TCVN 1811 : 2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

Bảng 10 - Sai số cho phép mặt cắt hình dáng , kích thước hình học cụm lưỡi ghi

Kích thước tính bằng mm

Hạng mục	Sai số cho phép
Lưỡi ghi, ray cơ bản không được cong vênh, sứt mẻ hoặc khuyết tật, độ cong cạnh làm việc trên suốt chiều dài lưỡi ghi (lưỡi ghi để tự do).	1,0
Chiều dài lưỡi ghi	0; - 3
Chiều dài ray cơ bản, đo theo khai triển:	
- Khi chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 12,5 m	± 3
- Khi chiều dài lớn hơn 12,5 m sai số trên toàn bộ chiều dài	$\pm 0,25 \text{ ‰}$

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Hạng mục	Sai số cho phép
Trên suốt chiều dài bào má ray lưởi ghi, phía không làm việc phải áp sát vào má ray cơ bản, nếu có khe hở thì khe hở đó không vượt quá	0,2
Chiều cao đầu mũi lưởi ghi	0; - 2
Chiều cao ray tại các mặt cắt (ngoài đầu nhọn lưởi ghi)	$\pm 0,5$
Chiều rộng nắm ray lưởi ghi đo ở các mặt cắt lưởi ghi: - Đầu nhọn và mặt cắt rộng 5 mm - Mặt cắt chỗ chiều rộng nắm ray lớn hơn hoặc bằng 10 mm	0; - 0,5 $\pm 0,5$
Độ dốc cạnh làm việc lưởi ghi, dùng thước kiểm tra phải áp sát, nếu có khe hở ở thước không quá	0,5
Khi lưởi ghi áp sát vào ray cơ bản, ray cánh ghi, đầu sắt đỉnh phải áp sát vào thân ray, nếu có khe hở không quá	0,5
Trường hợp phải đệm lót, chiều dày không quá	1,5
Lấy các mặt cắt ở điểm thay đổi độ dốc đỉnh ray lưởi ghi làm chuẩn, dùng thước để kiểm tra đường tên không vượt quá (chỉ kiểm tra 2 đoạn phía gót lưởi)	0,5
Chiều dày sắt ốp Sắt ốp phải áp sát mặt trên đế ray và cầm ray, nếu có khe hở cục bộ thì không lớn hơn	$\pm 1,0$ 1,0
Chiều sâu rãnh lưởi đo từ mặt cắt đỉnh ray cơ bản đến mặt trên rãnh củ đậu	+1,5; 0
Khe hở giữa củ đậu và bụng ray không quá	1,5
Củ đậu không lè ra khỏi cạnh làm việc ray, nếu có không vượt quá	0,5
Mặt dốc bào gọt đế ray lưởi phải thẳng, nếu có đường tên khi căng cước trên suốt chiều dài bào thì không vượt quá (kiểm tra trước khi lắp cụm)	0,5

- Các yêu cầu khác:

+ Sắt ốp phải bắt đủ bu lông, đai ốc, vòng đệm.

- + Sắt đầu thanh giằng (chân liên kết) phải lắp đủ bu lông, đai ốc, vòng đệm. Khi lắp vào lưới ghi, sắt đầu thanh giằng không được vênh.

3.4.6.4 Kiểm tra nghiệm thu tâm ghi đúc

Cứ 01 lô gồm 10 tâm ghi đúc cùng loại (Nếu số lượng ít hơn 10 tâm, cũng coi là 01 lô) sẽ tiến hành các công việc sau:

- Kiểm tra mặt cắt hình dáng kích thước hình học, các chi tiết lắp ghép: Kiểm tra 100 % tâm ghi. Nội dung kiểm tra theo bảng 11.
- Kiểm tra độ cứng tại tâm ghi đúc: Lấy xác suất 4 tâm ghi đúc để kiểm tra độ cứng. Nếu có 01 tâm ghi không đạt độ cứng sẽ tiến hành kiểm tra độ cứng 100% tâm ghi.
- Thử nghiệm thành phần hoá học: Lấy xác suất 2 tâm ghi để thử nghiệm thành phần hoá học. Trường hợp có 1 tâm ghi không đạt chỉ tiêu về thành phần hoá học sẽ kiểm tra 100 % tâm ghi.
- Kiểm tra siêu âm: Lấy xác suất 4 tâm ghi đúc để kiểm tra siêu âm. Nếu có 01 tâm ghi không đạt sẽ tiến hành kiểm tra siêu âm 100% tâm ghi.

Bảng 11 - Sai số cho phép về mặt cắt hình dáng kích thước hình học tâm ghi

Kích thước tính bằng mm

Hạng mục	Sai số cho phép
Tổng chiều dài theo bên làm việc	$\pm 4,0$
Chiều cao gót, đầu tâm ghi	$+ 0,8; - 0,5$
Chiều rộng gót, đầu tâm ghi	$\pm 2,0$
Độ rộng yết hầu tâm ghi và ở khe ray trước mặt cắt tâm ghi rộng 50 mm	$+ 2,0; - 1$
Chênh lệch giữa độ cao của ray cánh và ray tâm	$< 1,0$
Độ bằng phẳng mặt đế ray	$\leq 2,0$
Độ bằng phẳng mặt đỉnh ray:	
- Toàn độ dài nhỏ hơn hoặc bằng 5 m	$\leq 1,5 \text{ mm}; 0,5 \text{ mm}/1 \text{ m}$
- Toàn độ dài lớn hơn 5 m	$\leq 2 \text{ mm}; 0,5 \text{ mm}/1 \text{ m}$
Cự ly từ mép đế ray đến đường trung tâm của tâm ghi	$\pm 2,0$
Độ dày bụng ray	$\pm 2,0$
Độ dày thành ray	$+ 5,0; - 3,0$

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Độ dày bản tai tâm ghi	+ 2,0; - 0,5
Độ vuông góc giữa gót, mũi tâm ghi đối với bên làm việc và mặt đỉnh ray	$\leq 1,0$
Cự ly từ lỗ bu lông thứ nhất đến đầu ray	$\pm 2,0$
Kiểm tra bên làm việc đầu ray và mặt ray (lắp thử bằng ray có mặt cắt tiêu chuẩn và lập lách)	$\leq 0,50$
Khe hở lập lách	$\leq 0,50$

3.4.6.5 Kiểm tra nghiệm thu cụm hộ bánh

- Cứ 1 lô gồm 10 cụm hộ bánh cùng loại (Nếu số lượng ít hơn 10 cụm, cũng coi là 1 lô) sẽ tiến hành các công việc sau:
- Kiểm tra mặt cắt, hình dáng, kích thước hình học, các chi tiết lắp ghép: Kiểm tra 100 %. Nội dung kiểm tra theo bảng 12.
- Kiểm tra độ cứng ray hộ bánh: Lấy xác suất 4 cụm ray hộ bánh để kiểm tra độ cứng. Nếu có 01 cụm ray hộ bánh không đạt độ cứng, sẽ tiến hành kiểm tra độ cứng 100 % cụm hộ bánh.
- Thử nghiệm thành phần hoá học: Lấy xác suất 2 ray hộ bánh để thử nghiệm thành phần hoá học. Trường hợp có 1 ray hộ bánh không đạt chỉ tiêu về thành phần hoá học sẽ kiểm tra 100 % ray hộ bánh.

Sai số cho phép về mặt cắt hình dáng kích thước hình học cụm ray hộ bánh

Kích thước tính bằng mm

Hạng mục kiểm tra	Sai số cho phép
Chiều dài ray cơ bản hộ bánh: - Khi chiều dài nhỏ hơn hoặc bằng 12,5 m - Khi chiều dài lớn hơn 12,5 m, trên toàn bộ chiều dài	$\pm 3,0$ mm. $\pm 0,25$ ‰
Độ áp sát má củ đầu với cãm ray và đế ray phải sát, nếu có khe hở cá biệt không quá	1,0
Khe ray Đoạn bằng thẳng Đoạn vát 1 Đoạn vát 2	+ 1; - 0,5 $\pm 2,0$ $\pm 2,0$

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Hạng mục kiểm tra	Sai số cho phép
Chiều dài ray hộ bánh	$\pm 6,0$
Khoảng cách cuối ray hộ bánh đến mặt cắt cuối ray cơ bản	$\pm 6,0$
Chiều sâu rãnh hộ bánh đo từ đỉnh ray cơ bản	+1,5; 0
Chiều rộng đế ray hộ bánh	0; -2,0
Khe hở giữa củ đậu và bụng ray	$\leq 2,5$
Tai củ đậu không lộ ra khỏi cạnh ray	$\leq 1,0$

3.4.6.6 Kiểm tra nghiệm thu lập lách (Sắt mối)

- Lập lách phải là loại mới chưa qua sử dụng.
- Kiểm tra chứng từ:
 - + Kiểm tra tài liệu nguồn gốc xuất xứ hàng hóa;
 - + Tiêu chuẩn kỹ thuật;
 - + Chỉ tiêu kỹ thuật hàng hóa: Kiểu lập lách, mác thép, thành phần hóa học, hình dạng, cơ tính, các yêu cầu khác;
 - + Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất;
 - + Giấy chứng nhận chất lượng của lập lách khi xuất Xưởng (gồm: Biên bản kiểm tra nghiệm thu, các kết quả thử nghiệm theo quy định v.v..);
 - + Biên bản nghiệm thu giao nhận hàng hóa;
 - + Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
- Kiểm tra tại Phòng thử nghiệm
 - + Thử nghiệm thành phần hoá học;
 - + Kiểm tra mặt cắt, hình dáng, kích thước hình học;
 - + Kiểm tra độ cứng.
- Kiểm tra thực tế
 - Kiểm tra chiều dài lập lách, kích thước mặt cắt lập lách, vị trí và quy cách các lỗ khoan theo bản vẽ thiết kế.
 - Kiểm tra hình dáng: Độ thẳng, độ xoắn vặn, độ phẳng và độ vuông góc theo phương đứng và phương ngang của mặt cắt lập lách.
 - Kiểm tra độ cứng Brinell theo TCVN 256-1 : 2006 (ISO 6506-1 : 2005) hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
 - Quy tắc kiểm tra nghiệm thu: Kiểm tra nghiệm thu theo lô, thực hiện theo TCVN 7790-1 : 2007 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

3.4.6.7 Kiểm tra nghiệm thu Bu lông , đai ốc mối nối

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Bu lông, đai ốc mỗi nối phải là loại mới, chưa qua sử dụng.
- Kiểm tra chứng từ:
 - + Kiểm tra tài liệu nguồn gốc xuất xứ hàng hóa;
 - + Tiêu chuẩn kỹ thuật;
 - + Chỉ tiêu kỹ thuật hàng hóa: Kiểu bu lông, đai ốc, mác thép, thành phần hóa học, hình dạng, cơ tính, các yêu cầu khác;
 - + Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất;
 - + Giấy chứng nhận chất lượng của bu lông, đai ốc khi xuất Xưởng (gồm: Biên bản kiểm tra nghiệm thu, các kết quả thử nghiệm theo quy định v.v..);
 - + Biên bản nghiệm thu giao nhận hàng hóa;
- + Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
 - Kiểm tra hình dạng bên ngoài của bu lông, đai ốc bằng mắt thường.
 - Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bu lông.
 - Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc.
 - Kiểm tra kích thước bu lông và đai ốc.
 - Thử nghiệm tải trọng phá hỏng của bu lông, đai ốc.
 - Kiểm tra độ cứng của bu lông, đai ốc.
 - Quy tắc kiểm tra nghiệm thu: Kiểm tra nghiệm thu theo lô, thực hiện theo TCVN 7790-1 : 2007 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

3.4.6.8 Kiểm tra nghiệm thu vòng đệm lò xo

- Vòng đệm lò xo phải là loại mới, chưa qua sử dụng.
- Kiểm tra chứng từ:
 - + Kiểm tra tài liệu nguồn gốc xuất xứ hàng hóa;
 - + Tiêu chuẩn kỹ thuật;
 - + Chỉ tiêu kỹ thuật hàng hóa: Kiểu vòng đệm lò xo, mác thép, thành phần hóa học, hình dạng, đặc tính cơ lý, các yêu cầu khác;
 - + Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất;
 - + Giấy chứng nhận chất lượng của vòng đệm lò xo khi xuất Xưởng (gồm: Biên bản kiểm tra nghiệm thu, các kết quả thử nghiệm theo quy định v.v..);
 - + Biên bản nghiệm thu giao nhận hàng hóa;
 - + Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
- Kiểm tra tại Phòng thử nghiệm:
 - + Thử nghiệm thành phần hoá học;
 - + Kiểm tra mặt cắt, hình dáng, kích thước hình học;
 - + Kiểm tra độ cứng;
 - + Độ dai;

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

- + Tính đàn hồi.
- Kiểm tra thực tế:
- + Hình dáng bên ngoài;
- + Kích thước.
- + Hình dáng bên ngoài được kiểm tra bằng mắt hay dùng kính lúp có độ phóng to 2,5 đến 3 lần.
- + Kiểm tra kích thước bằng thước cặp.
- Kiểm tra độ cứng: Kiểm tra độ cứng của vòng đệm lò xo thực hiện theo TCVN 257-1 : 2007 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Thử tính đàn hồi của vòng đệm: Vòng đệm được ép phẳng 3 lần và giữ ở trạng thái đó trong 24 h, chiều cao không được nhỏ hơn 1,65 chiều dày thực tế của vòng đệm.
- Quy tắc kiểm tra nghiệm thu: Kiểm tra nghiệm thu theo lô, thực hiện theo TCVN 7790-1 : 2007 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

3.4.6.9 Kiểm tra nghiệm thu các chi tiết khác của ghi

- Đối với các chi tiết khác của ghi như: Đệm ghi, thanh giằng kéo, thanh kéo, sắt chống ray (móng trâu), sắt gián cách (củ đậu) v..v.. chủ yếu kiểm tra kích thước, hình dáng bên ngoài, tính lắp lẫn v..v..
- Trong trường hợp cần thiết, sẽ thử nghiệm các tính chất cơ lý, đặc trưng kỹ thuật khác.
- Quy tắc kiểm tra nghiệm thu: Kiểm tra nghiệm thu theo lô, thực hiện theo TCVN 7790-1 : 2007 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

3.4.6.10 Lắp đặt ghi trong Nhà máy để kiểm tra

- Đối với bộ ghi sản xuất thử đầu tiên (bao gồm cả thiết bị quay ghi), cần tiến hành lắp đặt trong Nhà máy, đúng trạng thái làm việc ngoài đường. Sau khi kiểm tra, nghiệm thu mới tiến hành sản xuất hàng loạt.
- Khi lắp thử ghi trong Nhà máy, bên dưới tà vẹt ghi không cần phải đổ đá ba lát, cho phép dùng nêm gỗ để điều chỉnh độ cao thấp của tà vẹt ghi.
- Các cụm chi tiết và chi tiết của ghi sau khi kiểm tra đạt yêu cầu, mới được dùng để lắp cho các bộ ghi.
- Sai số cho phép khi lắp ráp:
- + Sai số cho phép của cự ly đường chỗ đầu nhọn lưới ghi, cự ly đường nhánh thẳng của ghi chỗ bắt đầu bào cắt cạnh làm việc của lưới ghi thẳng là $\pm 1,0$ mm.
- + Trước và sau khi lắp đặt thiết bị quay ghi, lưới ghi phải luôn khớp sát với ray cơ bản, trong phạm vi từ đầu nhọn lưới ghi đến điểm kéo thử nhất, không được có khe hở quá 0,2 mm, các bộ phận còn lại không quá 1,0 mm.

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

- + Khe hở giữa sắt đỉnh và bụng ray lưỡi ghi không được quá 1,0 mm.
- + Chiều rộng tối thiểu của rãnh vành bánh xe, giữa bên không làm việc của lưỡi ghi và bên làm việc của ray cơ bản phải lớn hơn hoặc bằng $67 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.
- + Độ thẳng bên làm việc của lưỡi ghi thẳng như sau: Đoạn khớp sát là 1,0 mm, toàn bộ chiều dài là 1,5 mm; khi toàn bộ chiều dài chia làm hai đoạn thẳng thì mỗi đoạn đều là 1,0 mm.
- Sai số cho phép độ mở lưỡi ghi tại chỗ điểm kéo lưỡi ghi là $(+ 3,0; - 2) \text{ mm}$.
- Sai số cho phép về độ rộng yết hầu của tâm ghi là $+ 2,0 \text{ mm}; - 1 \text{ mm}$.
- Sai số cho phép về độ rộng đầu tâm ghi và độ rộng cuối tâm ghi là $\pm 2,0 \text{ mm}$.
- Phải khoan lỗ trên tà vẹt gỗ trước khi lắp đặt đỉnh đường.
- Khoảng cách an toàn
- + Khoảng cách an toàn A: Khoảng cách đo từ cạnh làm việc của ray tâm ghi đến cạnh làm việc ray hộ bánh.
- + Khoảng cách an toàn B: Khoảng cách đo từ cạnh làm việc của ray cánh ghi đến cạnh làm việc ray hộ bánh.
- Kích thước của khoảng cách an toàn theo bảng 12.

Bảng 12 Kích thước khoảng cách an toàn trên bộ phận tâm và hộ bánh ghi

Kích thước tính bằng mm

Loại ghi	Khoảng cách A	Khoảng cách B
Ghi đường 1000	≥ 960	≤ 920
- Đường 1000	≥ 960	≤ 920

- Để ray lưỡi ghi phải tiếp xúc với mặt trượt của đệm. Khe hở giữa đế ray lưỡi ghi với mặt trượt của đệm, tại tấm đệm phía trước và sau điểm kéo không được lớn hơn 0,5 mm, còn lại không được lớn hơn 1,0 mm.
- Quan sát bằng mắt thường độ cao thấp tổng thể phải bằng đều, dùng dây cung 10 m để đo, sai lệch phải nhỏ hơn hoặc bằng 3,0 mm.
- Phương hướng thẳng đều, dùng dây cung 10 m để đo, sai lệch phải nhỏ hơn hoặc bằng 3,0 mm.
- Khoảng cách phần gót và khoảng cách tại vị trí khởi đầu cố định lưỡi ghi đàn hồi có sai số cho phép là $\pm 1,0 \text{ mm}$.
- Sai số cho phép về khoảng cách đường cong nối dẫn là $\pm 2,0 \text{ mm}$.
- Sai số cho phép khoảng cách tà vẹt tại bộ phận lưỡi ghi, tâm ghi là $\pm 5,0 \text{ mm}$, sai số cho phép các khoảng cách khác là $\pm 10 \text{ mm}$.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Sai số cho phép về toàn bộ chiều dài ghi là ± 20 mm.
- Các phụ kiện lắp đặt chính xác, đầy đủ, hiệu quả.
- Bộ ghi sau khi lắp ráp xong sẽ được kiểm tra nghiệm thu. Các bước kiểm tra nghiệm thu thực hiện theo bảng 13 sau.
- Trong quá trình sản xuất rộng rãi, ngoài việc tổ chức kiểm tra nghiệm thu các cụm chi tiết của ghi, cứ 01 lô gồm 20 bộ ghi cùng loại (rẽ phải được coi là 01 loại và rẽ trái được coi là 01 loại), đơn vị sản xuất sẽ lắp đặt tổng thể 01 bộ ghi mẫu, đúng như trạng thái làm việc trên đường để kiểm tra nghiệm thu theo bảng sau 3 (nếu số lượng ít hơn 20 bộ, cũng coi như 01 lô).

**Bảng 13 Nội dung chủ yếu về lắp đặt và kiểm tra
trong Nhà máy chế tạo ghi và trong quá trình nghiệm thu bộ ghi**

Kích thước tính bằng mm

Hạng mục kiểm tra	Yêu cầu về sai số	Phân loại mục kiểm tra	Ghi chú
Thủy bình của ghi, đường cong dẫn hướng không được có siêu cao ngược	≤ 3	C	
Độ biến đổi thủy bình (‰)	$\leq 0,5$	C	
Cao thấp của ghi, đo bằng dây cung 10 m	$\leq 3,0$	B	
Độ biến đổi cao thấp (‰)	$\leq 0,5$	B	
Phương hướng ghi, nhìn mắt thường thành đường thẳng, đo bằng dây cung 10 m	≤ 3	C	
Vị trí các điểm đo cự ly ghi đường 1000 mm			
Hình 1- Vị trí các điểm đo ghi đơn đường 1000 mm			
Đầu ghi (điểm 1)	$\pm 2,0$	B	
Đầu mũi lưỡi ghi (điểm 2)	$\pm 1,0$	A	
Gót lưỡi hướng thẳng (điểm 3)	$\pm 1,0$	A	
Gót lưỡi hướng rẽ (điểm 4)	$\pm 1,0$	A	

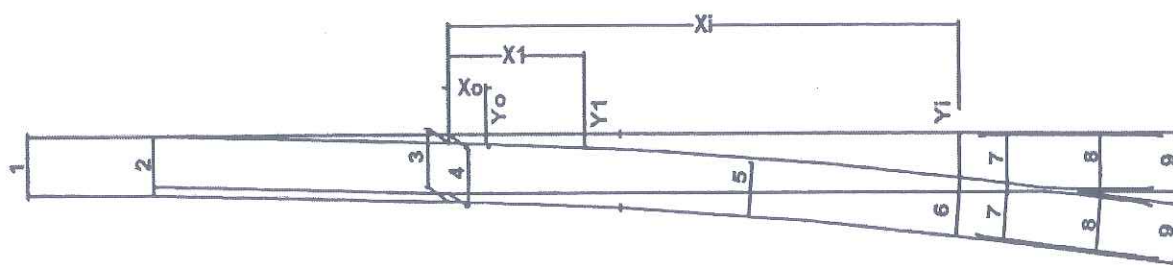
Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Hạng mục kiểm tra	Yêu cầu về sai số	Phân loại mục kiểm tra	Ghi chú
Đường cong nối dẫn (điểm 5)	$\pm 2,0$	C	
Cuối đường cong và tâm ghi (điểm 7, 8)	$\pm 1,0$	B	
Đầu tâm ghi (điểm 6)	$\pm 1,0$	A	
Cuối ghi (điểm 9)	$\pm 2,0$	A	

Quy tắc nhận định	Tổng số điểm mục	Số điểm mục đạt	Tỷ lệ đạt
Tỷ lệ đạt 100 %			
Tỷ lệ đạt 90 %			
Tỷ lệ đạt 80 %			

- Vị trí các điểm đo ghi đơn đường 1000 mm



Hình 1 - Vị trí các điểm đo ghi đơn đường 1000 mm

Bảng 14 - Các điểm đo ghi đơn đường 1000 mm

Điểm đo	Hạng mục
1	Điểm đo cự ly tại đầu ghi
2	Điểm đo cự ly tại mũi lưỡi ghi
3	Điểm đo cự ly tại gót lưỡi ghi theo đường rẽ
4	Điểm đo cự ly tại gót lưỡi ghi theo đường thẳng

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

5	Điểm đo cự ly tại đường cong dẫn
6	Điểm đo cự ly tại điểm kết thúc đường cong dẫn
7	Điểm đo cự ly tại đầu tâm ghi
8	Điểm đo cự ly tại tâm ghi
9	Điểm đo cự ly tại cuối tâm ghi

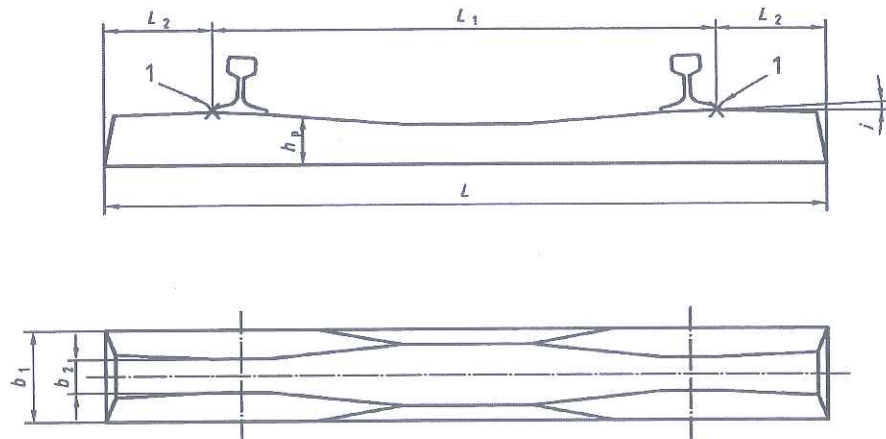
3.5. Tà vẹt bê tông dự ứng lực

3.5.1. Yêu cầu về dịch vụ

- Tà vẹt bê tông DUL phải đáp ứng các điều kiện sau:
- Vận tốc tàu 100 km/h.
- Loại ray P50, P43 (các thanh dài 25m, được nối).
- Phối kiện liên kết Kẹp ray đàn hồi.
- Khổ đường 1000 mm (được mở rộng trong đường cong).
- Tải trọng trục 14 tấn.
- Độ dốc tại vị trí đặt ray 1/20.

3.5.2. Kích thước chủ yếu

Vỏ bê tông điển hình cho tà vẹt bê tông như sau:



Mô tả	Kích thước
Tổng chiều dài của tà vẹt (L)	2,000mm
Bề rộng đáy tà vẹt (b1)	240 mm
Bề rộng tại vị trí cao độ đặt ray	167 mm
Bề rộng mặt trên của tà vẹt (b2)	161 mm
Độ sâu tại vị trí đặt ray	172mm
Độ nghiêng tại vị trí đặt ray	1 / 20
Trọng lượng tối đa của tà vẹt	171 kg
Trọng lượng tối thiểu của tà vẹt	155 kg

3.5.3. Tiêu chuẩn tham chiếu

Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây mới)	TCCS 02:2009/VNRA
Quy trình thử nghiệm tà vẹt bê tông dự ứng lực	TCCS 02:2010/VNRA
Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt	TCCS 04:2022/VNRA

3.5.4. Yêu cầu về chất lượng

- Mặt đặt ray của tà vẹt phải nhẵn, bóng, không có khuyết tật như: lỗ bọt có chiều dài > 20mm, độ sâu > 5mm, mặt rỗ v.v...
- Trong phạm vi 120mm từ trục dọc, vai dốc tà vẹt không có khuyết tật: sứt mẻ độ rộng > 10mm, độ sâu > 2mm, vết dầu, bột...
- Các bề mặt khác ngoài mặt lõm đặt ray của tà vẹt không có các tạp chất, rác rưởi bám vào.
- Tà vẹt không được có vết nứt mà mắt thường nhìn thấy.
- Đầu tà vẹt vỡ hoặc sứt mẻ độ dài ≤ 10 mm, cốt thép lộ ra ≤ 40 mm.
- Cường độ bê tông phải đạt được yêu cầu thiết kế.
- Cường độ chống nứt tĩnh tải của tà vẹt theo đúng quy định thiết kế.
- Cường độ mỏi của tà vẹt theo đúng quy định của thiết kế

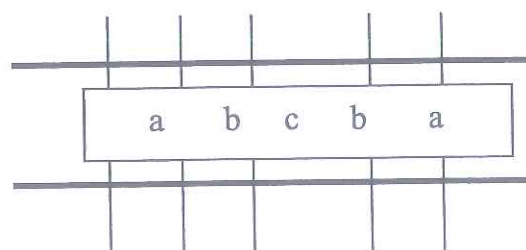
3.5.5. Lắp đặt tà vẹt

- Mật độ tà vẹt
- ✓ Đối với ray 12.5m, số lượng tà vẹt bê tông DUL được lắp đặt là 1440 thanh/Km đối với đường ga;
- Cự ly tà vẹt
- + Đối với ray 25m, cự ly tà vẹt thiết kế (tính từ tim của 2 tà vẹt liền kề nhau) là 710 mm đối với mật độ 1440 tà vẹt/km.
- Cự ly tà vẹt tại khu vực mỗi nối

Vị trí	L	a (mm)	b (mm)	c (mm)	n
Đường ga	12.5m	710	535	500	16

L = Chiều dài mặt cắt ray

n = Số lượng tà vẹt của một mặt cắt ray



- Độ vuông góc của tà vẹt
- + Tà vẹt phải được đặt vuông góc với đường. Không được đặt lệch quá 4cm.

3.5.6. Bảo quản và xếp dỡ

- Khu vực bảo quản
- + Nhà thầu có trách nhiệm tìm kiếm toàn bộ các khu vực bảo quản cần thiết và chịu trách nhiệm chuẩn bị mặt nền để xếp vật liệu (gồm công tác làm sạch, tạo mặt bằng, đầm nén và làm hàng rào nếu cần);
- + Nhà thầu có trách nhiệm trông coi vật liệu (gồm chống trộm cắp vật liệu, duy trì các điều kiện bảo quản vật liệu và khu vực bảo quản, v.v.) cũng như ký kết toàn bộ những bảo hiểm cần thiết;
- + Tà vẹt phải được xếp trên một khu vực bằng phẳng và vững chắc.
- + Tà vẹt được xếp không quá 15 tầng, mỗi tầng sẽ được phân cách bằng các thanh gỗ. Bề dày của thanh gỗ sẽ được xác định theo chiều cao của phối kiện liên kết. Những thanh gỗ này không được phép đặt trên tấm đệm dưới để ray, nếu tấm đệm này được gắn vào vị trí đặt ray.
- Xếp dỡ
- + Công tác xếp, dỡ tà vẹt được tiến hành bằng các thiết bị nâng thích hợp. Cần đặt biệt lưu ý để tránh làm hư hại tà vẹt.

3.5.7. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

(Mục 4.7 TCCS 02: 2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

- Công tác kiểm tra, nghiệm thu tà vẹt bê tông dự ứng lực TN1 được thực hiện theo các quy định tại mục 4.7 TCCS 02: 2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới).
- Kiểm tra chứng từ: Chứng chỉ chất lượng của tà vẹt khi xuất xưởng: Kết quả kiểm nghiệm thép, xi măng, cát, đá, nước, phụ gia...; Kết quả thử nghiệm cường độ bê tông (mẫu) và mẫu 28 ngày; Kết quả và chứng chỉ kiểm tra chất lượng tà vẹt.
- Kiểm tra, nghiệm thu tà vẹt tiến hành theo từng lô (Các tà vẹt cùng vật liệu, công nghệ chế tạo, cùng loại hình được coi là một lô). Việc quy định lô và phương pháp rút mẫu để kiểm tra thực hiện theo TCVN7790-1:2007 và TCVN7790-2:2015. Các thử nghiệm tà vẹt quy định tại mục 4 – Quy trình thử nghiệm tà vẹt bê tông của TCCS 02:2010/VNRA và mục 4.7 của TCCS 02:2009/VNRA. Cụ thể:
 - a. Kiểm tra kích thước hình học:
 - Lấy mẫu: Theo TCVN7790-1:2007 và TCVN7790-2:2015
 - + Cỡ lô A: 501-1.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra chung; Chử mã cỡ mẫu G; Một tổ mẫu cần lấy: 32 thanh.
 - + Cỡ lô B: 1.201-3.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra chung; Chử mã cỡ mẫu H; Một tổ mẫu

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

- cần lấy: 50 thanh.
- + Cỡ lô C: 3.201-10.000 tà vẹt: Bạc kiểm tra chung; Chữ mã cỡ mẫu J; Một tổ mẫu cần lấy: 80 thanh.
 - Nội dung kiểm tra: Kiểm tra các kích thước hình học theo bản vẽ thiết kế, dung sai được quy định tại Phụ lục C của TCCS 02:2009/VNRA.
 - Đánh giá kết quả: Giới hạn chấp nhận AQL:2.5
 - + Cỡ lô A: Nếu có ≥ 3 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại
 - + Cỡ lô B: Nếu có ≥ 4 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại
 - + Cỡ lô C: Nếu có ≥ 6 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại
- b. Kiểm tra thử tải tĩnh:
- Lấy mẫu: Theo TCVN7790-1:2007 và TCVN7790-2:2015
 - + Cỡ lô A: 501-1.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra đặc biệt S-1; Chữ mã cỡ mẫu C; Một tổ mẫu cần lấy: 5 thanh cho mỗi thử nghiệm .
 - + Cỡ lô B: 1.201-3.200 tà vẹt: Bạc kiểm tra đặc biệt S-1; Chữ mã cỡ mẫu C; Một tổ mẫu cần lấy: 5 thanh cho mỗi thử nghiệm.
 - + Cỡ lô C: 3.201-10.000 tà vẹt: Bạc kiểm tra đặc biệt S-1; Chữ mã cỡ mẫu C; Một tổ mẫu cần lấy: 5 thanh cho mỗi thử nghiệm.
 - Nội dung kiểm tra: Theo mục 4 – Quy trình thử nghiệm tà vẹt bê tông của TCCS 02:2010/VNRA
 - + Thử nghiệm uốn tĩnh tại vị trí đặt ray;
 - + Thử nghiệm uốn dương tại vị trí giữa tà vẹt.
 - Đánh giá kết quả: Giới hạn chấp nhận AQL:2.5
 - + Cỡ lô A: Nếu có ≥ 1 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại.
 - + Cỡ lô B: Nếu có ≥ 1 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại.
 - + Cỡ lô C: Nếu có ≥ 1 thanh tà vẹt không đạt thì cả lô bị loại.
- 3.6. Tà vẹt gỗ ghi:**
- Chi dẫn kỹ thuật này đề cập đến việc cung cấp, giao và lắp đặt tà vẹt gỗ

3.6.1. Tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn bảo trì đường sắt thông thường	TCCS 07:2022/VNRA
Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt	TCCS 04:2022/VNRA
Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng dựng mới)	TCCS 02:2009/VNRA
Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (Phần duy tu và bảo quản)	TCCS 03:2022/VNRA
Gỗ - phân loại Phần 1: Theo mục đích sử dụng	TCVN 12619-1:2019

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

Gỗ - phân loại Phần 2: Theo tính chất vật lý và cơ học	TCVN 12619-2:2019
Tà vẹt gỗ	TCVN 1462 - 86
Các quyết định và Nghị định của Chính Phủ Việt Nam về phân loại gỗ và cách sử dụng gỗ tại Việt Nam.	

3.6.2. Yêu cầu vật liệu

a) Chất lượng gỗ

- Sản xuất từ gỗ đáp ứng yêu cầu theo quy định về gỗ làm nguyên liệu sản xuất tà vẹt được quy định tại Mục 5.9 của TCVN 12619-1:2019 (xem phụ lục A.0) ;
- Tà vẹt sản xuất từ gỗ loại I (tương đương hoặc tốt hơn) theo quy định tại Mục 5.9 của TCVN 12619-1:2019 không phải ngâm tẩm phòng mục.
- Tà vẹt sử dụng phải chống nứt bằng đai thép dẹt 4mmx16mm hoặc 02 dây thép đường kính 4mm bên xoắn vào nhau.
- Gỗ phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được nêu cụ thể dưới đây:

Nhóm II			Lực (10^5N/m^2)	
STT	Tên gỗ	Tên khoa học	Lực nén dọc	Lực uốn
1	LIM XANH	Erythrophloeum fordii Oliver	763	1,683
2	SEN MAT	Bassia Pasquieri – H. lec	706	2,008
3	TAU MAT	Vatica Tonkinesis – A.chev	> 630	> 1300
4	NGHIEN	Parapentace Tonkinesis – Gagnep	> 630	> 1300
			Lực kéo căng dọc	Lực cắt dọc
1	LIM XANH	Erythrophloeum fordii Oliver	—	126
2	SEN MAT	Bassia Pasquieri – H. lec	—	126
3	TAU MAT	Vatica Tonkinesis – A.chev	> 1395	> 125
4	NGHIEN	Parapentace Tonkinesis – Gagnep	> 1395	> 125

Lưu ý: Bảng này chủ yếu căn cứ trên Quyết định số 2198-CNR của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành ngày 26/11/1997 và phân loại gỗ cho ngành đường sắt trích dẫn từ Quyết định 894VT/DS tháng 12/1989, Quyết định số 67-CDKT ngày

22/1/1992 và Quyết định số 553 ngày 22/11/1997 của Tổng công ty đường sắt Việt Nam. Các loại gỗ trên đây chỉ là một số đại diện của mỗi họ gỗ.

b) Hình dạng và kích thước

- Đối với tà vẹt cho đường trong ga và trong các bộ ghi:
- Hình dạng trắc ngang tà vẹt gỗ theo UIC 863-0 hoặc theo TCCS 04:2022/VNRA.
- Kích cỡ của Tà vẹt gỗ phải đáp ứng được các yêu cầu nêu trong các Bản vẽ trong Hợp đồng: Dài trung bình: 3.60 m; Rộng 200 mm; Cao: 140 mm.

c) Khoan

- Công tác khoan lỗ sẽ được tiến hành tại nhà máy. Cần phải khoan chính xác theo kích thước và chiều dày, vuông góc với bề mặt của tà vẹt.
- Ray sẽ bị nghiêng do lắp đặt các tấm đệm nghiêng.

3.6.3. Yêu cầu thi công

- Các tà vẹt phải đặt vuông góc với tim đường sắt đã cắm tuyến chính xác và có các cự ly chuẩn. Tà vẹt gỗ được đặt mặt có lõi gỗ quay xuống và có các dấu hiệu chỉ ra trên cùng một mặt.
- Tà vẹt phải được bảo quản sao cho tránh được hư hỏng và không được có vết dập hoặc vết gỗ của búa hay dụng cụ không thích hợp khác. Những tà vẹt hư hỏng phải được thải loại và được tháo dỡ khỏi đường sắt, chi phí thay thế do nhà thầu chịu.
- Tà vẹt gỗ phải được khoan lỗ cho vừa với thiết bị liên kết ray
- Nên tránh tháo các đinh tia rơ phong. Nếu cần tháo thì các lỗ đinh phải được trám lại bằng các nút có xử lý có kích thước chính xác để bịt kín lỗ hoàn toàn và đảm bảo.

3.6.4. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

- Công tác kiểm tra, nghiệm thu tà vẹt gỗ được thực hiện theo quy định tại mục 4.9 TCCS 02:2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).
- Kiểm tra kích thước, hình dáng bên ngoài:
- + Cứ 01 lô 100 thanh tà vẹt lấy bất kỳ 35 thanh, kiểm tra kích thước hình dáng bên ngoài.
- + Nếu số tà vẹt đạt yêu cầu $\geq 95\%$, coi như lô hàng đó đạt yêu cầu.
- + Nếu số tà vẹt đạt yêu cầu $\leq 95\%$, lấy tiếp 35 thanh nữa để kiểm tra, nếu lần này số tà vẹt đạt yêu cầu $\leq 95\%$, sẽ tiến hành kiểm tra toàn bộ.
- Khi xuất Xưởng, mỗi thanh tà vẹt phải được đóng dấu lõm ở đầu tà vẹt. Nội dung gồm: Năm, tháng sản xuất; Tên đơn vị sản xuất.
- Khi xuất xưởng, đơn vị sản xuất phải chuyển giao cho đơn vị mua hàng các biên bản giấy tờ liên quan đến chất lượng sản phẩm.

Sai lệch kích thước tà vẹt gỗ cho phép

CHI TIẾT	TÀ VỆT ĐƯỜNG		TÀ VỆT GHI
	Đường 1000mm	Đường 1435mm và đường lồng	
Chiều dài	+5 ; - 5	+6 ; -6	+10 ; -5
Chiều dày	A) +1 ; -1	+1 ; -0,5	+1 ; -1
	B) +1 ; - 0	-	-
Chiều rộng mặt dưới Chiều rộng mặt trên:	+2 ; - 1	+2 ; - 1	+1,5 ; - 1,5
- Rộng nhất	Bảng chiều rộng mặt dưới		15
		I) 16	
- Hẹp nhất không dưới	13	II) 15	
		III) 13	
Chiều cao hai bên:			
- Cao nhất	Bảng chiều dày tà vẹt		10
		I) 8	
- Thấp nhất	A) 6	II) 7	
	B) 6	III) 6	

Khuyết tật tà vẹt gỗ cho phép

Khuyết tật	Chi tiết khuyết tật	Mức độ cho phép	Ghi chú
Cong	Cong theo chiều ngang không quá	5%	Tỷ lệ% là tỷ lệ đường tên chia cho chiều dài tà vẹt
	Cong theo chiều đứng không quá	1.5%	
Nứt	Nứt hình cung ở đầu tà vẹt không dài quá	15 cm	Khe nứt nhỏ dưới 3mm không tính
	Nứt theo chiều dọc tà vẹt không dài quá	40 cm	
Lỗ thủng mắt mục	Đường kính lỗ thủng mắt mục không quá	3 cm	Lỗ thủng mắt mục nhỏ dưới 3mm không tính
	Trong phạm vi đặt tà vẹt, số lỗ thủng, mắt mục trên một tà vẹt không quá.	5 cm	

3.6.5. Xác định khối lượng và thanh toán

- Khối lượng công việc lắp đặt và tháo dỡ, thực hiện theo đúng các qui định kể trên cũng như các yêu cầu chỉ ra trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, phù hợp với khối lượng trong bản vẽ thi công đã được duyệt & khối lượng trong tiên lượng mời thầu.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Các thí nghiệm kiểm tra chất lượng tà vẹt, bao gồm cả báo cáo sẽ phải trình nộp, được xác định khối lượng theo từng loại trên cơ sở đề cương thí nghiệm kiểm tra chất lượng tà vẹt được duyệt và số lượng thực hiện thực tế trên công trường.
- Thanh toán theo đơn giá trúng thầu đã được duyệt và căn cứ vào Hợp đồng giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu thi công.
- Khối lượng phát sinh (được chấp thuận của Chủ đầu tư) được xử lý theo các qui định hiện hành.

3.7. Phụ kiện liên kết ray và tà vẹt bê tông TN1:

3.7.1. Phạm vi công việc

- Chỉ dẫn kỹ thuật đề cập đến việc cung cấp, giao và lắp đặt hệ thống liên kết cho tà vẹt bê tông DUL TN1 lắp đặt ray P43.

3.7.2. Yêu cầu về chất lượng:

a) Cóc đàn hồi W:

- Cóc đàn hồi W phải được chế tạo từ thép lò so 60Si2Mn hoặc 55Si2Mn. Nhiệt độ luyện đến độ cứng 41HRC – 46 HRC.
- Bán kính nhỏ nhất phần giữa cóc đàn hồi kiểu W không được nhỏ hơn 12.3mm. bán kính phần cuối không được nhỏ hơn 12.6mm.
- Bề rộng chỗ lắp Bu lông vít là 26-1.5mm. Bề rộng vành tròn chỗ lắp Bu lông vít ở đầu trước cóc đàn hồi ≥ 24 mm.
- Cóc đàn hồi W không được có hiện tượng quá nhiệt. Độ sâu lớp thoát Cac bon không được vượt quá 0.3mm.
- Độ xệch qua thử nghiệm qua thử nghiệm tải trọng trùng lắp của cóc đàn hồi kiểu w tại đầu trước và giữa của cóc không được vượt quá 1mm.
- Bề mặt cóc w không được có vết nứt, sẹo, nhẵn sạn, hoặc o xy hóa và không có bavia.
- Các bộ phận của cóc đàn hồi kiểu w không được có vết cắt dị hình. Độ rộng vết ép phần cuối không quá 4mm, hai bên không vênh ngược.
- Khi đặt cóc đàn hồi w trên mặt phẳng thì 4 đoạn cóc cần bằng phẳng, độ vênh của một trong các bộ phận cóc ≤ 0.80 mm.
- Khi đặt cóc đàn hồi kiểu w lên mặt phẳng, đoạn thẳng 2 bên và mặt phẳng đồng nhất có độ tiếp xúc ≥ 5 mm.

b) Căn sắt:

- Căn sắt được sản xuất từ thép CT3 hoặc tương đương.
- Hình dạng bên ngoài, kích thước và sai số của căn sắt như sau:

Sai số cho phép kích thước căn sắt

STT	Nội dung	Sai số cho phép
1	Chiều dài lỗ bu lông - vít xoắn	$\pm 0,5$
2	Chiều rộng lỗ bu lông - vít xoắn	+1; - 0,5

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

STT	Nội dung	Sai số cho phép
3	Chiều dày	$\pm 0,5$
4	Độ lệch tâm cho phép của lỗ	0,8
5	Độ sâu của lợi phía trong	$\pm 0,5$
6	Chiều dài căn sắt b	$\pm 0,5$
7	Chiều rộng căn sắt	+1; - 0,5
8	Bán kính R	$\pm 0,5$

- Bề mặt căn sắt phải bằng phẳng, không có vết nứt, rạn, via, độ lồi l.m không vượt quá 0,5mm.
- Mặt tiếp xúc giữa ray và căn sắt phải bằng phẳng, không mấp mô.
- Các góc cắt của căn sắt phải vuông góc và nằm trên mặt phẳng, nếu có 1 góc bị vênh thì độ vênh không vượt quá 0,5mm.

c) Đệm cao su

- Đệm cao su để ray có hình dáng, kích thước, đặc trưng kỹ thuật theo bảng sau:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
Độ bền kéo khi kéo đứt	N/cm ²	> 1300
Tỷ lệ giãn dài tương đối	%	> 300
Độ cứng	SoA	Từ 68 đến 78
Độ biến hình	%	< 25
Điện trở cách điện ở 500V		
- Trạng thái khô	Ω	≥ 106
	Ω	-
Sau lão hóa 72h trong hơi nước sôi		
Độ bền kéo khi kéo đứt	N/cm ²	> 1000
Tỷ lệ giãn dài tương đối	%	> 200

- Sản xuất từ cao su tự nhiên hoặc tổng hợp trên dây chuyền công nghiệp. Bề mặt đệm cao su phải nhẵn, không có via, phía trong không xốp.
- Dung sai cho phép: Chiều dài ± 1 mm; Chiều rộng ± 1 mm; Chiều dày ± 1 mm.
- Các via ở xung quanh đệm phải được cắt sạch và bằng phẳng.
- Chiều dày đệm phải đồng đều. Giữa 2 điểm đo cách nhau 50mm, không được có độ chênh vượt quá 0,3mm.
- Đệm cao su phải chín đều, không bị xốp, quá cứng hoặc quá mềm. Trên mặt đệm không được phép có vết nứt vỡ.

d) Bu lông vít

- Chế tạo từ thép kết cấu cacbon Q235; CT3 hoặc tương đương trên dây chuyền công

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

nghiệp, kích thước, độ nhám bề mặt, dung sai ren và dung sai kích thước theo qui định trong thiết kế được duyệt.

- Thân bu lông phải trơn nhẵn không có vết khắc, nứt, hàn l.m, cháy hoặc m.n thành vết, các ren trên thân không được biến dạng dập, bẹt, không đều hoặc m.n, rỉ...
- Đai ốc: Giác vặn phải đều, không tr.n, sứt, biến dạng... mất tác dụng, ren lỗ không được biến dạng dập, bẹt, không đều hoặc m.n, rỉ...

e) Vòng đệm phẳng:

- Vòng đệm phẳng sản xuất từ thép CT3 hoặc tương đương trên dây chuyền công nghiệp, kích thước, độ nhám bề mặt, kích thước theo qui định trong thiết kế.
- Dung sai kích thước cho phép (mm):
- Đường kính ngoài ± 1 ; Đường kính trong $+1$; $- 0,1$; Chiều dày $+1$; $- 0,3$; Độ lệch tâm cho phép của lỗ 0,5.
- Bề mặt vòng đệm phẳng phải trơn nhẵn, không ba vĩa, cạnh sắc thừa.

f) Lõi nhựa xoắn:

- Sản xuất từ nhựa PA6; HD - PE hoặc nhựa có tính năng tương đương. Chỉ tiêu kỹ thuật vật liệu sản xuất theo bảng sau:

Chỉ tiêu	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
Độ bền kéo khi kéo đứt	N/cm ²	5000
Tỷ lệ giãn dài tương đối	%	Từ 10 đến 100
Độ cứng	HB	≥ 8
Nhiệt độ hóa mềm	0C	≥ 195
Môđun đàn hồi	kG/cm ²	≥ 5000
Điện trở cách điện ở 500V		
- Trạng thái khô	MΩ	≥ 2.5
- Trạng thái ướt w = 95%	MΩ	≥ 2.0
Sau lão hóa 72h trong hơi nước sôi		
Độ bền kéo khi kéo đứt	N/cm ²	> 6500
Tỷ lệ giãn dài tương đối	%	> 20

- Bề mặt phải có độ màu như nhau, không có vân, vĩa, phía trong không xóp. Mặt tiếp xúc giữa lõi nhựa xoắn và bê tông phải bằng phẳng, trơn mịn.

g) Căn nhựa:

- Sản xuất từ nhựa PA6; HD - PE hoặc nhựa có tính năng tương đương. Chỉ tiêu kỹ thuật vật liệu sản xuất theo bảng 26 tiêu chuẩn này.
- Bề mặt của căn nhựa bóng nhẵn, màu đồng nhất; không vân, vĩa, phía trong không lỗ, xóp. Mặt tiếp xúc giữa căn nhựa và bê tông phải bằng phẳng, mặt tiếp xúc giữa căn nhựa và căn sắt phải trơn mịn. Độ thẳng của cạnh căn nhựa, không được quá

0,8mm.

3.7.3. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

Mục 4.8 TCCS 02: 2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

- Phương pháp kiểm tra phụ kiện liên kết ray và tà vẹt bê tông dự ứng lực TN1 theo như quy định trong Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên - Phần Đại tu và Xây dựng mới và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04: 2022/VNRA).

3.8. Định đường và định xoắn

3.8.1. Phạm vi công việc

- Phần này bao gồm việc cung cấp định chuẩn bị cho đường sắt chạy tàu trên tà vẹt gỗ trong ga và tà vẹt sợi tổng hợp trên cầu, và theo yêu cầu tại những vị trí được thể hiện trên các Bản vẽ, và còn gồm những yêu cầu về chất lượng thép, việc chế tạo, dung sai các kích thước cũng như những điều kiện kỹ thuật có liên quan cho việc cung cấp những sản phẩm theo yêu cầu.
- Những vật liệu theo yêu cầu phải được sản xuất sao cho khi giao hàng chúng phải sẵn sàng cho lắp ráp theo ý định sử dụng và không phải cắt chỉnh hay lắp với những điều kiện đặc biệt.

3.8.2. Tiêu chuẩn tham chiếu

Tiêu chuẩn áp dụng	Mã tiêu chuẩn
Tiêu chuẩn bảo trì đường sắt thông thường	TCCS 07:2022/VNRA
Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt	TCCS 04:2022/VNRA
Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây mới)	TCCS 02:2009/VNRA
Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (Phần duy tu và bảo quản)	TCCS 03:2022/VNRA
Thép cán dùng cho kết cấu chung	JIS G 3101
Thép Cacbon kết cấu	ASTM A36

- Các tiêu chuẩn và Quy định kỹ thuật sau đây nhằm cung cấp mức độ về chất lượng vật liệu và sản phẩm có thể ứng
- dụng cho công trình. Nhà thầu có thể đề xuất các quy phạm và tiêu chuẩn khác có cấp chất lượng tương đương với các tiêu chuẩn và quy phạm này đồng thời phải trình Kỹ sư chấp thuận trước khi ứng dụng.

3.8.3. Sản phẩm

a) Yêu cầu về vật liệu

- Vật liệu của đỉnh xoắn phải là thép cán phù hợp với tiêu chuẩn JIS G 3101 hoặc ASTM A36.

b) Hình dạng và kích thước

Chủng loại	Chiều dài l' (mm)	Chiều dày (mm)	Vị trí
Đỉnh xoắn	135		ray trên đường chạy tàu và ray hộ bánh
Đỉnh đường	145	16	ray trên đường chạy tàu tại vị trí tà vẹt gỗ

c) Chất lượng

- Đỉnh xoắn và đỉnh đường được chế tạo từ thanh thép cán, bề mặt của chúng phải nhẵn phẳng không có khuyết tật như : Có các vết nứt có hại, vết nứt và các sợi ba via.
- Không có hiện tượng cong vênh hoặc xoắn ở thân, đỉnh đỉnh và đầu nhọn phải được làm chính xác.
- Tất cả những đỉnh hoàn thiện phải thẳng, đỉnh đỉnh, đầu nhọn được làm đẹp và không có các khuyết tật và phải được hoàn thiện chính xác.
- Mặt dưới đỉnh xoắn phải chịu được cong oằn 13° (mười ba độ) theo phương ngang mà không nứt ở trên chỗ phía ngoài phần bị cong.

d) Dung sai kích thước

Dung sai kích thước của đỉnh xoắn như sau:

Hạng mục	Dung sai
Tiết diện hoặc đường kính	$\pm 0,5\text{mm}$
Đỉnh xoắn	$+ 1,0$ hoặc $- 0,5\text{mm}$
Đỉnh đường	$+ 2,5$ hoặc $- 1\text{mm}$
Chiều dài dưới đỉnh đến mũi đỉnh	$\pm 3,0\text{mm}$
Chiều dài giữa đỉnh trên và đỉnh dưới đỉnh xoắn	$+ 1,0\text{ m}$
Chiều dài giữa đỉnh trên và đỉnh dưới đỉnh đường	$+ 2,0$ hoặc $- 1,\text{mm}$

Góc phía dưới má đỉnh

1 độ

e) Bảo quản và vận chuyển

Đinh xoắn phải được bảo vệ chống rỉ trong thời gian dài lưu kho, các biện pháp và phương tiện đó phải được đề xuất và được duyệt.

Bất kể được bảo vệ bằng phương pháp nào, nhưng toàn bộ diện tích bề mặt, đặc biệt là mặt cắt bằng máy phải được phủ lớp áo bảo vệ.

Thùng hàng dùng cho chuyển hàng không phải là thùng trước đó đã dùng cho việc khác mà có thể làm hỏng đến các vật liệu này.

Nếu cần thiết thùng phải được đóng kín và mỗi thùng có ghi thông tin sau đây bằng chữ dễ đọc không thể tẩy được lên nhãn gắn chắc vào thùng hàng:

- Tên và nhãn hiệu của nhà cung cấp
- Số đơn hàng
- Nói rõ các phần chứa bên trong
- Số hiệu và trọng lượng toàn bộ của các phần
- Trọng lượng tối đa của thùng hàng cho mỗi lần vận chuyển phải được hạn chế xấp xỉ 2 (hai) tấn.

3.8.4. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm

Mục 4.8 TCCS 02:2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

- Phương pháp kiểm tra đỉnh đường và đỉnh xoắn theo như quy định trong Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên - Phần Đại tu và Xây dựng mới và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

3.9. Lập lách:

3.9.1. Yêu cầu về chất lượng

- Lập lách phải có bề mặt phải trơn nhẵn, không có khuyết tật sứt, nứt, gỉ rỉ...không cong vênh, sản xuất từ thép cùng thành phần thép ray hoặc tương đương.
- Lập lách phải áp sát cầm và vai của đế ray, khe hở cục bộ cho phép không được lớn hơn 0,5mm đối với ray mới và 1mm đối với ray cũ. Mép ngoài lập lách không được lè ra ngoài má tác dụng của ray.
- Đường kính, kích thước các lỗ lập lách phải phù hợp với đường kính, kích thước lỗ của loại ray và phải đảm bảo điều chỉnh được khe hở của hai đầu ray từ 0mm đến 18mm.

Dung sai cho phép của lập lách

Nội dung	Sai lệch kích thước cho phép (mm)
Kích thước lỗ bu lông theo hướng đầu xuyên vào	± 0.5
Cự ly từ mỗi lỗ bulon đến lỗ đầu tiên và vị trí Theo chiều cao	± 1.0
Độ cao	± 0.5
Độ dày eo	± 0.8
Độ dài	± 3.5
Độ lồi lõm mặt làm việc	± 0.5

- Lập lách sản xuất từ thép luyện tĩnh từ lò điện, lò bằng và lò quay thổi oxy, tính năng cơ lý phải đảm bảo quy định trong bảng sau:

Cường độ kháng kéo (Mpa)	Độ dẫn dài (%)	Độ cứng HB	Góc uốn nguội (d=3a)
785~845	9~19	227~388	30

- Lập lách thường:
 - Lập lách phải có kích thước phù hợp với kích thước của loại ray sử dụng.
 - Lỗ bu lông trên lập lách phải được dập chế trong trạng thái nóng, đường tâm lỗ vuông góc với mặt bên của lập lách.
- + Chất lượng bề mặt:
 - + Bề mặt lập lách không được có vết nứt, gãy đứt, bọt khí, tạp chất và cặn kết.
 - + Mặt tiếp xúc với cãm nắm ray và vai đế ray phải trơn nhẵn, không được có khuyết tật sùi, rỗ, gập nếp... mép lỗ bu lông không được có ba vĩa, cạnh sắc.
- Lập lách đặc biệt: Nối giữ 2 thanh ray khác loại nhau.
 - + Lập lách đặc biệt phải có kích thước phù hợp với kích thước của từng loại ray.
 - + Sai số cho phép theo quy định như với lập lách thường.
 - + Loại thép và tính năng cơ lý, chất lượng bề mặt và kiểm tra, thử nghiệm, nghiệm thu cùng hồ sơ chất lượng cũng như với lập lách thông thường.

3.9.2. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

Mục 4.4 TCCS 02:2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

- Kiểm tra chứng từ:
 - + Chứng chỉ chất lượng của lập lách mỗi lô lập lách phải có kèm chứng chỉ chất lượng phù hợp quy định trong tiêu chuẩn này: Tên đơn vị cấp hàng; Số lượng, trọng lượng và số lô của lập lách; Loại hình lập lách; Phương thức xử lý nhiệt; Mác thép

và kết quả phân tích hoá học; Kết quả thử nghiệm tính năng lực học;

- + Nếu lập lách được nhập từ nước ngoài, đơn vị nhập lập lách phải xuất trình các văn bản sau cho khách hàng kiểm tra: Tên đơn vị sản xuất lập lách; Hồ sơ thủ tục, chứng từ liên quan đến nhập khẩu lập lách; Giấy chứng nhận chất lượng của lập lách khi xuất xưởng.
- Kiểm tra thực tế:
- + Kiểm tra thành phần hoá học;
- + Kiểm tra tổ chức kim tương;
- + Kiểm tra độ dẫn dài, lực kéo đứt;
- + Kiểm tra độ cứng
- Kiểm tra cụ thể:
- + Kiểm tra thành phần hoá học, độ bền và độ dẫn dài: Cứ 01 lô tương ứng 3000 lập lách (nếu số lập lách ít hơn 3000 cái cũng coi là 01 lô), chọn xác suất 01 lập lách để lấy mẫu đưa về đơn vị thử nghiệm có tư cách pháp nhân kiểm tra thành phần hoá học và 01 lập lách để kiểm tra độ bền và độ dẫn dài.
- + Kiểm tra thành phần hoá học: Xác định hàm lượng C,Si,Mn,P,S... theo các tiêu chuẩn TCVN 298:2010; TCVN 1814:2009; TCVN 1819:2009; TCVN 1820:2009 hoặc tương đương. So sánh kết quả với với tiêu chuẩn quy định, nếu không đạt thành phần hóa học, coi như lô lập lách không đạt.
- + Kiểm tra độ bền và độ dẫn dài: Kiểm tra độ bền và độ dẫn dài: Theo TCVN 197-1:2014 hoặc tương đương; Vị trí lấy mẫu làm thí nghiệm kéo: Lấy ở phần giữa hai bu lông ở giữa lập lách; 01 mẫu thử nghiệm / 01 lô lập lách; Trường hợp kết quả có 01 mẫu thử kéo không đạt yêu cầu, chọn 02 mẫu khác trên 2 lập lách trong cùng 01 lô để tiến hành thử nghiệm lại Kết quả thử nghiệm có 01 mẫu không đạt coi như lô lập lách không đạt.
- + Kiểm tra độ bền và độ dẫn dài:
- + Kiểm tra mặt cắt lập lách, hình dáng kích thước hình học, độ cứng.
- + Kiểm tra mặt cắt lập lách, hình dáng kích thước hình học:
- + Kiểm tra độ cứng Brinell:
- + Kiểm tra tổ chức kim tương

3.10. Bu lông, đai ốc, vòng đệm thường và cường độ cao:

3.10.1. Yêu cầu về chất lượng

- Phải đồng bộ, đúng chủng loại, đảm bảo chất lượng theo TCCS 04:2022/VNRA quy định. Tại các mối nối cứng (hạn chế co giãn), mối nối cách điện... phải sử dụng bu lông mỗi loại cường độ cao có cấp bền từ 8.8 trở lên.
- Bulông, đai ốc phải nguyên vẹn, thân bu lông không được có vết khắc, vết nứt, vết hàn lõm, cháy hoặc mòn thành bậc, các ren trên thân không được biến dạng dập, bẹt hoặc mòn, rỉ... giác vắn tròn; đai ốc phải đều, không tròn, sứt, biến dạng... mất

tác dụng, các ren lỗ không được biến dạng dập, bẹt hoặc mòn, rỉ...

- Vòng đệm phải phù hợp kích thước và quy cách bu lông mỗi nối, sản xuất từ vật liệu theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, không được phép có khuyết tật bề mặt, vết nứt, ba vĩa, gỉ nổi hay vết lõm, xước làm ảnh hưởng đến sử dụng.
- Bu lông, đai ốc, vòng đệm mỗi nối phải thay thế ngay khi : Bu lông gãy hoặc có vết nứt rõ ràng, đường ren hỏng, thân mòn khuyết vượt quá 3mm, đai ốc tròn ren, giác vặn mất tác dụng, vòng đệm đứt gãy hoặc mất tác dụng đàn hồi.
- Bulông, đai ốc thường có cấp tính năng từ 3.6; 4.6; 4.8; 5.6; 5.8; 6.8 sản xuất từ vật liệu và quy cách theo quy định trong bảng dưới đây:

Thép sản xuất Bulông, đai ốc thường

Cấp tính năng	Vật liệu và xử lý nhiệt
3.6	Thép cacbon thấp
4.6	Thép cacbon thấp hoặc thép cacbon trung bình
4.8	
5.6	Thép cacbon thấp hoặc thép cacbon trung bình
5.8	
6.8	

Bulông, đai ốc thường có tiêu chuẩn kỹ thuật theo quy định như bảng sau:

Cơ tính		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8
Cường độ kháng kéo σ_b N/mm ²	Quy cách chuẩn	300	400		500		600
	min	330	400	420	500	520	600
Độ cứng Brinell	min	90	109	113	134	140	181
	max	209					225
Độ giãn dài nhỏ nhất (%)		25	22	14	20	10	8

- Bulông, đai ốc cường độ cao có cấp tính năng từ 3.8; 9.8; 10.9; 12.9 sản xuất từ vật liệu và quy cách theo quy định trong bảng dưới đây:

Vật liệu sản xuất Bulông, đai ốc cường độ cao

- Bulông, đai ốc cường độ cao có tiêu chuẩn kỹ thuật theo quy định như bảng dưới đây:

	Cơ tính	8.8	9.8	10.9	12.9
Cường độ kháng kéo σ_b N/mm ²	Quy cách chuẩn	800	900	1000	1200
	min	830	900	1040	1220
Độ cứng Brinell HB	min	248	269	312	365
	max	323	341	380	413
Cường độ chảy N/mm ²	Quy cách chuẩn	640	720	900	1080
	min	660	720	940	1100
Độ giãn dài nhỏ nhất (%)		12	10	9	8

3.10.2. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

Mục 4.5 TCCS 02:2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

- Phương pháp kiểm tra bulông, đai ốc và vòng đệm đàn hồi theo như quy định trong Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên - Phần Đại tu và Xây dựng mới và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

3.11. Đá ba lát

3.11.1. Yêu cầu về chất lượng

- Dùng làm nền đường sắt có kích cỡ hạt 25-50 mm.

Chiều dài cạnh lỗ vuông của sàng (mm)	15	25	40	50	65
Tỉ lệ lọt sàng (%)	0 - 5	5 - 15	55 - 75	97 - 100	-

- Cỡ hạt kích thước từ 25 mm đến 50 mm chiếm tỉ lệ lớn hơn hoặc bằng 90 % khối lượng toàn bộ.
- Cỡ hạt kích thước nhỏ hơn 25 mm nhưng lớn hơn 20 mm chiếm tỉ lệ nhỏ hơn 5% khối lượng toàn bộ.
- Cỡ hạt kích thước lớn hơn 50 mm nhưng nhỏ hơn 65 mm chiếm tỉ lệ nhỏ hơn 5% khối lượng toàn bộ.
- Giới hạn cường độ chịu nén ở trạng thái khô phải lớn hơn hoặc bằng 800 kg/cm².
- Hình dạng viên đá và độ tinh khiết:
- + Các hòn đá dẹt hoặc đá có dạng hình que (tức là loại đá có chiều dài gấp 3 lần chiều rộng hoặc quá 3 lần chiều dày) chiếm tỉ lệ không quá 15 % khối lượng toàn bộ;
- + Đá dăm phải là đá sạch, không dính đất và các tạp chất khác, hàm lượng sét (nếu có) không vượt quá 0,5 % khối lượng.
- + Độ cứng va đập của đá trên máy thử va đập không thấp hơn 50 (máy thử va đập kiểu IIM). Nếu không có máy thử độ cứng va đập, có thể dùng máy mài mòn để thử độ mài mòn. Độ mài mòn trong thùng quay không vượt quá 30 % khối lượng ban đầu.
- + Độ hút nước khi ngâm trong nước (thời gian 48 giờ) không lớn hơn 1,5 % khối lượng.

3.11.2. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

Mục 4.10 TCCS 02:2009/VNRA - Tiêu chuẩn nghiệm thu kiến trúc tầng trên đường sắt (phần đại tu và xây dựng mới) và Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì công trình đường sắt (TCCS 04:2022/VNRA).

- Đơn vị sản xuất phải tổ chức nghiệm thu sản phẩm chặt chẽ, chỉ được xuất xưởng đá đã được nghiệm thu đảm bảo chất lượng theo qui định.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Việc nghiệm thu thực hiện theo lô, mỗi lô nghiệm thu có khối lượng 300 tấn (hoặc 200m³), trường hợp nhỏ hơn 300 tấn (hoặc 200m³) cũng được xem như một lô đủ.
- Mỗi lô phải kiểm tra nghiệm thu các chỉ tiêu: Kích cỡ đá; hình dạng viên đá; độ tinh khiết của đá dăm. Kiểm tra theo TCVN 7572:2006.
- Khi xuất Xưởng đơn vị sản xuất đá dăm phải gửi cho khách hàng giấy chứng nhận chất lượng của lô hàng, trong đó ghi rõ: Tên cơ sở sản xuất đá dăm; Số thứ tự của lô hàng và thời gian sản xuất; Kết quả kiểm tra kích cỡ đá dăm và hàm lượng thoi dẹt; Các kết quả thử nghiệm tại cơ quan thử nghiệm (nếu có).
- Khi nhận hàng các đơn vị sử dụng đá dăm phải tổ chức kiểm tra chất lượng và số lượng trước khi đưa vào sử dụng trên đường. Nội dung kiểm tra nghiệm thu chủ yếu về kích cỡ đá, độ tinh khiết (trường hợp cần thiết mới kiểm tra các chỉ tiêu khác). Trường hợp phát hiện loại đá dăm không đảm bảo chất lượng hoặc không đủ số lượng, đơn vị sử dụng có quyền từ chối nhận hàng.

3.12. Sub-ballast

3.13.1. Phạm vi công việc

- Chỉ dẫn kỹ thuật này cũng đề cập đến việc đặt lớp sub-ballast sẽ được thực hiện theo mặt cắt thể hiện trong bản vẽ hợp đồng.

3.13.2. Tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn	Mã số
Quy định về đá ballast trong tiêu chuẩn “Đường sắt khổ 1000mm – Yêu cầu thiết kế tuyến”	TCVN 11793:2017
Tiêu chuẩn Việt Nam đường sắt khổ 1435mm – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 4117:1985
Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - Vật liệu, thi công và nghiệm thu.	TCVN 8859 : 2011

3.13.3. Yêu cầu về chất lượng

- Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm sub-ballast 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 sub-ballast được quy định theo bảng sau:

Kích cỡ mắt sàng vuông, mm	Tỷ lệ lọt sàng, % theo khối lượng
	CPĐĐ có cỡ hạt danh định $D_{max} = 25 \text{ mm}$
50	

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

0,5	100
25	79 ÷ 90
19	67 ÷ 83
9,5	49 ÷ 64
4,75	34 ÷ 54
2,36	25 ÷ 40
0,425	12 ÷ 24
0,075	2 ÷ 12

- Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của vật liệu được quy định theo bảng sau:

Chỉ tiêu	Giới hạn	Phương pháp thử
1. Độ hao mòn Los-Angeles của cốt liệu (LA), %	≤ 35	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 (WL) ¹⁾ , %	≤ 25	TCVN 4197:1995
4. Chỉ số dẻo (Ip) ¹⁾ , %	≤ 6	TCVN 4197:1995
5. Tích số dẻo PP ²⁾ (PP = Chỉ số dẻo Ip x % lượng lọt qua sàng 0,075 mm)	≤ 45	-
6. Hàm lượng hạt thoi dẹt ³⁾ , %	≤ 18	TCVN 7572 - 2006
7. Độ chặt đầm nén (Kyc), %	≥ 98	22 TCN 333 06 (phương pháp II-D)

3.13.4. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

- Việc lấy mẫu sub-ballast 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 sub-ballast đã được nghiền sàng và pha trộn thành phẩm;
- Khối lượng lấy mẫu sub-ballast để kiểm tra chất lượng vật: $\geq 150\text{kg}$;
- 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 sub-ballast,

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

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.

- 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 đổ 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:
 - + Khi lấy mẫu tại cửa xả, phải đảm bảo lấy trọn vẹn toàn bộ vật liệu xả ra, không được để rơi vãi;
 - + 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;
 - + 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;
 - + 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;
 - + 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.

3.13. Vải địa kỹ thuật

3.14.1. Phạm vi công việc

- Rải vật liệu đắp bù, lớp đất nền được chuẩn bị sẵn, rồi đến vải địa kỹ thuật.
- Chỉ dẫn kỹ thuật này cũng đề cập đến việc đặt lớp vải địa kỹ thuật sẽ được thực hiện theo mặt cắt thể hiện trong bản vẽ hợp đồng.

3.14.2. Tiêu chuẩn áp dụng

Tiêu chuẩn	Mã số
Tiêu chuẩn quốc gia về Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu	TCVN 9844:2013

3.14.3. Yêu cầu và chất lượng

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Vải địa kỹ thuật phải được trải ra và đặt tại vị trí góc vuông với tim đường sắt, phải được đặt một cách nhẹ nhàng, không kéo căng, chặt, gấp nếp, tạo nếp nhăn hay nhàu. Các tấm phải được đặt với bề rộng che phủ tối thiểu 300mm cho mỗi mối nối.
- Chốt định vị phải được lắp khi cần ngăn màng vải địa kỹ thuật bị xô trượt. Mỗi chốt định vị phải được ghim qua màng vải địa kỹ thuật cho đến khi vòng đệm áp vào tấm vải địa kỹ thuật và gắn chặt màng vải địa kỹ thuật với lớp nền. Màng vải địa kỹ thuật phải được che chắn vào mọi thời điểm trong suốt quá trình thi công để tránh bị nhiễm bẩn từ dòng chảy trên mặt đất và bất cứ tấm vải địa kỹ thuật nào bị nhiễm bẩn phải được dỡ bỏ và thay bằng tấm sạch. Bất cứ tấm vải địa kỹ thuật nào bị hư hại trong quá trình đặt hay trong quá trình rải các vật liệu chồng lên phải được Nhà thầu thay thế mà không được trả chi phí từ Chủ đầu tư.
- Vải làm lớp phân cách phải thỏa mãn các yêu cầu tại bảng 1.

Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của vải phân cách

Tên chỉ tiêu	Mức		Phương pháp thử
	$e_g < 50 \%$	$e_g \geq 50 \%$	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1400	900	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thùng thanh, N, không nhỏ hơn	500	350	TCVN 8871-4
Lực xé rách hình thang, N, không nhỏ hơn	500	350	TCVN 8871-2
Áp lực kháng bụi, kPa, không nhỏ hơn	3500	1700	TCVN 8871-5
Kích thước lỗ biểu kiến, mm	$\leq 0,43$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm		TCVN 8871-6
	$\leq 0,25$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$		
	$\geq 0,075$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm		
Độ thấm đơn vị, s ⁻¹	$\geq 0,50$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm		ASTM D4491
	$\geq 0,20$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$		
	$\geq 0,10$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm		

CHU THÍCH:

e_g là độ giãn dài kéo giật khi đứt (tại giá trị lực kéo giật lớn nhất) theo TCVN 8871-1;
 d_{15} là đường kính hạt của đất mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 15 % theo trọng lượng;

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa
ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

d_{50} là đường kính hạt của đất mà các hạt có đường kính nhỏ hơn nó chiếm 50 % theo trọng lượng.

- Vải địa kỹ thuật làm cốt gia cường nhằm tăng ổn định chống trượt phải thỏa mãn các yêu cầu nêu tại bảng 2.

Bảng 2 - Yêu cầu kỹ thuật của vải gia cường

Các chỉ tiêu thử nghiệm	Mức	Phương pháp thử
Cường độ kéo, kN/m, không nhỏ hơn	F_{max} tính toán theo công thức (2)	ASTM D4595
Độ bền kháng tia cực tím 500 h, %, không nhỏ hơn	70	ASTM D4355
Kích thước lỗ biểu kiến O_{95}	$\leq 0,43$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm $\leq 0,25$ với đất có $d_{50} \geq 0,075$ mm $\geq d_{15}$ $\leq 0,22$ với đất có $d_{50} < 0,075$ mm	TCVN 8871-6
Độ thấm đơn vị, s^{-1} , không nhỏ hơn	0,02	ASTM D4491

- Vải địa kỹ thuật làm tầng lọc thoát nước phải thỏa mãn các yêu cầu nêu tại Bảng 3.

Bảng 3 - Yêu cầu kỹ thuật của vải làm tầng lọc thoát nước

Tên chỉ tiêu	Mức		Phương pháp thử
	$e_g < 50 \%$	$e_g \geq 50 \%$	
Lực kéo giật, N, không nhỏ hơn	1100	700	TCVN 8871-1
Lực kháng xuyên thủng thanh, N, không nhỏ hơn	400	250	TCVN 8871-4
Lực xé rách hình thang, N, không nhỏ hơn	400	250	TCVN 8871-2
Áp lực kháng bụi, kPa, không nhỏ hơn	2700	1300	TCVN 8871-5
Độ bền kháng tia cực tím 500 h, %, không nhỏ hơn	50		ASTM-D4355
Kích thước lỗ biểu kiến, mm	$\leq 0,43$ với đất có $d_{15} > 0,075$ mm		TCVN 8871-6

	$\leq 0,25$ với đất có $d_{50} \geq 0,075 \text{ mm} \geq d_{15}$ $\leq 0,22$ với đất có $d_{50} < 0,075 \text{ mm}$	
Độ thấm đơn vị, s^{-1}	$\geq 0,5$ với đất có $d_{15} > 0,075 \text{ mm}$ $\leq 0,2$ với đất có $d_{50} \geq 0,075 \text{ mm} \geq d_{15}$ $\leq 0,1$ với đất có $d_{50} < 0,075 \text{ mm}$	ASTM-D4491

3.14.4. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm:

- Nhà thầu phải liên tục giám sát và kiểm tra công việc, bao gồm cả các công việc do thầu phụ thực hiện, để đảm bảo Kỹ sư tuân theo đúng các tiêu chuẩn và chỉ dẫn kỹ thuật áp dụng.
- Kế hoạch đảm bảo chất lượng của nhà thầu phải được nộp cho Kỹ sư phê duyệt trước khi tiến hành công việc và phải nêu cụ thể:
 - (a) Quy trình giám sát, tiêu chuẩn chấp thuận, và biên bản ghi nhận.
 - (b) Căn chỉnh, bảo dưỡng trang thiết bị, máy móc sản xuất và ghi nhận số liệu.
 - (c) Báo cáo hư hại và công tác sửa chữa.
- Nhà thầu phải giữ lại các biên bản ghi nhận phù hợp với yêu cầu theo kế hoạch đảm bảo chất lượng của mình. Các biên bản này phải cho thấy bằng chứng khách quan đã tuân theo các yêu cầu trong hợp đồng, và theo đúng Chỉ dẫn kỹ thuật này.
- Biên bản được nói đến phải nêu rõ người giám sát, nơi chốn, ngày giờ khi việc giám sát kết thúc, khu vực công trình được giám sát hay một phần vật liệu, và tình trạng hoàn thiện. Các bản vẽ thi công chi tiết có liên quan phải được đề cập và các khía cạnh hay thuộc tính cụ thể được kiểm tra hay đo đạc phải được ghi lại. Các biên bản giám sát, kiểm tra phải được Nhà thầu lưu một cách thứ tự tại công trường cho đến khi phê duyệt Báo cáo hoàn thiện dự án, hoặc sớm hơn khi Kỹ sư có chỉ thị, và Kỹ sư phải có quyền tiếp cận các biên bản ghi nhận này vào mọi thời điểm.
- Nhà thầu phải phối hợp với Kỹ sư và đưa ra toàn bộ các tiếp cận cần thiết với công việc, phòng thí nghiệm, hồ sơ ghi nhận tạo điều kiện cho Kỹ sư có thể nắm được hệ thống đảm bảo chất lượng của Nhà thầu và để kiểm tra việc thực hiện kế hoạch quản lý chất lượng và các quy trình có liên quan. Nhà thầu phải nộp, khi được Kỹ sư yêu cầu, các mẫu thí nghiệm hay kiểm tra.
- Dung sai: bề rộng của lớp vải địa kỹ thuật được đặt không được nhỏ hơn 25mm so với bề rộng thiết kế thể hiện trong các bản vẽ.

3.14. Cát:

3.15.1. Yêu cầu về chất lượng phải theo tiêu chuẩn vật liệu TCVN 7570:2006.

- Cát dùng cho bê tông có các hạt bền, cứng và sạch không có các hàm lượng về bụi,

sét, chất liệu hữu cơ và tạp chất vượt quá hàm lượng cho phép.

Cát dùng cho bê tông phải đảm bảo các yêu cầu trong bảng

Tên chỉ tiêu		Mức tùy theo nhóm cát			
		Lớn	Vừa	Nhỏ	Rất nhỏ
1. Mô đun độ lớn		Lớn hơn 2.5 đến 3.3	2 đến 2.5	1 đến nhỏ hơn 2	0.7 đến nhỏ hơn 1
2 Khối lượng thể tích xấp kg/cm ³ , không nhỏ hơn		1400	1300	1200	1150
3. Lượng hạt nhỏ hơn 0.14mm tính bằng % khối lượng cát, không lớn hơn		10	10	20	35

- Theo giá trị mô đun độ lớn, cát dùng cho bê tông và vữa được phân ra hai nhóm chính:
- + Cát thô khi mô đun độ lớn trong khoảng từ lớn hơn 2,0 đến 3,3;
- + Cát mịn khi mô đun 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 sau:

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

- Cát mịn được sử dụng chế tạo bê tông như sau:
- + Đối với bê tông: cát có mô đun độ lớn từ 0,7 đến có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp thấp hơn #200; cát có mô đun độ lớn từ 1 đến 2 có thể được sử dụng chế tạo bê tông cấp từ #200 trở lên;

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Hàm lượng các tạp chất (sét cục và các tạp chất dạng cục; bùn, bụi và sét) trong cát được quy định trong Bảng sau:

Tạp chất	Hàm lượng tạp chất, % khối lượng, không lớn hơn		
	Bê tông cấp cao hơn #350	Bê tông cấp thấp hơn và bằng #350	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 thâm hơn màu chuẩn.
- Hàm lượng clorua trong cát, tính theo ion Cl⁻ tan trong axit, quy định trong Bảng

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

3.15.2. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm

- Lấy mẫu thử cốt liệu theo TCVN 7572-1 : 2006.
- Xác định thành phần hạt của cốt liệu theo TCVN 7572-2 : 2006.
- Xác định thành phần thạch học của cốt liệu theo TCVN 7572-3 : 2006.
- Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu theo TCVN 7572-4 : 2006.
- Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn theo TCVN 7572-5 : 2006.
- Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng của cốt liệu theo TCVN 7572-6 : 2006.
- Xác định độ ẩm của cốt liệu theo TCVN 7572-7 : 2006.
- Xác định hàm lượng bụi, bùn, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ theo TCVN 7572-8 : 2006.
- Xác định tạp chất hữu cơ theo TCVN 7572-9 : 2006.
- Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn theo TCVN 7572-13 : 2006.
- Xác định khả năng phản ứng kiềm – silic trong cốt liệu bằng phương pháp hóa học theo TCVN 7572-14 : 2006.
- Xác định khả năng phản ứng kiềm – silic trong cốt liệu bằng phương pháp thanh

vữa theo TCVN 7572-14 : 2006.

- Xác định hàm lượng ion Cl trong cốt liệu theo TCVN 7572-15 : 2006.
- Việc sử dụng vật liệu cát phải có chứng chỉ kỹ thuật được các cơ quan quản lý nhà nước công nhận. Việc sử dụng cần tuân thủ theo chỉ dẫn nơi sản xuất và cung cấp.

3.15. Xi măng

3.16.1. Yêu cầu về kỹ thuật

- Xi măng dùng để trộn bê tông phải là xi măng Porland phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 2682:2009.
- Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng được quy định trong Bảng:

Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng poóc lăng

Tên chỉ tiêu	Mức		
	PC30	PC40	PC50
Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn:			
- 3 ngày \pm 45 min	16	21	25
- 28 ngày \pm 8 h	30	40	50
Thời gian đông kết, min			
- Bắt đầu, không nhỏ hơn		45	
- Kết thúc, không lớn hơn		375	
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 ² /g, không nhỏ hơn		2 800	
Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn		10	
Hàm lượng anhydric sunphuric (SO ₃), %, không lớn hơn		3,5	
Hàm lượng magie oxit (MgO), %, không lớn hơn		5,0	
Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn		3,0	
Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn		1,5	
Hàm lượng kiềm quy đổi (Na ₂ O _{qđ}) ₂ , %, không lớn hơn		0,6	

- Với mác bê tông ≥ 200 không được dùng xi măng sản xuất từ lò quay.

3.16.2. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm

- Phương pháp kiểm tra:
- + Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử theo TCVN 4787: 2009 (EN 196-7: 2007).
- + Cường độ nén xác định theo TCVN 6016: 2009 (ISO 679:2009).
- + Thời gian đông kết, độ ổn định thể tích xác định theo TCVN 6017: 2015 (ISO 9597: 2008).
- + Độ mịn xác định theo TCVN 13605:2023.
- + Thành phần hóa học (SO_3 , MgO , MKN , CKT , Na_2O , K_2O) xác định theo TCVN 141: 2023.
- + Khả năng phản ứng kiềm-silic của cốt liệu được xác định theo TCVN 7572-14: 2006.
- Khi nhập xi măng về công trường phải có kèm theo chứng nhận của nhà sản xuất, phải kiểm tra nhãn hiệu, mã hiệu và lô sản xuất làm thử nghiệm kiểm tra để chứng minh xi măng đưa đến hiện trường đạt được yêu cầu như nhà sản xuất đã cấp.
- Nếu xi măng đã lưu kho lâu quá 3 tháng, trước khi dùng nhà thầu phải thử nghiệm và được Tư vấn giám sát nghiệm thu mới được dùng.
- Tất cả xi măng đều phải có cường độ nén của mẫu vữa xi măng tiêu chuẩn để trong 28 ngày không nhỏ hơn mác xi măng được chấp thuận.
- Khi các thử nghiệm ở nhà máy hay ở hiện trường cho thấy xi măng không đạt quy cách thì tất cả đợt xi măng đã nhập kho, mà các mẫu thử không đạt yêu cầu được lấy từ đó, phải được nhà thầu mang ra khỏi công trường và thay bằng loại xi măng đáp ứng được mọi quy cách yêu cầu.

3.16. Nước trộn bê tông:

- Nước để trộn bê tông phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn TCVN 4506-2012.
- Trước khi dùng bất cứ nguồn nước nào để trộn bê tông cần phải thử nghiệm, phân tích về mặt hoá học.
- Có thể dùng loại nước uống được mà không cần phải thử nghiệm.
- Nước trộn bê tông phải tương đối sạch, không chứa dầu, acid, nhôm kali, muối, chất hữu cơ, có thể gây hư hại cho bê tông.
- Hàm lượng cloxit trong nước không vượt quá 300mg CL/lít đối với bê tông dự ứng lực và 600 mg CL/lít đối với bê tông cốt thép.
- Không dùng nước có hàm lượng sulphate (đo trong SO_4) lớn hơn 1% trọng lượng của khối nước.
- Các điều khoản này không chỉ áp dụng với nước trộn mà còn áp dụng với nước dùng để rửa cốt liệu và bảo dưỡng bê tông.

3.17. Thép:

3.18.1. Yêu cầu về kỹ thuật

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải đảm bảo tiêu chuẩn theo TCVN 1651-1:2018
- Tất cả các loại cốt thép sẽ theo yêu cầu của loại CI, CII, CIII hoặc tương đương.
- Các thanh thép cường độ cao phải phù hợp với tiêu chuẩn A722.
- Các cốt thép có sự khác biệt về tiêu chuẩn chế tạo sẽ không được sử dụng, trừ khi có sự chấp thuận khác của tư vấn giám sát nếu như nhà thầu chứng minh được nguồn gốc chất lượng sản phẩm.
- Thép tròn trơn, ký hiệu CI, Giới hạn chảy $f_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$.
- Thép thanh có gờ, ký hiệu CII, Giới hạn chảy $f_y = 3000 \text{ Kg/cm}^2$.
- Thép thanh có gờ, ký hiệu CIII, Giới hạn chảy $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$.
- Thép thanh cường độ cao, Giới hạn chảy $f_y = 9300 \text{ Kg/cm}^2$.

Bảng trọng lượng đơn vị và diện tích tiết diện

Đường kính thép	Kg/m	Tiết diện (cm ²)
6	0,222	0,28
8	0,395	0,50
10	0,617	0,79
12	0,888	1,13
13	1,034	1,33
14	1,210	1,54
16	1,580	2,01
18	2,000	2,54
19	2,240	2,84
20	2,470	3,14
22	2.980	3.80
24	3.550	4.52
25	3.850	4.91
26	4.170	5.31
28	4.830	6.16
29	5.185	6.41
30	5.550	7.07
32	6.310	8.04
36	7.990	10.18
38	8.900	11.34

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Diêu Trì Quy Nhơn

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

Đường kính thép	Kg/m	Tiết diện (cm ²)
40	9.860	12.56

3.18.2. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm

- Khi sử dụng thép cho kết cấu bê tông, nhà thầu cần nộp cho TVGS các giấy chứng nhận của nhà sản xuất, trong đó cho biết:
 - + Nước sản xuất.
 - + Nhà máy sản xuất.
 - + Tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép.
 - + Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.
 - + Lấy mẫu và thử nghiệm:
 - + Với mỗi loại đường kính, mỗi loại mác thép (CI, CII, CIII) một lô thép được quy định là 10T.
- Mỗi lô thép khi chở đến công trường nếu có đầy đủ các chứng chỉ ở mục trên sẽ lấy 1 nhóm mẫu thử để kiểm tra bao gồm tất cả chủng loại cốt thép trong lô, mỗi lại lấy 3 thanh dài từ 0.5-0.8m. Khi thí nghiệm, các mẫu phải có sự giám sát của TVGS (từ khâu lấy mẫu, đưa đi thí nghiệm và cả trong quá trình thí nghiệm). Mẫu phải thí nghiệm trong một cơ sở thí nghiệm đã được phê chuẩn.
- + Khi kết quả thí nghiệm được TVGS chấp thuận mới được phép đưa lô thép đó đi thi công.

3.18. Bê tông

Chỉ dẫn này đưa ra các yêu cầu và quy trình áp dụng đối với công tác sản xuất, thi công bê tông bao gồm các nội dung như: cung cấp vật liệu, thiết kế cấp phối bê tông....

3.19.1. Tiêu chuẩn kỹ thuật

TCVN 2682 : 2020	Xi măng pooc lăng
TCVN 7570 : 2006	Cát xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 7570 : 2006	Đá dăm, sỏi, sỏi dăm dùng trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.
TCVN 4506 : 2012	Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật.

3.19.2. Vật liệu sản xuất bê tông

a) Yêu cầu chung

- Cốt liệu sản xuất bê tông phải được thí nghiệm theo TCVN 7572- 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa– Phương pháp thử.
- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành, đồng thời đáp ứng các yêu cầu bổ sung của thiết kế (nếu có).
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và chế tạo bê tông, vật liệu phải được bảo quản, tránh nhiễm bẩn hoặc bị lẫn lộn cỡ hạt và chủng loại. Khi gặp các trường hợp

trên, cần có ngay biện pháp khắc phục để đảm bảo sự ổn định về chất lượng.

b) Xi măng

- Xi măng sử dụng phải thỏa mãn quy định của các tiêu chuẩn:
 - + Xi măng poóclăng TCVN 2682 : 2020.
 - + Xi măng poóc – lăng Pufzolan TCVN 4033 : 1985.
 - + Xi măng poóclăng - xi hạt lò cao TCVN 4316 : 1986.
- Chung loại và mác xi măng sử dụng phải phù hợp với thiết kế và điều kiện, tính chất, đặc điểm môi trường làm việc của công trình.
- Việc kiểm tra xi măng tại hiện trường phải tiến hành trong các trường hợp.
 - + Khi thiết kế thành phần bê tông;
 - + Có sự nghi ngờ về chất lượng của xi măng;
 - + Lô xi măng đã được bảo quản trên 3 tháng kể từ ngày sản xuất.
- Việc vận chuyển và bảo quản xi măng phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN 2682 ; 1992 “Xi măng poóclăng”.

c) Cát.

- Cát dùng để làm bê tông phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN7570:2006 “Cát xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật”.
- Đối với các loại cát có hạt nhỏ, khi sử dụng phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN7570:2006 “Cát mịn để làm bê tông và vữa xây dựng”.
- Thí nghiệm kiểm tra chất lượng cát được tiến hành theo các tiêu chuẩn từ TCVN 7572-1:2006 “Cát xây dựng – phương pháp thử”.
- Nếu dùng cát vùng biển hoặc vùng nước lợ thì nhất thiết kiểm tra hàm lượng Cl- và SO₄. Nếu dùng cát mỏ, cát đồi thì cần phải kiểm tra cả hàm lượng Silic vô định hình.
- Bãi chứa cát phải khô ráo, đổ đồng theo nhóm hạt theo mức độ sạch bản để tiện sử dụng và cần có biện pháp chống gió bay mưa trôi và lẫn tạp chất.

d) Cốt liệu lớn.

- Cốt liệu lớn dùng cho bê tông bao gồm đá dăm nghiền đập từ đá thiên nhiên, sỏi dăm đập từ sỏi thiên nhiên. Khi sử dụng các loại cốt liệu lớn này phải đảm bảo chất lượng theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 -Cốt liệu cho bê tông và vữa– Yêu cầu kỹ thuật.
- Ngoài yêu cầu của TCVN 7570:2006, đá dăm, sỏi dùng cho bê tông cần phân thành nhóm có kích thước hạt phù hợp với những quy định sau:
 - + Đối với các kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt lớn nhất không được lớn hơn 3/4 khoảng cách thông thủy nhỏ nhất theo mặt cắt ngang của kết cấu;
 - + Khi dùng máy trộn bê tông có thể tích lớn hơn 0,8m³, kích thước lớn nhất của đá dăm và sỏi không vượt quá 120mm. Khi dùng máy trộn có thể tích nhỏ hơn 0,8m², kích thước lớn nhất không vượt quá 80mm;

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- + Vận chuyển bê tông bằng máy bơm bê tông, kích thước hạt lớn nhất không được lớn hơn 0,4 đường kính trong của vòi bơm đối với đá sỏi và 0,33 đối với đá dăm;
- + Khi đổ bê tông bằng ống vòi voi, kích thước hạt lớn nhất không lớn hơn 1/3 chỗ nhỏ của đường kính.

3.19.3. Nước

- Nước dùng để trộn và bảo dưỡng bê tông phải đảm bảo yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 4506:1987 “Nước cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật”.
- Các nguồn nước uống đều có thể dùng để trộn và bảo dưỡng bê tông. Không dùng nước thải của các nhà máy, nước bẩn từ hệ thống thoát nước sinh hoạt, nước ao hồ chứa nhiều bùn, nước lẫn dầu mỡ để trộn và bảo dưỡng bê tông.

3.19.4. Phụ gia

- Để cải thiện các đặc tính kỹ thuật của hỗn hợp bê tông và bê tông, có thể dùng các loại phụ gia thích hợp trong quá trình chế tạo bê tông.
- Việc sử dụng phụ gia phải đảm bảo:
 - + Tạo ra hỗn hợp bê tông có tính năng phù hợp với công nghệ thi công;
 - + Không gây ảnh hưởng đến tiến độ thi công và không tác hại tới yêu cầu sử dụng của công trình sau này;
 - + Không ảnh hưởng đến ăn mòn cốt thép.
- Các loại phụ gia sử dụng phải có chứng chỉ kỹ thuật được các cơ quan quản lý Nhà nước công nhận và tuân theo chỉ dẫn của Nhà sản xuất.

3.19.5. Yêu cầu thi công

a) Chọn thành phần bê tông

- Thành phần vật liệu trong bê tông phải được thiết kế thông qua phòng thí nghiệm (tính toán và đúc mẫu thí nghiệm).
- Thiết kế thành phần bê tông phải đảm bảo các nguyên tắc:
 - + Sử dụng đúng các vật liệu sẽ dùng để thi công;
 - + Độ sụt 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 bê tông để thiết kế cần tính tới sự tổn thất độ sụt khi lưu giữ, vận chuyển.
- Việc hiệu chỉnh thành phần bê tông tại hiện trường được tiến hành theo nguyên tắc không làm thay đổi tỷ lệ N/X của thành phần bê tông đã thiết kế.
- Khi cốt liệu ẩm cần giảm bớt lượng nước trộn, giữ nguyên độ sụt yêu cầu.
- Khi cần tăng độ sụt hỗn hợp bê tông cho phù hợp với điều kiện thi công thì có thể đồng thời thêm nước và xi măng để giữ nguyên tỷ lệ N/X.

b) Chế tạo hỗn hợp bê tông

- Xi măng, cát, đá dăm hoặc sỏi và các chất phụ gia lỏng để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng. Nước và chất phụ gia cân đồng theo thể tích. Sai số cho phép khi cân, đong không vượt quá các trị số sau.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- + Xi măng và phụ gia dạng bột sai số cho phép là 1% theo khối lượng
- + Cát, đá dăm, sỏi: 3%
- + Nước và phụ gia lỏng: 1%
- Cát rửa xong, để khô ráo mới tiến hành cân đong nhằm giảm lượng nước ngậm trong cát.
- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.
- Hỗn hợp bê tông phải trộn bằng máy, chỉ khi khối lượng ít mới trộn bằng tay.
- Trình tự đổ vật liệu vào máy trộn cần theo quy định sau:
- + 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;
- + Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải thực hiện theo chỉ dẫn của Nhà sản xuất phụ gia.
- Thời gian trộn hỗn hợp bê tông được xác định theo đặc trưng kỹ thuật của thiết bị trộn. Trong trường hợp không có các thông số kỹ thuật chuẩn xác thì thời gian tối thiểu để trộn đều một mẻ bê tông ở máy trộn có thể theo các trị số ghi ở bảng sau.

Thời gian trộn hỗn hợp bê tông (phút)

Độ sụt bê tông	Dung tích máy trộn, lít		
	Dưới 500	Từ 500 đến 1000	Trên 1000
Nhỏ hơn 10	2,0	2,5	3,0
10-50	1,5	2,0	2,5
Trên 50	1,0	1,5	2,0

- Trong quá trình trộn, để tránh hỗn hợp bê tông bám dính vào thùng trộn, cứ sau 2 giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn toàn bộ cốt liệu lớn và nước của một mẻ trộn và quay máy trộn khoảng 5 phút, sau đó cho cát và xi măng vào trộn tiếp theo thời gian đã quy định.
- c) Đổ và đầm bê tông**
- Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:
 - + Không làm sai lệch vị trí cốt thép, cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ;
 - + Không dùng dầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha;
 - + 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. Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi vôi.
 - Khi dùng ống vòi vôi 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 sẽ xi măng trong lòng máng nghiêng.
- Khi đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:
- + Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;
- + Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào cốt pha phải phù hợp với độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra;
- + ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và cốt pha không cho phép đầm máy mới đầm thủ công;
- + 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 phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm² mới được đổ bê tông, trước khi đổ lại bê tông phải xử lý nhám mặt;

d) Bảo dưỡng bê tông.

- 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.
- Bảo dưỡng: là quá trình giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn sau khi tạo hình. Phương pháp và quy trình bảo dưỡng ẩm thực hiện theo TCVN 8828:2011 “Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên”.
- Trong khi bảo dưỡng, bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, xung kích, tải trọng và tác động có khả năng gây hư hại khác.

e) Hoàn thiện bề mặt bê tông

- 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.
- Sau khi tháo cốt 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.

3.19.6. Yêu cầu về ván khuôn, đà giáo

a) Yêu cầu chung

- Cốt pha và đà giáo cần được thiết kế và được thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không được gây khó khăn cho công việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Cốt pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông, đồng thời bảo vệ 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.

b) Tháo dỡ cốt pha đà giáo

- Cốt 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 cốt pha, đà giáo, cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

3.19.7. Kiểm tra nghiệm thu sản phẩm

- Việc kiểm tra chất lượng thi công bê tông toàn khối bao gồm các khâu: Lắp dựng cốp pha đà giáo, cốt thép, chế tạo hỗn hợp bê tông và dung sai của các kết cấu trong công trình.
- Độ sụt của hỗn hợp bê tông được kiểm tra tại hiện trường các quy định sau:
 - + Với bê tông trộn tại hiện trường: kiểm tra ngay sau khi trộn mẻ đầu tiên;
 - + Đối với bê tông thương phẩm: kiểm tra mỗi lần giao hàng tại nơi đổ bê tông;
 - + Khi trộn bê tông trong điều kiện thời tiết và độ ẩm vật liệu ổn định thì kiểm tra một lần trong một ca;
 - + Khi có sự thay đổi chủng loại và độ ẩm vật liệu cũng như khi thay đổi thành phần cấp phối bê tông thì phải kỹ thuật ngay mẻ trộn đầu tiên, sau đó kiểm tra thêm ít nhất một lần trong một ca.
- Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105:2023.
- Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105:2023. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Mỗi đợt đổ bê tông kết cấu đều phải lấy 1 tổ mẫu để kiểm tra.
- Cường độ bê tông trong công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu không được nhỏ hơn mức thiết kế và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có cường độ dưới 85% mức thiết kế.

3.19. Đá hộc xây:

3.20.1. Yêu cầu chung

- Nhà thầu phải chuẩn bị bề mặt sẽ được thi công theo đúng các quy định của các hạng mục có liên quan.
- Nhà thầu phải lựa chọn, gia công, làm sạch các viên đá để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật như mức độ chèn chặt, độ kết dính với vữa.
- Vật liệu phải được tưới ẩm trong khoảng thời gian nhất định để đá có thể hút nước đạt gần tới độ bão hoà trong trường hợp có sử dụng vữa để lát.
- Nhà thầu phải dự kiến và trữ khối lượng đá cần thiết trên công trường để cung cấp kịp tiến độ thi công, đảm bảo không bị ngừng do thiếu vật liệu.

3.20.2. Mái taluy

- Mọi mái taluy phải sửa sang cho đúng với taluy vẽ trong hồ sơ thiết kế, không được để bất kỳ vật liệu rời nào đọng lại trên mặt taluy.
- Khi đã đào đến cao độ thiết kế mái taluy quy định mà gặp đất không phù hợp, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu đào bỏ lớp đất không phù hợp ấy và thay bằng vật liệu thích hợp được chấp thuận cho đến cao độ hoặc taluy quy định. Nhà thầu phải hoạch định công việc cùng với bản thuyết minh và các bản vẽ cần thiết sao cho việc đo đạc các trắc ngang cần thiết cho công việc đó được làm cả trước và sau khi lấp đất.

3.20.3. Thiết kế móng vữa và thí nghiệm

- Nhà thầu phải tiến hành thiết kế, trộn thử và thí nghiệm nhằm xác định thành phần chuẩn của vữa xây dựng được sử dụng cho công trình.
- Kết quả thiết kế và thí nghiệm sẽ được trình nộp lên Tư vấn giám sát ít nhất là 14 ngày trước khi thi công, báo cáo thiết kế và thí nghiệm sẽ bao gồm:
 - + Vật liệu (Xi măng; cốt liệu mịn, nước, phụ gia)
 - + Thành phần phối hợp và mác vữa tương ứng
 - + Kết quả thí nghiệm (Giới hạn bền khi uốn; giới hạn bền khi nén; độ dính bám nền, độ lưu động và độ hút nước)

3.20.4. Xây đá

- Làm sạch các viên đá và làm ẩm trước khi xây với thời gian đủ để vật liệu đạt tới độ bão hoà nước. Làm vệ sinh và chuẩn bị bề mặt thi công.
- Rải vữa, chiều dày vữa nền và mạch xây giữa các viên đá được qui định trong Bảng 1. Chiều dày các mạch phải tương đối đồng đều nhau.
- Bề mặt của kết cấu đá học xây vữa phải tuân thủ độ nghiêng được thể hiện trên bản vẽ, có thể nghiêng so với phương thẳng đứng từ 00 đến 450.
- Theo phương ngang, các viên đá phải được đặt sao cho chúng tạo nên đường song song theo từng lớp, trừ khi được chỉ ra khác đi trên bản vẽ.
- Xếp đá với bề mặt dài nhất theo chiều ngang và mặt lộ ra ngoài phải tương đối phẳng. Các mạch phải được lấp đầy vữa, không được để hiện tượng cập kênh do thiếu vữa.
- Không gây chấn động hay chuyển vị những khối đá đã được xây vào vị trí. Nếu một viên đá bị long, lung lay, phải dỡ bỏ, lau sạch vữa và xây lại bằng vữa tươi.
- Chiều dày vữa nền và mạch vữa

Loại	Vữa lót - (mm)	Mạch vữa - (mm)
Đá rỗng	13-16	13-64
Không định hình	13 – 50	13 -50
Kích thước tiêu chuẩn	10 -25	19 – 25

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Mạch vữa liên kết mỗi viên đá với mặt liên kề khác theo phương dọc ít nhất là 150mm và 50 mm theo phương thẳng đứng.
- Phải xếp đá theo chiều giảm xuống về kích cỡ từ dưới lên trên. Dùng các khối đá lớn cho phần đáy.
- Thi công mặt sau của các khối đá lớn. Liên kết các khối đá riêng rẽ gồm lưng và tâm khối đá với các khối đá trên tường mặt và với các tường khác. Lấp tất cả các khe hở ở phía sau bằng vữa hoàn toàn hoặc bằng đá vụn và vữa.
- Xây các khối đá sao cho lớp trên cùng tạo thành một bộ phận liên kết chặt chẽ của kết cấu.

3.20.5.Trát và hoàn thiện mạch

- Kiểm tra, trát kỹ hoặc hoàn thiện tất cả các mạch vữa
- Bịt vữa mỗi nối với các kết cấu liên kề để tránh hiện tượng xói,tạo thoát nước.
- Tại các nơi phải bố trí các mối nối xiên, đổ thẳng vữa lỏng vào các mối nối lộ và nền đến chiều sâu yêu cầu.
- Tại những nơi phải bố trí các mối nối không bằng mặt thì vét vữa đi.
- Không được để vữa tràn, dính vào mặt các viên đá.
- Trước khi xây, hồ móng phải được dọn sạch, sửa phẳng, hàng đầu tiên và những chỗ góc và những chỗ chuyển tiếp móng, cần chọn những viên đá lớn, phẳng đáy để xây. Những viên đá sứt vỡ nên xây ở phía trong khối xây đá hộc, nhưng phải dùng đá nhỏ chèn vào chỗ gãy.
- + Chiều dày các mạch vữa không lớn hơn 20mm và phải đều nhau;
- + Các mạch xây ngang dọc không được tập trung vào thành một điểm nút, không để những mạch chéo dài, những mạch đứng song song, mạch chéo chữ thập, mạch vữa lồi lõm;
- + Đá lớn, đá nhỏ phải phân bố đều trong khối xây. Không chèn đá vụn vào các mạch vữa mặt ngoài khối xây.

3.20.6.Bảo vệ, hoàn thiện và làm sạch

- Bảo vệ kết cấu đá hộc xây vữa trong điều kiện thời tiết nóng hay quá khô và phải giữ ẩm trong 3 ngày kể từ ngày hoàn thiện.

3.20.Vữa xi măng

- Vữa dùng để xây như đã quy định trong bản vẽ thiết kế hoặc nếu không được chỉ ra thì gồm 1 phần xi măng poóc lăng và 2 phần cốt liệu mịn tính theo khối lượng và phải có đủ nước để tạo ra được vữa có đủ độ sệt và độ hút theo thí nghiệm trong khoảng 40mm – 60mm để có thể vận chuyển dễ dàng và dễ trát bằng tay. Lượng vữa chỉ được trộn với các khối lượng theo yêu cầu công việc để dùng ngay.
- Khi dùng máy trộn thì vữa sẽ được chấp nhận ngay, còn nếu trộn bằng tay thì cốt liệu mịn và xi măng phải được trộn khô đến khi hỗn hợp có 1 màu đồng nhất, sau đó cho nước vào và tiếp tục trộn cho đến khi có được hỗn hợp vữa có đủ độ sệt yêu cầu. Vữa không sử dụng trong vòng 120 phút sau khi cho nước vào đều phải loại

bỏ. Không được phép trộn lại hỗn hợp vữa thừa.

3.21. Đá dăm đệm

3.22.1. Mô tả công việc

- Hạng mục này bao gồm công việc cung cấp, rải và đầm lèn lớp đá dăm đệm đáy móng của các kết cấu gạch xây và đá học xây. Phạm vi bố trí và chiều dày lớp đá dăm đệm đáy móng các kết cấu được thể hiện trên bản vẽ.

3.22.2. Yêu cầu vật liệu

- Vật liệu dùng để làm lớp móng là cấp phối đá dăm loại II có $D_{max}=37.5\text{mm}$, không lẫn sét cục và các thành phần không thích hợp.

3.22.3. Yêu cầu thi công

a) Vận chuyển và tập kết vật liệu

- Vật liệu CPDD, sau khi được chấp thuận đưa vào sử dụng trong công trình, được tập kết đến mặt bằng thi công đổ thành các đồng tại các vị trí được sự chỉ dẫn và đồng ý của Tư vấn giám sát, khoảng cách giữa các đồng vật liệu phải được tính toán và không quá 10m và phải đảm bảo an toàn giao thông, thuận lợi trong quá trình thi công.
- Vật liệu cấp phối đá dăm sau khi đổ thành đồng cần có biện pháp che phủ và bảo vệ tránh ảnh hưởng xấu của thời tiết đến chất lượng của cấp phối đá dăm.
- Bền mặt nền đất đổ đồng cấp phối đá dăm phải được đánh rãnh vòng quanh và luôn khô ráo, nền phải được lót bằng lớp vật liệu để tránh lẫn đất và tạp chất vào lớp CPDD.

b) Công tác thi công lớp móng CPDD

- Lớp CPDD đệm đáy móng chỉ được thi công sau khi móng đào đã được thi công và nghiệm thu xong.
- Phương pháp rải lớp đệm đáy móng đá dăm được thực hiện bằng phương pháp thủ công.
- Công tác đầm chặt lớp cấp phối đá dăm đệm đáy móng được thực hiện bằng phương pháp thủ công, các loại đầm cóc hoặc đầm cầm tay loại nhỏ. Trong quá trình đầm lèn cần lưu ý các vị trí góc và mép lớp móng để đảm bảo lớp cấp phối được đầm chặt đồng đều.
- Nhà thầu phải có biện pháp thi công, đầm lèn vật liệu để đảm bảo độ chặt và được sự đồng ý nghiệm thu của Tư vấn giám sát trước khi thi công kết cấu móng.

3.22.4. Công tác kiểm tra và nghiệm thu.

- Chứng chỉ chất lượng vật liệu sử dụng phải được kiểm tra qua các số liệu của phòng thí nghiệm và được Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi xây dựng.
- Mật độ kiểm tra vị trí và kích thước lớp đệm đáy móng đối với lớp đệm móng tường kê gạch xây cứ 40-50m kiểm tra 01 trắc ngang, đối với lớp đệm móng thanh chống tường kê (ray P43 tận dụng) thì kiểm tra theo từng hố móng, sai số phải đảm bảo yêu cầu sau:

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- + Sai số về cao độ lớp đệm móng: -10mm.
- + Sai số về độ dốc ngang: $\pm 0.50\%$.
- + Sai số về chiều dày lớp cấp phối: $\pm 10\text{mm}$.
- + Sai số về kích thước lớp đệm móng là $\pm 30\text{mm}$

IV. CHỈ DẪN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

4.1. Công tác chuẩn bị nền đất

4.1.1. Mô tả công việc

- Mục này thiết lập các điều khoản áp dụng cho việc chuẩn bị nền đường trước khi đặt vật liệu phủ được quy định theo hợp đồng này.
- Công tác chuẩn bị nền đất bao gồm chuẩn bị mặt nền đất sao cho đáp ứng được các yêu cầu đã đề ra ngay trước khi đặt một loại vật liệu cụ thể.
- Nền đất, theo đúng mục đích của Chỉ dẫn kỹ thuật này, phải là mặt phẳng chứa vật liệu móng tại công trường và trên nó là các lớp vật liệu tương tự hay vật liệu khác.
- Lớp nền đất hoàn thiện phải là lớp nền đã được thi công xong và sẵn sàng cho việc đặt các lớp vật liệu kế tiếp, theo đúng yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật này.

4.1.2. Yêu cầu thi công

a) Yêu cầu chung

- Công tác chuẩn bị nền đất phải được tiến hành như đã quy định tại các bước, các giai đoạn khác nhau trong quá trình thi công để đảm bảo mỗi bước công việc, cũng như công trình hoàn thiện, tuân theo đúng các yêu cầu Hợp đồng.
- Vì tiến hành đào xuống tới các lớp đất thấp nhất được quy định, các lớp sẽ trở thành nền đất hoàn thiện nên tình trạng đất phải được quan sát một cách cẩn thận để có thể nhận biết đất hay các điều kiện về đất có khả năng gây ảnh hưởng bất lợi đến việc tạo ra một lớp nền móng thích hợp. Khi nền đất chứa đất hay các vật liệu không phù hợp như than bùn, hay các loại đất đầm lầy có hàm lượng hữu cơ cao, đất sét hữu cơ có độ dẻo cao, vật liệu hữu cơ, xỉ, rác thải, gạch đá vụn... sẽ cho phép đào bỏ sung để loại bỏ đất và các vật liệu không phù hợp. Toàn bộ đất đào thêm phải được thay bằng vật liệu đắp phù hợp được chấp thuận và được đầm theo đúng quy định trong Chỉ dẫn kỹ thuật Mục Công tác đào và đắp đất.
- Tránh xuất hiện dòng chảy không cần thiết hay nước đọng tại khu vực nền đất bằng cách xây bờ, rãnh thoát nước tạm và giữ mặt nền đất có độ dốc nhất định để đảm bảo khả năng thoát nước phù hợp.
- Khi hoàn thiện, nền đất phải nguyên dạng, trừ khi phải tiến hành các công việc cần thiết khác theo yêu cầu của Hợp đồng.
- Khi phát sinh bất kỳ công việc nào trong phạm vi khu vực nền đất đã được chuẩn bị trước đây theo đúng các yêu cầu này, bất kỳ hay toàn bộ hư hại với nền đất, phát sinh từ công việc đó phải được khôi phục nguyên trạng, đáp ứng theo yêu cầu cho công tác chuẩn bị nền đất như đã được quy định cụ thể tại đây.
- Toàn bộ một khu vực nền đất bất kỳ mà bị hư hại quá nhiều, phải được xử lý theo

quy định cho nền đất tự nhiên bằng cách đầm lại hoặc khôi phục theo cách khác sao cho đạt đến điều kiện đất yêu cầu.

- Tránh để các phương tiện giao thông qua lại trên nền đất đã hoàn thiện, nếu có thể, bằng cách tạo ra các tuyến giao thông phía bên ngoài khu vực nền đất này. Nếu không thể tránh qua lại, cũng không được để các phương tiện hoạt động trên tuyến đường sắt đơn. Nếu xuất hiện bất kỳ vết lún lõm hay hư hại nào do giao thông qua lại, phải sửa chữa trước khi đặt các vật liệu khác lên lớp nền đất.
- Không được phép tiến hành các công việc không cần thiết hay dự trữ vật liệu trên nền đất đã hoàn thiện.
- Nền đất hoàn thiện phải nằm trong dung sai được quy định cho các tầng hay lớp vật liệu khác nhau.
- Nếu có bất cứ nghi ngờ nào về điều kiện đất tại nền đất, phải tiến hành kiểm tra nhằm tuân theo đúng các yêu cầu đối với nguyên vật liệu cụ thể.

b) Đầm lại đất thiên nhiên

- Các yêu cầu ở đây áp dụng cho khu vực đất thiên nhiên mà nền đắp hay kết cấu lòng đường bất kỳ sẽ được thi công trên khu vực đất này, bất kể loại đất hay vị trí.
- Công tác đầm lại nền đất thiên nhiên phải gồm việc xới các lớp đất phía trên sao cho vụn hoàn toàn bằng máy cày hay các phương tiện cần thiết khác, làm ẩm đất và đầm tới độ chặt quy định.
- Độ sâu xới đất tối thiểu là 15cm, hoặc lớn hơn nếu cần để đáp ứng các yêu cầu khác theo chỉ dẫn kỹ thuật này.
- Công tác đầm lại nền đất thiên nhiên cũng bao gồm cả việc san và điều chỉnh nền đất khu vực, như đắp hoặc giảm chiều cao các vị trí cao hay thấp được xác định, và dỡ bỏ, đắp lại khu vực bất kỳ vẫn còn vật liệu không phù hợp sau khi công tác đào tổng thể được hoàn thiện.

4.2. Đào nền đường

4.2.1. Mô tả công việc

4.2.1.1. Phạm vi:

- Đào nền đường bao gồm việc đào nền đường và đào đất để đắp từ các hố đào, mỏ đất, thùng đấu, việc đào bỏ và đổ đi mọi vật liệu thừa nằm trong giới hạn công trình. Công việc này cũng bao gồm tất cả các công việc đào rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào cửa ra và cửa vào của công trình...
- Đào nền đường bao gồm mọi công việc đào hình thành nền đường, gọt mái taluy cần thiết cho việc chuẩn bị, xây dựng và hoàn thiện nền đường, khuôn áo đường, lề đường, mái taluy, đường giao và đường vào các mỏ vật liệu phù hợp yêu cầu kỹ thuật, chính xác tìm tuyến đường, cao độ và trắc ngang trên các bản vẽ thiết kế chi tiết trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

4.2.1.2. Vật liệu gắp trong nền đào:

- Vật liệu phù hợp bao gồm mọi vật liệu có thể chấp nhận phù hợp với các chỉ tiêu

kỹ thuật dùng trong công trình và đảm bảo theo phương pháp đã quy định trong các quy trình thi công và nghiệm thu, chỉ dẫn kỹ thuật để hình thành một nền đắp vững chắc như quy định trong bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt. Tất cả các loại vật liệu phù hợp gặp trong nền đường đào đều phải được tận dụng tối đa đến mức có thể được để sử dụng cho công trình.

- Vật liệu không phù hợp bao gồm mọi vật liệu gặp trong vùng đất sụt và trong nền móng của nền đắp không đạt các chỉ tiêu kỹ thuật quy định và theo ý kiến đánh giá của Đại diện chủ đầu tư và Tư vấn giám sát các loại vật liệu đó không phù hợp cho việc sử dụng cho công trình.
- Đất mặt trên nền thiên nhiên, đất sét có hàm lượng hữu cơ cao, đất bùn, đất chứa nhiều rễ cây, cỏ và các thực vật khác thuộc loại vật liệu không phù hợp.
- Vật liệu quá ẩm hoặc quá khô không bị đánh giá là không phù hợp sau khi đã được xử lý (hong khô hoặc tưới thêm nước) và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

4.2.1.3.Đào thông thường

- “Đào thông thường” bao gồm mọi công việc đào đất trong phạm vi nền đường và các công trình liên quan.
- Khi Tư vấn giám sát yêu cầu làm các công việc như: việc xúc đi các vật liệu do đất sụt lở mà không phải do lỗi sơ suất của nhà thầu, việc bóc lớp hữu cơ nền đắp và việc dỡ bỏ và sắp xếp các lớp mặt đường cũ, vỉa hè, bậc lên xuống, lề đường và rãnh... được coi như đào thông thường.
- Khi Tư vấn giám sát yêu cầu các công việc cần làm như: đánh cấp hoặc đào rãnh ở bên trong hoặc bên ngoài taluy đào và việc san taluy nền đào vượt quá giới hạn ghi trong bản vẽ thi công cũng sẽ được coi như là đào thông thường.

4.2.1.4.Đào đá:

- “Đào đá” bao gồm việc đào vật liệu chỉ có thể thực hiện được bằng cách dùng búa tạ và choòng, hoặc thuốc nổ hoặc búa hơi và không thể phá huỷ bằng máy ủi có trang bị răng bừa.
- ở những chỗ không thể xếp loại việc đào bằng phương pháp trên, giới hạn đào đá sẽ được Nhà thầu đo đạc với sự chứng kiến của đại diện chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.
- Chỗ nào máy đào có cỡ gầu trên 1m³ trong đó thiết bị có thể dùng được của Nhà thầu ở công trường mà không thể đào được thì có thể xếp vào loại đào đá.
- Việc làm phẳng mái taluy nền đào đá, khi Tư vấn giám sát yêu cầu được xếp loại là đào đá.

4.2.1.5.Đào đất để đắp

- Đào đất để đắp hay gọi là “Đào đất mượn” bao gồm việc đào mọi vật liệu phù hợp lấy từ những vị trí ngoài phạm vi nền đường và từ các mỏ đất đắp nền đường hoặc các thùng đấu.

4.2.1.6.Đào rãnh

- Vật liệu được đào ra từ các rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào mương ở cửa ra và cửa vào của công trình... như quy định trong bản vẽ thiết kế được xếp loại đào rãnh.
- Rãnh biên, rãnh đỉnh, mương thoát nước, đào mương ở cửa ra và cửa vào của công trình... thuộc khu vực nền đào nào (nền đất hay nền đá) được xếp vào loại tương ứng đào thông thường hay đào đá.

4.2.1.7. Đào bỏ vật liệu rời:

- Đất hoặc đá trên taluy ở trong hoặc ngoài phạm vi trắc ngang thiết kế nếu bị sụt lở do hậu quả các thao tác của Nhà thầu và nếu Tư vấn giám sát yêu cầu phải đào bỏ và hót đi bằng kinh phí của Nhà thầu.
- Việc đào và hót đi số vật liệu rời ở quá 3m ngoài phạm vi taluy đào nền đường như bản vẽ thiết kế yêu cầu không được trả tiền riêng rẽ mà được coi như bao gồm trong đơn giá của đào thông thường.

4.2.1.8. Độ dốc của mái dốc nền đào.

- Độ dốc của mái dốc nền đường đào qua các tầng địa chất khác nhau phải phù hợp với cấu trúc đất đá của tầng địa chất đó. Nếu lớp đất gặp phải trong quá trình đào không có gì sai khác so với hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công thì độ dốc của mái dốc nền đường đào tuân thủ theo hồ sơ thiết kế quy định. Tư vấn giám sát có toàn quyền quyết định việc thay đổi độ dốc của mái dốc nền đào để phù hợp với cấu trúc đất đá của tầng địa chất để đảm bảo sự ổn định của mái dốc nền đường.

4.2.2. Yêu cầu thi công

4.2.2.1. Thoát nước khu vực thi công

- Trước khi đào hoặc đắp nền đường phải xây dựng hệ thống tiêu thoát nước, trước hết là tiêu nước bề mặt (nước mưa, nước ao, hồ, cống rãnh...) ngăn không cho chảy vào hố móng công trình và nền đường. Phải đào mương, khơi rãnh, đắp bờ con trạch... tùy theo điều kiện địa hình và tính chất công trình.
- Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải đảm bảo thoát nhanh. Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất.
- Độ dốc theo chiều nước chảy của mương rãnh tiêu nước không được nhỏ hơn 3% (trường hợp đặc biệt 0,2%, ở thềm sông và vùng đầm lầy, độ dốc đó có thể giảm xuống 0,1%).
- Khi xây dựng hệ thống tiêu nước thi công, phải tuân theo những quy định sau đây:
- Khoảng cách từ mép trên hố đào tới bờ mương thoát nước nằm trên sườn đồi núi (trong trường hợp không đắp bờ hoặc thất đãi đất giữa chúng) là 5m trở lên đối với hố đào vĩnh viễn và 3m trở lên đối với hố đào tạm thời.
- Nếu phía mương thoát nước ở sườn đồi núi đòi hỏi phải đắp con trạch thì khoảng cách từ bên bờ con trạch tới bờ mương phải bằng từ 1m đến 5m tùy theo độ thấm của đất.

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- Phải luôn luôn giữ mặt bằng mở khai thác đất có độ dốc để thoát nước: dốc 0,5% theo chiều dọc và 2% theo chiều ngang.
- Đất đào ở các rãnh thoát nước, mương dẫn dòng trên sườn đồi núi không nên đổ lên phía trên, mà phải đổ ở phía dưới tạo bờ con trạch theo tuyến mương rãnh.
- Trong trường hợp rãnh thoát nước hoặc dẫn dòng nằm gần sát bờ mái dốc hố đào thì giữa phải đắp bờ ngăn. Mái bờ ngăn phải nghiêng về phía mương rãnh với độ dốc từ 2% đến 4%.
- Nước từ hệ thống tiêu nước, từ bãi đất và mỏ vật liệu thoát ra phải đảm bảo thoát nhanh, nhưng phải tránh xa những công trình sẵn có hoặc đang xây dựng, không được để gây ngập úng, xói lở vào công trình và nếu không có điều kiện dẫn nước tự chảy phải đặt trạm bơm tiêu nước cưỡng bức.
- Khi công tác đào ở những vị trí nằm dưới mực nước ngầm thì nhà thầu phải đề ra biện pháp tiêu nước mặt kết hợp với tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong và bên ngoài công trình. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không để đọng nước và làm ngập nền đường.
- Khi thi công đất, ngoài lớp đất nằm dưới mực nước ngầm bị bão hòa nước, còn phải chú ý tới lớp đất ướt trên mực nước ngầm do hiện tượng mao dẫn. Chiều dày lớp đất ướt phía trên mực nước ngầm cho trong bảng 1.
- Khi đào hào, kênh mương, cửa ra và cửa vào của công trình thoát nước nên bắt đầu đào từ phía thấp. Nếu hố móng gần sông ngòi, ao hồ, khi thi công, phải để bờ đất đủ rộng đảm bảo cho nước thấm vào ít nhất.

Bảng 1

Loại đất	Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước
Cát thô, cát hạt trung và cát nhỏ	0.3 m
Cát mịn và đất cát pha	0.5m
Đất pha sét, đất sét và đất hoàng thổ	0.1m

- Tất cả hệ thống tiêu nước trong thời gian thi công công trình phải được bảo quản tốt để đảm bảo hoạt động bình thường.

4.2.2.2. Các yêu cầu thực hiện

- Các vật liệu đào ra mà phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật đều phải được dùng ở những chỗ có thể thực hiện được để đắp nền đường, lề đường và đắp những chỗ khác theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Không một vật liệu phù hợp nào được bỏ đi mà không được phép bằng văn bản của Tư vấn giám sát. Nếu vật liệu như vậy được phép đổ bỏ đi thì Nhà thầu phải có trách nhiệm đổ sao cho đảm bảo mỹ quan và không làm hư hại cây cối, công trình và các tài sản khác lân cận.

- Những đồng đất dự trữ phải vun gọn, đánh đồng, sạch theo cách thức chấp nhận được, đúng vị trí và không làm ảnh hưởng đến dây chuyền thi công.
- ở những vị trí sườn đất dốc, vật liệu thừa ra sau khi nổ mìn hoặc khi đào sườn dốc bên trên phải được bố trí an toàn theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Phải có biện pháp đặc biệt để giữ cho cây cối ở sườn dốc bên dưới không bị hư hại do xói mòn. Vật liệu thừa, bỏ đi không được gần vị trí công, hoặc ở những nơi có tài sản riêng khác ở sườn dốc bên dưới.
- Vật liệu thừa, bỏ đi ở các khu vực nền đường đào hoàn toàn không được đổ đồng ở phía cao hơn của nền đường, phía trên của taluy đào, chúng phải được đổ về phía thấp của nền đường nhưng không được đổ liên tục mà phải đổ cách quãng và phải đảm bảo an toàn cho nền đường, các công trình và tài sản khác.
- Vật liệu do Nhà thầu đổ đi không đúng quy định mà không được sự cho phép của Tư vấn giám sát thì Nhà thầu phải bố trí đổ lại cho đúng bằng kinh phí của mình.
- Trong quá trình xây dựng nền đường, khuôn đường luôn luôn giữ ở điều kiện khô ráo, dễ thoát nước, chỗ rãnh biên đổ từ nền đào vào nền đắp phải thi công cẩn thận để tránh làm hư hại nền đắp do xói mòn.
- Để cho nền đắp, các lớp móng không bị ẩm ướt, trong quá trình thi công và sau khi thi công Nhà thầu phải luôn luôn tạo những mương thoát nước hoặc rãnh thích hợp bằng cách hoạch định công việc đào rãnh ở cửa ra của các công trình thoát nước. Nhà thầu phải thường xuyên nạo vét, làm sạch mọi cống, mương, rãnh như vậy (hoặc khi Tư vấn giám sát yêu cầu) sao cho nước dễ dàng thoát ra khỏi khu vực thi công.
- Những hư hại đến nền đường và các công trình đã có và đang thi công mà do việc không chú trọng đến việc thoát nước gây ra Nhà thầu phải có những biện pháp tích cực trong việc sửa sang lại ngay bằng kinh phí của mình.
- Công việc đào phải được tiến hành theo tiến độ và trình tự thi công có sự phối hợp với các giai đoạn thi công khác để tạo điều kiện thuận lợi tối đa cho công tác đắp nền và việc thoát nước trong mọi nơi và mọi lúc.
- Công việc đào sẽ bị đình chỉ khi điều kiện thời tiết không cho phép rải và đầm đất đào đổ trên nền đắp phù hợp với các chỉ tiêu quy định trong hồ sơ thiết kế đã được duyệt.
- Cao độ mặt nền đường phải được sửa sang phù hợp với những yêu cầu quy trình thi công hoặc theo các chỉ tiêu kỹ thuật đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế đã được duyệt dưới sự chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

4.2.2.3. Vật liệu không phù hợp:

- Vật liệu không phù hợp gặp trong nền đào sẽ được đào đến giới hạn mái taluy và cao độ thiết kế ghi trên bản vẽ thiết kế chi tiết và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát. Khối lượng mà Nhà thầu đào quá phải lấp lại bằng vật liệu thích hợp và được đầm đến độ chặt quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc quy trình kỹ thuật thi công, bằng kinh phí của Nhà thầu.

- Khi nhà thầu được yêu cầu đào lớp vật liệu không phù hợp nằm ở bên dưới mặt đất thiên nhiên ở khu vực nền đắp, mà khác với quy định cho công việc dọn quang và xới đất, chiều sâu của lớp vật liệu không phù hợp phải đào bỏ ấy sẽ do nhà thầu đo đạc và có mặt của Tư vấn giám sát. Nhà thầu phải lập ra chương trình công việc cùng với bản thuyết minh và các bản vẽ cần thiết sao cho các trắc ngang được lập và trình Tư vấn giám sát cả trước và sau khi vật liệu không thích hợp được đào bỏ.
- Không được dùng lại vật liệu dùng cho đường công vụ và đường tránh tạm cho nền đắp hoặc nơi nào khác ngoại trừ trường hợp được chủ đầu tư và Tư vấn giám sát đồng ý.

4.2.2.4. Đất đắp (đất mượn)

- Nếu Nhà thầu rải đất đắp nhiều hơn quy định gây lãng phí vật liệu đào, khối lượng vật liệu lãng phí đó sẽ bị khấu trừ từ khối lượng đất đắp.
- Độ dốc mái taluy hố đào, mỏ đất, thùng đầu do Nhà thầu lựa chọn sao cho bảo đảm an toàn trong quá trình thi công.
- Trước khi bỏ các hố đào, mỏ đất đắp (đất mượn) hay mỏ đá, Nhà thầu phải thu dọn sạch sẽ hố đào mượn hoặc mỏ đá, trong phạm vi mỏ đá, bất kỳ công trình tiếp giáp nào được sử dụng trong quá trình thực hiện công việc được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng kinh phí của mình.

4.2.2.5. Mái taluy

- Mọi mái taluy phải sửa sang cho đúng với taluy vẽ trong hồ sơ thiết kế, không được để bất kỳ vật liệu rời nào đọng lại trên mặt taluy.
- Khi đã đào đến cao độ thiết kế mái taluy quy định mà gặp đất không phù hợp, Tư vấn giám sát có thể yêu cầu Nhà thầu đào bỏ lớp đất không phù hợp ấy và thay bằng vật liệu thích hợp được chấp thuận cho đến cao độ hoặc taluy quy định. Nhà thầu phải hoạch định công việc cùng với bản thuyết minh và các bản vẽ cần thiết sao cho việc đo đạc các trắc ngang cần thiết cho công việc đó được làm cả trước và sau khi lấp đất.

4.2.2.6. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu

- Mọi mái taluy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường... đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và quy trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với những chỉ thị khác đã được chủ đầu tư và Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Cường độ và độ chặt của nền đường đất: cứ 250m dài một tổ hợp 3 mẫu thử độ chặt và 1 điểm đo cường độ (nếu có), không quá 5% sai số độ chặt < 1% theo quy định nhưng không được tập trung ở một khu vực. Đo cường độ (mô đun đàn hồi) bằng tấm ép cứng theo 22TCN 211-93, đo độ chặt bằng phương pháp rót cát.
- Cường độ của nền đường đá (đối với nền cần đo cường độ): nếu nền đường đào là đá cứng liền thì không cần đo, nếu nền đường đào là đá phong hóa thì Tư vấn giám sát sẽ quyết định mật độ và khoảng cách đo bằng tấm ép cứng theo 22TCN 211-93.
- Cao độ trong nền đào phải đúng cao độ thiết kế ở mặt cắt dọc với sai số cho phép là +10, -20mm, đo 20 m một mặt cắt ngang, đo bằng máy thủy bình chính xác.

- Sai số về độ lệch tim đường không quá 5cm, đo 20m một điểm nhưng không được tạo thêm đường cong, đo bằng máy kinh vĩ và thước thép.
- Sai số về độ dốc dọc không quá 0,25% của độ dốc dọc, đo tại các đỉnh đổi dốc trên mặt cắt dọc, đo bằng máy thủy bình chính xác.
- Sai số về độ dốc ngang không quá 5% của độ dốc ngang, đo 20m một mặt cắt ngang, đo bằng máy thủy bình chính xác.
- Sai số bề rộng mặt cắt ngang không quá ± 5 cm, đo 20m một mặt cắt ngang, đo bằng thước thép.
- Mái dốc nền đường (taluy) đo bằng thước dài 3m không được có các điểm lõm quá 5cm, đo 50m một mặt cắt ngang.
- Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

4.3. Đắp đất nền đường

4.3.1. Mô tả công việc

4.3.1.1. Phạm vi

- Công việc này bao gồm: việc đắp nền đường, việc chuẩn bị phạm vi trên đó được đắp đất, việc rải và đầm nén vật liệu thích hợp được chấp thuận trong phạm vi nền đường, các vị trí có vật liệu không phù hợp đã được đào bỏ, lấp và đầm đất ở các lỗ, hố và các chỗ lõm khác trong phạm vi nền đường, phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật và đúng với hướng tuyến, cao độ, kích thước, chiều dày và trắc ngang tiêu chuẩn đã chỉ ra trên các bản vẽ chi tiết trong hồ sơ bản vẽ thiết kế đã được cấp thẩm quyền phê duyệt.
- Việc đắp nền đường và lấp lại các hố đào chỉ cho phép sử dụng những loại vật liệu phù hợp được chấp thuận.

4.3.1.2. Vật liệu

Trong mọi trường hợp đất đắp nền đường phải có chỉ tiêu cơ lý bằng hoặc tốt hơn chỉ tiêu cơ lý của mô đất dùng tính toán trong hồ sơ thiết kế (nếu trường hợp đất đắp có chỉ tiêu cơ lý thấp hơn chỉ tiêu cơ lý của mô đất trong hồ sơ thiết kế thì phải tiến hành kiểm toán ổn định nền đường cho kết quả đạt yêu cầu và được cấp có thẩm quyền phê duyệt) đồng thời đất phải đảm bảo phù hợp với các quy định dưới đây:

- Cây cối, gốc cây, cỏ hoặc các vật liệu không phù hợp khác không được để lại trong nền đắp. Lớp thảm thực vật nằm trong nền đắp phải được gạt đi hoàn toàn bằng máy ủi hoặc máy san cho đến khi hết rễ cỏ như đã chỉ ra trong mục dọn quang và xới đất 06.
- Vật liệu dùng để đắp nền đường là các loại vật liệu thích hợp được lấy từ các mô đất quy định trong hồ sơ thiết kế, từ các khu vực nền đào, hố đào hoặc từ các thùng đấu. Các loại đất đắp có thể sử dụng cho trong bảng sau:

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Loại đất	Tỷ lệ hạt cát (2-0,05mm theo % khối lượng)	Chỉ số dẻo	Khả năng sử dụng
á cát nhẹ, hạt to	> 50%	1 - 7	Rất thích hợp
á cát nhẹ	> 50%	1 - 7	Thích hợp
á sét nhẹ	> 40%	7 - 12	Thích hợp
á sét nặng	> 40%	12 - 17	Thích hợp
Sét nhẹ	> 40%	17 - 27	Thích hợp

- Lớp vật liệu trên mặt nền đắp (lớp đắp K=0.95) phải được chọn lọc kỹ theo đúng các chỉ tiêu kỹ thuật quy định cho lớp Subgrade và phải phù hợp với các yêu cầu sau:
 - Giới hạn chảy Tối đa 34
 - Chỉ số dẻo Tối đa 17
 - CBR Tối thiểu 5%
 - Kích cỡ hạt cho phép 100% lọt sàng 90mm.
- Đá, bê tông vỡ, gạch vỡ hoặc các vật liệu rắn khác không được phép rải trên nền đắp ở những chỗ cần phải đóng cọc.
- Cấm sử dụng các loại đất sau đây cho nền đắp: Đất muối, đất có chứa nhiều muối và thạch cao (tỷ lệ muối và thạch cao trên 5%), đất bùn, đất mùn và các loại đất mà theo đánh giá của chủ đầu tư và Tư vấn giám sát là nó không phù hợp cho sự ổn định của nền đường sau này.
- Đối với đất sét (có thành phần hạt sét dưới 50%) chỉ được dùng ở những nơi nền đường khô ráo, không bị ngập, chân đường thoát nước nhanh, cao độ đắp nền từ 0,8m đến dưới 2,0m.
- Khi đắp nền đường trong vùng ngập nước phải dùng các vật liệu thoát nước tốt để đắp như đá, cát, cát pha.
- Tốt nhất nên dùng một loại đất đồng nhất để đắp cho một đoạn nền đắp. Nếu thiếu đất mà phải dùng hai loại đất dễ thấm nước và khó thấm nước để đắp thì phải hết sức chú ý đến công tác thoát nước của vật liệu đắp nền đường. Không được dùng đất khó thoát nước bao quanh bịt kín lớp đất dễ thoát nước.
- Cần phải xử lý độ ẩm của lớp đất đắp trước khi tiến hành đắp các lớp cho nền đường. Độ ẩm của đất đắp càng gần độ ẩm tốt nhất càng tốt (từ 90% đến 110% của độ ẩm tối ưu W₀). Nếu đất quá ẩm hoặc quá khô thì nhà thầu phải có các biện pháp xử lý như phơi khô hoặc tưới thêm nước được Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát chấp thuận để đạt được độ ẩm tốt nhất của đất đắp trong giới hạn cho phép trước khi đắp nền.

4.3.2. Yêu cầu thi công

4.3.2.1. Đánh cấp:

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

- Khi nền đắp nằm trên sườn đồi, hoặc khi nền đắp mới nằm trùm lên nền đắp cũ, hoặc khi nền đắp nằm trên một mái đất dốc ít nhất 1:5, hoặc ở những vị trí do Tư vấn giám sát yêu cầu, bề mặt dốc của nền đất cũ phải được đánh cấp (theo những bậc nằm ngang, gọn ghẽ) theo như quy định trong hồ sơ thiết kế hoặc chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.
- Mỗi cấp phải đủ rộng (tùy thuộc vào biện pháp thi công) để máy san và máy đầm hoạt động. Mỗi bề ngang cấp sẽ bắt đầu từ giao điểm giữa mặt đất thiên nhiên và cạnh thẳng đứng của cấp trước. Vật liệu đánh cấp sẽ được đắp bù bằng vật liệu đắp nền phù hợp, cùng loại và đầm chặt cùng với vật liệu mới của nền đắp.
- Việc đánh cấp và đào rãnh thoát nước phải luôn được giữ cho mặt nền trước khi đắp khô ráo.

4.3.2.2. Dọn quang và xới đất:

- ở những nơi nền đắp cao dưới 1,5m mọi lớp cỏ và rễ cây, gốc cây và các vật nhô ra khác phải được đào bỏ khỏi bề mặt trên đó nền đất được đắp và bề mặt phải xới sâu ít nhất là 150mm như quy định ở mục 06 trừ khi có những chỉ thị khác đi của chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.
- ở những nơi nền đắp trên lớp áo đường cũ là bê tông hoặc vật liệu rắn khác, bề mặt phải xới sâu 150mm và phải đập vỡ vụn sao cho vật liệu đắp có thể gắn chặt với bề mặt cũ.
- Bề mặt đã xới sẽ được san phẳng theo khuôn đường và đầm chặt đạt độ chặt như quy định đối với nền đắp mới.

4.3.2.3. Nền đắp ở đầu các công trình:

- Nếu đất đắp chỉ dựa vào 1 bên của móng cầu, tường cánh, trụ cầu, tường chắn, các cống đổ tại chỗ hoặc tường đầu cống phải hết sức cẩn thận sao cho diện tích kê sát ngay công trình không bị đầm quá nhanh đến mức có thể gây lật hoặc gây áp lực quá lớn đối với công trình.
- Khi nền đắp qua chỗ trước kia là mương tưới, giếng, đường ống nước, các hố đào từ trước, hoặc các chỗ khác mà không dùng được thiết bị đầm thông thường việc thi công nền đắp ở những chỗ đó phải theo đúng các yêu cầu quy định cho việc lấp hố móng ở mục 03 cho đến khi có thể dùng thiết bị đầm thông thường.

4.3.2.4. Thực hiện

- Các yêu cầu thi công ngoài việc tuân thủ các quy định trong mục này còn phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật trong mục “Công tác đầm nén”.
- Nhà thầu phải thực hiện các công tác liên quan đến công việc thoát nước khu vực thi công như đã nêu
- Nhà thầu phải làm đầy đủ các thí nghiệm yêu cầu về đất với sự có mặt của Tư vấn giám sát với các loại đất đắp mà nhà thầu dự định sử dụng cho công trình. Các loại đất đắp trước khi tiến hành đắp nền đường đều phải có sự chấp thuận của Đại diện chủ đầu tư, Tư vấn giám sát.
- Khi có thể thực hiện được, ô tô, máy kéo và các thiết bị chuyên chở khác sẽ được

phân làn đều trên nền đắp để thuận lợi hơn cho công việc đầm lèn.

- Bất cứ lúc nào Tư vấn giám sát cũng có toàn quyền đình chỉ việc cung cấp vật liệu cho nền đắp cho đến khi những vật liệu cung cấp của lớp trước đã được rải, san phẳng và được thí nghiệm đủ độ chặt đúng quy định trong bản vẽ thiết kế và quy trình kỹ thuật thi công nền đắp.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về sự ổn định của nền đắp và phải làm lại mọi chỗ (theo ý kiến của Tư vấn giám sát) đã bị hư hại do sụt lỏ, do sự sơ xuất hoặc cẩu thả của nhà thầu).
- Trong quá trình thi công nền đường phải giữ đúng hình dáng và luôn luôn ở trong điều kiện thoát nước tốt. Nếu nhà thầu rải đất không phù hợp lên nền đắp thì lớp đất ấy sẽ phải hót bỏ và làm lại cho phù hợp bằng kinh phí của nhà thầu.
- Nền đắp được xây dựng bằng vật liệu rải thành từng lớp liên tiếp để đầm lèn, mỗi lớp rải vượt quá chiều rộng của nền đắp tại độ cao của mỗi lớp. Nhà thầu phải đảm bảo đạt độ chặt quy định của toàn bộ số lớp đắp bao gồm cả lớp vật liệu sau khi sửa sang tạo nên mái taluy hai bên.
- Chiều dày đất rời của mỗi lớp phải phù hợp với thiết bị đầm và trình tự đầm, độ ẩm đất đắp đã được tính toán trong các lần đầm thí điểm trừ khi có các chỉ thị khác của chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.
- Bất kỳ vật liệu rắn nào có kích thước cỡ quá qui định không thể vỡ ra được khi thiết bị đầm đi qua đều phải hót đi hoặc dùng thiết bị có răng bừa hoặc các phương tiện khác đập vỡ ra. Các hòn vật liệu đó là các hòn có kích thước vượt quá hai phần ba (2/3) chiều dày của lớp đất đã đầm chặt. Cần phải phân bổ các hòn vật liệu đó đồng đều cùng với sự phân bố đồng đều vật liệu đắp để có thể đạt được độ chặt quy định khi đầm lèn.
- Ở những điểm mà Tư vấn giám sát xác định, nhà thầu phải đình chỉ việc đắp dải đất giáp với công trình cho đến khi việc xây dựng các công trình ấy đã được tiến hành hoàn chỉnh, đủ vững chắc cho phép đầm dải đất giáp mỗi này mà không gây trở ngại, chuyển vị hoặc làm hư hỏng công trình.
- Trong trường hợp có đất trượt, sụt lỏ, lún của những lớp đất ra khỏi nền đắp, Nhà thầu phải hót hết đất sụt lỏ và làm lại đạt yêu cầu qui định. Phân loại vật liệu sụt lỏ phải căn cứ vào điều kiện của đất ở thời gian hót bỏ đi, không căn cứ điều kiện trước kia của đất.
- Mái taluy phải gọt sửa đúng như bản vẽ thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn giám sát. Sau khi hoàn thiện mái taluy phải gọn ghẽ và đủ điều kiện để chấp thuận.
- Để bảo đảm độ chặt của mái dốc nền đường đắp Nhà thầu phải rải rộng hơn đường biên thiết kế từ 20cm - 40cm tính theo chiều thẳng đứng đối với mái dốc. Phần đất toe không đạt độ chặt yêu cầu được giữ nguyên ở những đoạn bảo vệ mái dốc bằng trồng cỏ, các đoạn khác được loại ra tận dụng để đắp công trình.
- Ở những vị trí đắp đá phải xếp cẩn thận và chèn chặt. Tùy thuộc vào độ dốc mái taluy mà lựa chọn kích cỡ đá để đắp và phải xếp các viên đá lớn ở mặt ngoài, hòn

vừa ở trong, dùng đá nhỏ để chèn. Phải dùng búa để đập và chèn đá sau đó san phẳng bề mặt và dùng lu nặng, bánh sắt để đầm nén.

- Trong các khu vực ngập nước không có các điều kiện để xếp đá thì ném đá từ trong ra ngoài, ném hòn to xen kẽ với hòn vừa và hòn nhỏ, ném theo từng lớp liên tục.
- Việc dùng đá thải để đắp nền đường phải được làm thử trước khi tiến hành thi công đại trà. Công việc làm thử được nhà thầu thực hiện và có mặt của Tư vấn giám sát và nếu cần vật liệu phải được xử lý trước khi đắp.
- Nhà thầu phải bảo vệ cho mặt nền đường khỏi bị hư hại bằng cách thi hành các biện pháp bảo vệ khi Tư vấn giám sát thấy cần thiết. Bề mặt nền đường phải được kiểm tra và chấp thuận cho chuyển giai đoạn trước khi vật liệu của các lớp móng mặt đường (lớp sub-base hoặc Subbalát) được rải lên trên đó.

4.3.2.5. Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu:

Những phần của công trình cần lắp đất cần phải nghiệm thu, lập biên bản trước khi lắp kín gồm:

- Nền móng tầng lọc và vật thoát nước.
- Tầng lọc và vật thoát nước.
- Thay đổi loại đất khi đắp nền.
- Những biện pháp xử lý đảm bảo sự ổn định của nền (nước mặt, cát chảy, hang, ngầm...).
- Móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông....
- Chuẩn bị mỏ vật liệu trước khi bước vào khai thác.
- Những phần công trình bị gián đoạn thi công lâu ngày trước khi bắt đầu tiếp tục thi công lại.
- Mọi mái ta luy, hướng tuyến, cao độ, bề rộng nền đường v.v.. đều phải đúng, chính xác, phù hợp với bản vẽ thiết kế và qui trình kỹ thuật thi công, hoặc phù hợp với những chỉ thị khác đã được Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát chấp thuận.
- Cao độ trong nền đắp phải đúng cao độ thiết kế ở trắc dọc với sai số +10, -20mm, đo 25m một cọc, đo bằng máy thủy bình chính xác.
- Sai số về độ lệch tim đường không quá 5cm, đo 25m một điểm nhưng không được tạo thêm đường cong, đo bằng máy kinh vĩ và thước thép.
- Sai số về độ dốc dọc không quá 0,25% của độ dốc dọc, đo tại các đỉnh đồi dốc trên mặt cắt dọc, đo bằng máy thủy bình chính xác.
- Sai số về độ dốc ngang không quá 5% của độ dốc ngang đo 50m một mặt cắt ngang, đo bằng máy thủy bình chính xác.
- Sai số bề rộng mặt cắt ngang không quá ± 10 cm, đo 100m một mặt cắt ngang, đo bằng thước thép.
- Mái dốc nền đường (taluy) đo bằng thước dài 3m không được có các điểm lõm quá 5cm, đo 50m một mặt cắt ngang.
- Không quá 5% số lượng mẫu có độ chặt nhỏ hơn 1% độ chặt thiết kế yêu cầu nhưng

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

không được tập trung ở một khu vực, đo 250m 1 tổ hợp 3 thí nghiệm, đo bằng phương pháp rót cát.

- Các quy định trên đây áp dụng cho các đoạn đường hai làn xe, các đoạn đường khác có trên hai làn xe chạy việc kiểm tra được phép nội suy.
- Nhà thầu phải có những sửa chữa kịp thời và cần thiết nếu phát hiện ra những sự sai khác trong quá trình thi công trước khi nghiệm thu.

4.4. Công tác đầm đất

4.4.1. Mô tả công việc

4.4.1.1. Mô tả công việc

Công việc này bao gồm việc đầm đất bằng lu lèn hoặc đầm nén hoặc phối hợp của các phương pháp đầm phù hợp với các yêu cầu trong hồ sơ thiết kế thi công đã được phê duyệt, các quy định kỹ thuật thi công và nghiệm thu và hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

4.4.1.2. Các yêu cầu chung

- Độ chặt yêu cầu của đất được biểu thị bằng khối lượng thể tích khô của đất hay hệ số đầm nén “K”. Độ chặt yêu cầu của đất được quy định trong thiết kế công trình cơ sở kết quả nghiên cứu đất theo phương pháp đầm nén tiêu chuẩn để xác định độ chặt lớn nhất và độ ẩm tốt nhất của đất.
- Muốn đạt được khối lượng thể tích khô lớn nhất, đất đắp phải có độ ẩm tốt nhất. Độ sai lệch về độ ẩm của đất đắp $\pm 10\%$ (từ 90% đến 110%) của độ ẩm tốt nhất.
- Trước khi đắp phải đảm bảo đất nền cũng có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất nền quá khô phải tưới thêm. Trong trường hợp nền bị quá ướt thì phải xử lý mặt nền để có thể đầm chặt. Phải cày xới (đánh xôm) mặt nền rồi mới đổ lớp đất đắp tiếp theo. Phương pháp xử lý mặt nền cần xác định tùy theo loại đất cụ thể trên thực địa.
- Đối với từng loại đất, khi chưa có số liệu thí nghiệm chính xác, muốn biết độ ẩm khống chế và khối lượng thể tích tương ứng có thể đạt được tham khảo bảng 1 dưới đây:

Loại đất	Độ ẩm khống chế	Khối lượng thể tích lớn nhất của đất khi đầm nén
Cát	8 - 12	1,75 - 1,95
Đất pha cát	9 - 15	1,85 - 1,95
Bụi	14 - 23	1,60 - 1,82
Đất pha sét nhẹ	12 - 18	1,65 - 1,85
Đất pha sét nặng	15 - 22	1,60 - 1,80
Đất pha sét bụi	17 - 23	1,58 - 1,78
Sét	18 - 25	1,55 - 1,75

- Phải đảo bảo lớp đất cũ và lớp đất mới liên kết chắc với nhau, không có hiện tượng

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

mặt nhẵn giữa hai lớp đất, đảm bảo sự liên tục và đồng nhất của khối đất đắp.

- Khi đất dính không đủ độ ẩm tốt nhất thì nên tưới thêm ở nơi lấy đất (ở mỏ đất- bãi vật liệu, khoang đào, chỗ đất dự trữ). Đối với đất không dính và dính ít không đủ độ ẩm tốt nhất thì có thể tưới nước theo từng lớp ở chỗ đất đắp. Khi đất quá ướt thì phải có biện pháp xử lý hạ độ ẩm. Lượng nước cần thiết (tính bằng tấn) để tăng thêm độ ẩm của 1m³ đất trong khoang đào, ở bãi vật liệu được xác định theo công thức:

$$g = \gamma_K (W_0 - W_t + W_n)$$

Trong đó:

γ_K : khối lượng thể tích khô của đất ở tại mỏ (T/m³)

W_0 : Độ ẩm tốt nhất của đất (%).

W_t : Độ ẩm của đất tại bãi vật liệu (%).

W_n : Tổng thất độ ẩm khi khai thác, vận chuyển và đắp đất (%).

- Lượng nước yêu cầu (g) tính bằng tấn để tưới thêm cho 1m² lớp đất không dính hoặc ít dính đã đổ lên khối đất đắp tính theo công thức:

$$g = \gamma_K - h(W_0 - W_t)$$

Trong đó:

γ_K : khối lượng thể tích khô của đất đá đầm (T/m³)

W_0 : Độ ẩm tốt nhất của đất (%).

W_t : Độ ẩm thiên nhiên của đất đổ lên mặt khối đất đắp (%).

h : Chiều cao lớp đất đã đổ (m).

- Lớp đất được tưới nước thêm trên mặt khối đất đắp chỉ được đầm sau khi có độ ẩm đồng đều trên suốt chiều dày lớp đất đã rải. Tuyệt đối không được đầm ngay sau khi tưới nước. Đối với đất không dính như cát, sỏi, mặc dù khi tưới nước ngấm nhanh cũng phải chờ cho nước ngấm đều toàn bộ bề mặt và chiều dày lớp đất đã rải mới được tiến hành đầm nén.
- Việc đầm nén khối đất đắp phải tiến hành theo dây chuyền từng lớp với trình tự độ, san và đầm sao cho thi công có hiệu suất cao nhất, chiều dày của lớp đầm phải được quy định tùy thuộc vào điều kiện thi công loại đất, loại máy đầm sử dụng và độ chặt yêu cầu (xác định theo đoạn thí điểm dưới đây). Trước khi đầm chính thức, đối với từng loại đất, cần tổ chức đầm thí nghiệm để xác định các thông số và phương pháp đầm hợp lý nhất (áp suất đầm, tốc độ chạy máy, chiều dày lớp đất rải, số lần đầm độ ẩm tốt nhất và giới hạn độ ẩm không chế).
- Khi rải đất đầm thủ công phải san đều, đảm bảo chiều dày quy định cho trường hợp đắp đất bằng thủ công. Những hòn đất to phải băm nhỏ, những mảnh sành, gạch vỡ, hòn đá to lẫn trong đất phải nhặt loại bỏ. Không được đổ đất dự trữ trên khu vực đang đầm đất. Cần phải xác định chính xác chiều dày lớp đất rải và số lượt đầm theo kết quả đầm thí nghiệm.
- Để đầm đất dính, phải sử dụng đầm bánh hơi, đầm chân dê, máy đầm nén. Để đầm

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

đất không dính phải sử dụng các máy đầm rung, đầm nện chấn động và đầm bánh hơi.

- Sơ đồ đầm cơ giới có hai cách: Đầm tiến lùi và đầm theo đường vòng. Nếu đầm theo đường vòng thì phải giảm tốc độ di chuyển của đầm ở đoạn đường vòng và không được đầm sót. Đường đi của máy đầm phải theo đường dọc trục của công trình đắp và từ ngoài mép vào tim của công trình, từ chỗ thấp đến chỗ cao. Khoảng cách từ điểm đầm cuối cùng của máy đầm đến mép công trình không được nhỏ hơn 0,5m.
- Khi đầm mái dốc phải tiến hành từ dưới lên trên, không đầm mái đất đắp trên mặt cắt ngang của khối đất đắp đã lớn hơn kích thước thiết kế, lớp đất thừa đó phải bạt đi và sử dụng để đắp các lớp trên.
- Khi đầm, các vệt đầm phải chồng lên nhau: theo hướng song song với tim công trình đắp thì chiều rộng vệt đầm phải chồng lên nhau từ 25cm đến 50cm, theo hướng thẳng góc với tim công trình đắp thì chiều rộng đó phải từ 50cm đến 100cm, và phải đè lên 1/3 vệt đầm trước (đầm theo kiểu xia tiền), nếu đầm bằng thủ công.
- Trong thân khối đất đắp không cho phép có hiện tượng bùng nhùng. Nếu có hiện tượng bùng nhùng với diện tích nhỏ hơn 5m² và chiều dày không quá một lớp đầm thì tùy theo vị trí đối với công trình có thể cân nhắc quyết định không cần xử lý và phải có sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Trong trường hợp ngược lại, nếu chỗ bùng nhùng rộng hơn 5m² hoặc hai chỗ bùng nhùng chồng lên nhau thì phải đào hết chỗ bùng nhùng này (đào cả hai lớp) và đắp lại với chất lượng như trong thiết kế yêu cầu.
- Việc đầm đất trong điều kiện khó khăn, chật hẹp (lấp đất vào các khe móng, xung quanh các gối tựa của ống dẫn, các giếng quan trắc, đắp đất mặt nền, chỗ tiếp giáp với công trình...) cần phải tiến hành đầm bằng các phương tiện cơ giới như máy đầm nện, đầm nện chấn động treo vào các máy khác như cần cẩu, máy kéo, máy đào...
- ở những chỗ đặc biệt khó đầm, phải sử dụng máy đầm loại nhỏ. Nếu không thể đầm được bằng máy thì phải đầm thủ công theo các quy định của chỉ dẫn kỹ thuật này.
- Cho phép nhà thầu mở rộng các nơi chật hẹp tới kích thước đảm bảo cho các máy đầm có năng suất cao làm việc nhưng phải đảm bảo sự ổn định cho mọi công trình liên quan. Khối lượng công tác đào đắp cho việc mở rộng này sẽ không được thanh toán thêm (do nhà thầu chịu).
- Khi đắp đất trả lại hố móng có thể kết hợp tận dụng đất đào để đắp nhưng nếu loại đất tận dụng không đảm bảo được chất lượng phù hợp thì phải sử dụng đất khác. Phải sử dụng loại đất ít bị biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi.
- Khi lựa chọn các giải pháp kết cấu phần dưới mặt đất, phải tạo mọi điều kiện để có thể cơ giới hóa đồng bộ công tác đất, đảm bảo chất lượng đầm nện và sử dụng máy móc có năng suất cao.
- Trong quá trình đắp đất, phải kiểm tra chất lượng đầm nện, số lượng mẫu kiểm tra

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

tại hiện trường, cần tính theo diện tích (m²). Khi kiểm tra lại đất đã đắp thì tính theo khối lượng m³ và phải theo bảng 2.

- Vị trí lấy mẫu phải phân bố đều theo trên bình đồ, ở lớp trên và lớp dưới phải xen kẽ nhau (theo bình đồ khối đắp).
- Mỗi lớp đầm xong phải kiểm tra γ_K . Chỉ được đắp tiếp lớp sau nếu lớp trước đắp đã đạt yêu cầu về độ chặt thiết kế.

Bảng 2 (TCVN 4447:2012)

Loại đất	Khối lượng đất đắp tương ứng với 1 nhóm 3 mẫu kiểm tra
1. Đất sét, đất pha cát, đất cát pha và cát không lẫn cuội sỏi đá.	100 - 200 (m ³) 200 - 400 (m ³)
2. Cuội, sỏi hoặc đất cát lẫn cuội sỏi	

- Khối lượng thể tích khô chỉ được phép sai lệch thấp hơn 0,03 T/m³ so với yêu cầu của thiết kế. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu lấy thí nghiệm không được lớn hơn 5% và không được tập trung vào một vùng.

4.4.2. Phương pháp thí nghiệm

4.4.2.1. Thí nghiệm dung trọng:

- Thí nghiệm dung trọng được làm với mỗi loại đất dùng trong xây dựng công trình để xác định dung trọng khô lớn nhất, độ ẩm tối ưu và phạm vi độ ẩm yêu cầu cho việc đầm nén.
- Dung trọng tự nhiên của đất ở hiện trường và độ ẩm hiện tại của đất đắp được xác định bằng thí nghiệm ở phòng thí nghiệm hiện trường.
- Dung trọng khô lớn nhất do thí nghiệm dung trọng xác định là dung trọng mà dung trọng đất đã được đầm chặt tại hiện trường được đối chiếu để so sánh.
- Độ ẩm tối ưu là độ ẩm tương ứng với dung trọng khô lớn nhất và công đầm nén kinh tế nhất trên đường cong dung trọng độ ẩm.
- Phạm vi độ ẩm là những giới hạn cho phép của độ ẩm của mỗi loại đất khi rải và đầm được đối chiếu với độ ẩm tối ưu.
- Dung trọng đất đã đầm tại hiện trường là dung trọng đất đã đầm xác định bằng thí nghiệm dung trọng ở hiện trường.
- Độ ẩm là độ ẩm thực tế của đất trong nền đất đầm ở thời điểm đầm.

4.4.2.2. Mẫu thử và thí nghiệm:

- Mẫu thử và thí nghiệm phải phù hợp với các phương pháp thí nghiệm đất xây dựng trong TCVN 4195:2012 đến TCVN 4202:2012.
- Phương pháp xác định trọng lượng riêng δ bằng phóng xạ có thể được sử dụng để kiểm tra nhanh. Khi sử dụng phương pháp này để kiểm tra thì phải được chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản cho từng trường hợp cụ thể.

4.4.3. Yêu cầu thi công

Tập 4: Chi dẫn kỹ thuật

a) Tổng quát:

- Những điều ở mục đắp nền đường được áp dụng cho việc thi công các nền đắp cần được đầm chặt, trừ những điều quy định đặc biệt ở đây liên quan đến việc chuẩn bị bề mặt.
- Công tác đầm bao gồm cả việc san bằng máy san để đảm bảo độ đồng đều của các lớp đầm. Số lượng máy san và máy đầm được dùng phải đủ để san và đầm một cách thích hợp với mọi vật liệu được cung cấp và sử dụng tại hiện trường.
- Tư vấn giám sát có quyền đình chỉ việc cung cấp vật liệu đắp nền đến khi những vật liệu đã được cung cấp của các lớp trước đó được rải và được đầm chặt theo đúng yêu cầu của hồ sơ thiết kế và hướng dẫn của Tư vấn giám sát.

b) Thiết bị đầm:

- Mọi thiết bị đầm phải được sự chấp thuận của Tư vấn giám sát. Các thiết bị phải được chứng minh một cách thỏa đáng về năng lực đầm của từng thiết bị làm cơ sở cho việc chấp thuận của Tư vấn giám sát.
- Trọng lượng lu được tăng thêm nếu cần để đạt được độ chặt quy định trong hồ sơ thiết kế và quy trình kỹ thuật thi công.

c) Chuẩn bị mặt nền đường trong nền đào đất.

- Nền đất bên dưới cao độ thiết kế nền đường trong nền đào là nền đất phải được cày xới lên, đập vỡ và đầm đạt độ chặt quy định độ chặt $K \geq K_{\text{thiết kế}}$ với độ sâu quy định trong phạm vi đã được chỉ rõ trong hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt ngoại trừ khi có những chỉ thị khác của chủ đầu tư.
- Nếu chất đất gặp trong nền đào ở cao độ mặt nền đường qua thí nghiệm là đất không ổn định hoặc là loại đất không phù hợp thì loại đất không phù hợp đó phải được đào bỏ đi đến độ sâu do Tư vấn giám sát yêu cầu. Những vật liệu này được thay bằng loại vật liệu phù hợp được chấp thuận và đầm chặt đến độ chặt bằng hoặc lớn hơn độ chặt quy định.
- Khối lượng của loại đất không phù hợp như vậy được đo và trả tiền theo khoản mục đào đất và khối lượng đất phù hợp đắp trả lại sẽ được đo và trả tiền theo khoản mục đắp đất. Nhà thầu phải trình Tư vấn giám sát bản thuyết minh đầy đủ và rõ ràng có minh họa bằng những bản vẽ cần thiết các hình cắt ngang trước và sau khi thay lớp vật liệu không thích hợp này.
- Mặt của nền đường phải đảm bảo đúng bề rộng, độ bằng phẳng, độ dốc dọc, độ dốc ngang trong phạm vi giới hạn cho phép trong mục đào nền đường.

d) Các yêu cầu khi đầm chặt:

- Đất đắp nền đường được rải thành từng lớp đồng đều và phải được đầm chặt đến độ chặt như quy định trong hồ sơ thiết kế và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi rải lớp sau.

e) Đầm nhỏ

- Ở những vị trí nền đắp giáp với công trình hoặc ở những chỗ không đưa máy đầm

vào được nhà thầu phải sử dụng các đầm nhỏ hoặc các đầm cơ khi để đầm chặt vật liệu nền đường.

- Mỗi lớp vật liệu được đầm tới độ chặt bằng hoặc lớn hơn độ chặt yêu cầu đã chỉ ra trong hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt.
- Chiều dày rải đất rời của mỗi lớp phải sao cho đảm bảo được độ chặt quy định. Trong bất cứ trường hợp nào chiều dày của một lớp đầm cũng không vượt quá 150mm.
- Mỗi lớp đầm phải được Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi rải lớp tiếp theo.
- Khi diện tích đầm quá nhỏ có thể dùng đầm tay nhưng phải được Tư vấn giám sát đồng ý trước khi thi công.

f) Các yêu cầu về độ ẩm:

- Độ ẩm của đất vào lúc đầm phải đồng đều và sao cho đất có thể được đầm đạt các yêu cầu về độ chặt quy định.
- Công việc đầm vật liệu trong nền đắp chỉ được tiến hành khi loại vật liệu ấy có độ ẩm nằm trong giới hạn từ 90% đến 110% của độ ẩm tối ưu (W_o) được chấp thuận trong các đoạn thí điểm.
- Nhà thầu phải điều chỉnh độ ẩm của vật liệu rải nếu Tư vấn giám sát yêu cầu. Khi Nhà thầu muốn thay đổi độ ẩm của nền đất đắp, việc cho thêm nước vào và trộn đều hoàn toàn trong đất hoặc xáo xới vật liệu và phối bằng những phương pháp được chấp thuận tùy thuộc vào trạng thái hiện thời của vật liệu đó nhằm mục đích đạt được hiệu quả tốt nhất cho công tác này.

g) Các yêu cầu về độ đầm lèn:

Yêu cầu độ chặt nền đường tuân thủ theo đúng hồ sơ thiết kế, việc thí nghiệm độ đầm chặt nền đường dùng cối Proctor cải tiến (AASHTO T180).

h) Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu độ chặt nền đường.

- Nền đường đắp: Không cho phép nền đường đắp có hiện tượng lún và có các vết nứt dài liên tục theo mọi hướng.
- Nền đường đắp không được có các hiện tượng bị dộp và tróc bánh đa trên mặt nền đắp.
- Độ chặt nền đường đắp được thí nghiệm ngẫu nhiên theo chỉ định của Tư vấn giám sát. Cứ 250m kiểm tra một tổ hợp 3 thí nghiệm bằng phương pháp rót cát.
- Không có quá 5% các mẫu thử độ chặt nhỏ hơn 1% độ chặt cho phép với các lớp đắp nền đường nhưng không được tập trung ở một khu vực lấy mẫu.

4.5. Bố trí vật liệu thừa

4.5.1. Mô tả công việc

- Công việc này bao gồm việc bố trí chỗ để vật liệu theo yêu cầu của chủ đầu tư và Tư vấn giám sát.
- Việc lựa chọn vị trí tập kết vật liệu thừa do nhà thầu lựa chọn và được sự chấp nhận của Tư vấn giám sát.

4.5.2. Yêu cầu thi công

- Mọi vật liệu thừa ra được dùng để mở rộng nền đắp hoặc san phẳng mái taluy một cách đồng đều hoặc được đổ đi theo chỉ đạo của Tư vấn giám sát.
- Nhà thầu phải trình chủ đầu tư và nhận được sự chấp thuận của chủ đầu tư và Tư vấn giám sát về vị trí và giới hạn mà Nhà thầu đề nghị sử dụng để đổ đất thừa trước khi bắt đầu công việc đào đất ở bất cứ một khu vực nào trên công trường.
- Nhà thầu không được phép thải nước, rác bẩn, đổ vật liệu thừa làm hư hỏng đất nông nghiệp và các loại đất trồng khác.
- Đất thải phải đổ ở những nơi trũng tự nhiên nhưng không được làm cản trở đến dòng chảy và việc thoát lũ và phải được phép của chủ sở hữu. Khi hoàn thành công trình Nhà thầu phải san phẳng hoặc nếu cần thiết phải trồng cỏ gia cố.
- Nếu vật liệu thừa được đổ xuống nước thì nhà thầu phải đạt được sự thoả thuận với các cơ quan chức năng và chính quyền và cơ quan giám sát môi trường...
- ở những vị trí nền đường đào đất thừa phải được đổ về phía thấp của nền đường nhưng không được đổ liên tục mà phải đổ cách quãng. Mọi đồng đất đổ phải sao cho bảo đảm những đồng đất ấy không cản trở đến công việc đào đoạn tiếp theo và tránh được mọi sự sụt lún, có thể gây hư hại nền đường đã làm. Những đồng đất đổ phải không gây hư hại nào các công trình, trang trại và các tài sản khác.
- Trừ khi có các yêu cầu khác đi mọi vật liệu không sử dụng hoặc chưa sử dụng cũng không được phép tập kết trên mái dốc hoặc lề đường phía ta luy âm.

V. CHỈ DẪN CÔNG TÁC THI CÔNG KIẾN TRÚC TẦNG TRÊN:

5.1. Công tác tháo dỡ ray và tà vẹt

5.1.1. Mô tả công việc

5.1.1.1. Phạm vi công việc

- Phần này bao gồm những yêu cầu chung cho việc tháo dỡ các đường sắt hiện tại ở vị trí như được thể hiện trên các bản vẽ.
- Nhà thầu cung cấp tất cả lao động, vật tư, thiết bị và dụng cụ theo yêu cầu để hoàn thành công việc.

5.1.1.2. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết

- Nhà thầu có trách nhiệm phối hợp chặt chẽ với các ban ngành của Tổng Công ty ĐSVN, đặc biệt về các hoạt động chạy tàu sao cho các hoạt động vận tải đường sắt không bị ngừng trệ do tiến hành công việc, trừ khi có văn bản đồng ý trước khi về việc ngừng chạy tàu của Tổng Công ty ĐSVN.
- Nhà thầu phải chuẩn bị và trình lên Tư vấn giám sát xem xét và phê duyệt những thông tin cần thiết và số liệu theo theo một trình tự nêu một cách chi tiết chương trình tiến hành công việc, phác thảo phương pháp thi công, nhân lực, máy móc và thiết bị được dùng, các biện pháp an toàn, sắp xếp chuẩn bị cho công việc, phương pháp thông tin liên lạc trong khi thực hiện công việc và những chi tiết khác theo yêu cầu Kỹ sư.

- Việc tháo dỡ đường sắt cũ phải được làm từng đoạn và theo qui định của ĐSVN
- Những vật liệu thu được từ việc tháo dỡ phải tập kết, phân loại, vận chuyển và cất giữ tại vị trí do Tư vấn giám sát chỉ đạo để vật liệu này có thể sử dụng lại hoặc giao cho ĐSVN tại địa điểm được thông báo cho Nhà thầu..
- Những vật liệu cũ lấy từ thi công đường sắt có thể được dùng cho các công việc tạm có thanh toán chi trả cho Chủ đầu tư và phải được đồng ý trước của Kỹ sư.

5.1.2. Tiến hành công việc

5.1.2.1. Khái quát

- Giới hạn công việc để tháo dỡ các ray hiện tại tại vị trí do Tư vấn giám sát chỉ đạo.
- Sau khi đã được Tư vấn giám sát đồng ý công trình được thực hiện theo cách sau đây:
 - + Công việc được tiến hành theo trình tự và đảm bảo an toàn bằng cách phân công đủ số người cảnh giới trên công trường, giám sát chặt chẽ tàu qua lại và báo hiệu cho công nhân để tránh xảy ra tai nạn.
 - + Khi cần tiến hành công việc trong đêm, Nhà thầu phải chuẩn bị đèn pha, đèn báo hiệu và pháo sáng tín hiệu, và phải được VNR và Tư vấn giám sát đồng ý trước khi bắt đầu công việc.

5.1.2.2. Hoàn thiện công trình

Các vật liệu balát còn lại trên công trường sau khi hoàn thành công việc tháo dỡ ray phải được san phẳng và tạo dáng theo tuyến và độ dốc như yêu cầu.

5.2. Công tác lắp đặt ray, tà vẹt, rải đá ba lát trên đường cũ

5.2.1. Mô tả công việc

5.2.1.1. Phạm vi công việc

- Phần này quy định công việc lắp đặt ray và tà vẹt trên nền đường sắt hiện tại.
- Công việc bao gồm các công trình tạm, việc đảm bảo an toàn chạy tàu trong thi công, việc cung cấp vật tư, thiết bị cần cho việc ghi hồ sơ về đường, duy tu bảo quản.
- Các vị trí đặt đường sắt cần lắp đặt được thể hiện trong các Bản vẽ .
- Nhà thầu có thể đề xuất bằng văn bản những thay đổi về việc thực hiện công việc đã qui định ở đây vào bất kỳ lúc nào trong thời gian thực hiện Hợp đồng. Những thay đổi này sẽ có thể được áp dụng thay cho qui trình được nói trong Qui định kỹ thuật này nếu được Tư vấn giám sát phê duyệt chính thức bằng văn bản.

5.2.1.2. Các công việc thực hiện

- Tuân theo những yêu cầu của các Bản vẽ Hợp đồng và các Quy định kỹ thuật này.
- Bố trí người có trình độ, kinh nghiệm trong việc đặt đường ví dụ thợ cả, đội trưởng đội đặt đường
- Sử dụng những thiết bị và công cụ chuyên dùng. Những hành động làm tổn hại đến vật liệu hay công việc đặt đường là không được phép.
- Sử dụng những người giám sát công việc có trình độ chuyên môn để lập và duy trì

các điểm mốc khảo sát cho hướng tuyến và cao độ đặt đường.

5.2.1.3. Thiết bị

- Thiết bị thi công phải tuân theo: Yêu cầu về tính không của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của VNR khi đang có tàu chạy.

5.2.1.4. Trước khi bắt đầu thi công đặt đường:

- Trình độ của người được giao nhiệm vụ.
- Các số liệu về thiết bị thi công phải phù hợp với yêu cầu, ví dụ như tình trạng bánh xe, khổ đường, tải trọng và khổ giới hạn của các thiết bị chạy trên đường sắt.
- Những đề nghị thay đổi về tiến hành công việc, nếu có.
- Các bước bốc xếp vật liệu.
- Các tiến trình lắp ráp và thi công các cầu ray.
- Tiến trình mài ray và đánh sạch
- Thủ tục và thiết bị để mang bu lông vào mô men xoắn qui định và để tính cỡ cho chia vận mô men.
- Tiến trình uốn ray.
- Trong khi thi công đặt đường
- Những tài liệu xác nhận clê xiết bu lông và biên bản đo mô men xoắn.
- Báo cáo kiểm tra trước khi thi công.
- Kiểm tra cuối cùng và thủ tục chấp nhận có các dung sai cụ thể về vật liệu.

5.2.1.5. Các bản vẽ hoàn công

- Nhà thầu phải cung cấp đúng thời gian theo tiến độ công việc:
- Trắc dọc ray, đường cong và siêu cao áp dụng. Vị trí đường ngang, các cầu v.v...
- Hồ sơ đặt đường được thực hiện bằng các thiết bị của Nhà thầu nêu rõ các bước đặt đường tạm trong quá trình thi công và các vị trí sai lệch.
- Nhà thầu phải xem lại chỗ cần thiết để xuất bản lại các bản sao của bản vẽ bố trí chung của mặt bằng đặt đường.
- Các loại ray, mặt cắt ray, vị trí hàn ngoài hiện trường, vị trí ray có lập lách hoặc có ray chuyển tiếp.

5.2.2. Tiến hành công việc

5.2.2.1. Khái quát

- Nhà thầu phải tiến hành công việc khảo sát cần thiết và tính toán hướng để dễ dàng phóng tuyến chi tiết đường sắt. Việc phóng tuyến phải lưu ý đến số liệu hoàn công cho công việc công trình đất và kết cấu đường sắt và cả những điểm cố định khác dọc theo tuyến, số liệu hướng tuyến được Tư vấn giám sát lập sẵn.
- Phải đóng cọc để định tuyến đường. Các cọc đóng tại tim đường, khoảng cách mỗi cọc là 50m trên đường thẳng và 25m trên đường cong và trên các đường cong chuyển tiếp. Cách tim đường 2 mét (hai) phải đóng cọc dấu về hai bên nền đường.
- Điểm đầu và điểm cuối của đường cong hoãn hoà cũng như điểm đầu và cuối của

đường cong đứng phải được đánh dấu.

- Các cọc cao độ phải đặt cách nhau ít nhất 50m (năm mươi) một cọc hoặc theo chỉ đạo của Kỹ sư.
- Phải đánh dấu lý trình bằng sơn trên đường ray cho mỗi cự ly 100m (một trăm).
- Việc đánh dấu các vị trí trên tuyến đường, việc tính toán và phương pháp khảo sát phải được Tư vấn giám sát duyệt.
- Không được tiến hành công việc trên đường sắt hiện tại mà không được phép của Tổng công ty ĐSVN và chỉ được tiến hành công việc trong thời gian “phong toả đường” đã được phê duyệt.

5.2.2.2. Kiểm tra

- Kiểm tra đường hiện tại trước khi thi công để phát hiện sự không nhất quán với mặt bằng thi công đã duyệt.
- Chuẩn bị và đệ trình báo cáo ban đầu nêu chi tiết sự khác biệt trong mặt bằng lắp đặt hiện tại.
- Kiểm tra phương hướng, cao độ đường hiện tại so với với hợp đồng này.

5.2.2.3. Làm nền đá balát

- Tình trạng đường sắt sau này sẽ phụ thuộc vào nền đường sắt chắc chắn có nền đường làm tốt và chính xác.
- Nền đá ba lát hiện tại phải được tháo dỡ theo qui định ở PHẦN ĐÁ BA LÁT
- Trước khi đặt ray, đá balát mới được rải trên nền đường và san đều chính xác tới cao độ không ít hơn 250mm (hai trăm năm mươi) dưới đáy của tà vẹt.
- Lớp balát đầu tiên này được đầm bằng máy đầm rung nếu ở trên đường sắt hiện tại và đầm bằng xe lu đầm trong trường hợp đường sắt làm mới, nhưng phải tránh làm vỡ vụn đá balát.
- Các loại xe có bánh lốp đường bộ không được phép đi lại trên công trình nền đá ba lát sau khi rải lớp đá balát đầu tiên và trước khi đặt ray.

5.2.2.4. Nâng và đầm chèn.

- Đường sắt phải được nâng lên và đầm chèn vài lần nâng theo quy định hoặc theo ý kiến của Tư vấn giám sát .
- Mỗi lần nâng ray, đá balát phải được chèn, được chỉnh phương hướng và san đều bằng máy chèn tự động có thiết bị nâng và chỉnh tuyến, hoặc bằng phương pháp thủ công thích hợp như đã được Tư vấn giám sát phê duyệt.
- Lần nâng chèn cuối cùng được tiến hành càng muộn càng tốt trước khi bàn giao đường sắt cuối cùng.
- Khi balát được rải đều, ray được chỉnh phương hướng chính xác, được nâng lên cao độ và siêu cao cuối cùng và đầm chèn. Balát phải có mặt cắt bao đường biên phù hợp với bản vẽ mặt cắt ngang liên quan.

5.2.2.5. Đầm chặt

- Đầm nền đá ba lát có thể thực hiện bằng máy đầm ba lát, hoặc bằng phương pháp

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

thủ công phù hợp dùng những dụng cụ bằng tay được Tư vấn giám sát duyệt.

- Trước khi đổ lớp ba lát cuối cùng, máng đá và đá chổ các đầu tà vẹt phải được đầm chèn kỹ.
- Sau khi nâng, chỉnh và đầm chèn lần cuối, phải chèn chặt ba lát lần cuối, toàn bộ máng đá và đá hai đầu tà vẹt phải được đầm chèn chặt
- Sau khi đầm chèn lần cuối, ba lát phải được chỉnh trang lại
- Cấm thực hiện nâng, đầm chèn, điều chỉnh đường sắt lần cuối khi nhiệt độ cao hơn 40°C.

5.2.2.6. Lắp đặt tà vẹt

- Các tà vẹt phải đặt vuông góc với tim đường sắt đã cắm tuyến chính xác và có các cự ly chuẩn. Tà vẹt gỗ được đặt mặt có lõi gỗ quay xuống và có các dấu hiệu chỉ ra trên cùng một mặt.
- Tà vẹt phải được bảo quản sao cho tránh được hư hỏng và không được có vết đập hoặc vết gõ của búa hay dụng cụ không thích hợp khác. Tất cả những tà vẹt hư hỏng phải được thải loại và được tháo dỡ khỏi đường sắt, chi phí thay thế do Nhà thầu chịu.
- Tà vẹt gỗ phải được khoan lỗ cho vừa với thiết bị liên kết ray
- Nên tránh tháo các đinh tia rơi phong và cờ rầm phong tới mức có thể. nếu cần tháo thì các lỗ đinh phải được trám lại bằng các nút có xử lý có kích thước chính xác để bịt kín lỗ hoàn toàn và đảm bảo.

5.2.2.7. Lắp đặt ray

- Xếp và dỡ ray sao cho tránh được hư hỏng ở đầu ray và những tà vẹt, ray, liên kết và kết cấu hiện tại.
- Chuẩn bị và đệ trình hồ sơ đặt ray kể cả nhãn hiệu nhà máy, năm cán ray, và số hiệu ray được nung nóng, điều kiện thời tiết, và cự ly khe hở giữa các ray ít nhất là 1mm.
- Ray phải được đặt bằng các dấu hiệu trên cùng một mặt.
- Trước khi đặt ray, tất cả các ray phải được nắn thẳng. Các thanh ray bị cong hoặc bị biến dạng bất kỳ theo dạng nào đều phải đưa lại bãi ray để nắn thẳng.

5.2.2.8. Cắt và khoan Ray

- Ray phải được cắt vuông góc và lau sạch bằng cưa ray hoặc bằng đĩa cắt mài. Không được phép cắt bằng ngọn lửa.
- Không được dùng máy khoan tốc độ cao. Máy khoan sẽ sử dụng phải được Tư vấn giám sát duyệt.
- Các lỗ khoan vuông góc với thân ray sử dụng một thước mẫu làm cỡ để khoan.
- Các mảnh thừa do khoan phải được gom lại và chuyển khỏi hiện trường.
- Không có lỗ khoan hay nhát cắt nào được phép làm nếu không có chỉ ra và qui định như trên các bản vẽ.

5.2.2.9. Lắp đặt phụ kiện liên kết

- Lắp đặt liên kết ray được phép thực hiện bằng máy trên đường thẳng.
- Mọi khổ ray phải được kiểm tra thường xuyên, không được có chênh lệch quá 0,5 mm so với số đo chuẩn.
- Tại các mối nối ray, các đầu ray đều phải thẳng góc với nhau.
- Nhà thầu phải bảo đảm xiết chặt các thiết bị liên kết ray vào tà vẹt bằng những dụng cụ và qui trình đã được nhà sản xuất duyệt. Mọi dụng cụ cầm tay do nhà sản xuất sử dụng vào việc lắp đặt và tháo dỡ phối kiện đều phải được bàn giao cho Tư vấn giám sát vào cuối dự án.

5.2.2.10. Lắp đặt lập lách và mối nối

- Đường sắt có lập lách phải được lắp tại vị trí như chỉ định trên các Bản vẽ. Mọi ray trong đường có lập lách thông thường là cho các thanh ray dài 25m (hai mươi lăm), trừ khi có quy định khác, hoặc là trong trường hợp phải sử dụng ray ngắn hơn nhưng không được ngắn hơn 5m.
- Các thanh ray chỉ được nâng lên dựa trên tấm đệm bằng dụng cụ nâng ray hay máy nâng ray.
- Tại chỗ nối ray, các đầu thanh ray phải được đặt từng đôi đối diện thẳng góc với nhau, mối nối ray hai bên phải nằm trên đường thẳng vuông góc với tim đường. Trên đường cong, cần phải đặc biệt lưu ý bố trí ray ngắn có độ dài thích hợp để bảo đảm mối nối ray hai bên đối diện thẳng góc với nhau như đã nói ở trên. Dung sai cho phép về vị trí của các mối nối đối diện là dưới 100 mm (một trăm).
- Ray được giữ chặt vào tấm đệm bằng hệ thống thiết bị liên kết
- Lập lách, lập lách đặc biệt được dùng với ray chuyển tiếp tạm, phải được bôi mỡ bằng loại vật liệu đã được duyệt trước khi bắt chặt.
- Tất cả mối nối có lập lách giữa ray chuyển tiếp vĩnh cửu và ray hiện tại phải kiểm tra về độ gục của mối nối bằng thiết bị đo bề mặt thanh ray. Độ gục cho phép tối đa là 1mm(một), trên chiều dài 500mm(năm trăm) tính từ tâm mối nối trở ra. Những mối nối bị gục vượt quá giới hạn này đều phải được nắn thẳng bằng máy nắn thẳng đầu ray thủy lực.
- Đầu ray phải được nắn thẳng theo đúng chỉ dẫn của nhà chế tạo.
- Bu lông nối ray được vặn tới độ chặt có mô men xoắn như chỉ dẫn đã duyệt của Kỹ sư.
- Ray chuyển tiếp dùng để nối các đoạn ray có tiết diện khác nhau. Ray có mặt cắt tiết diện nhỏ hơn trong ray chuyển tiếp phải được đặt về phía đường sắt hiện tại.
- Việc đầm chèn đường sắt có mối nối phải được làm theo dung sai cho phép theo yêu cầu của Phần này.
- Đầm chèn lần đầu phải làm bằng dụng cụ cầm tay dùng đá ba lát từ lòng máng vào.
- Ba lát bổ sung phải được đổ thêm vào lòng máng và hai đầu tà vẹt để làm ổn định nền đường theo yêu cầu kỹ thuật.

5.2.2.11. Bàn giao

- Để Bàn giao được một phần Công trình, các dung sai tĩnh cho phép của đường sắt phải được dùng để xác định việc chấp nhận công việc đặt đường sắt đã thực hiện.
- Trước khi ra văn bản Xác nhận đã hoàn thành công việc, Tư vấn giám sát sẽ kiểm tra công việc đã làm. Đường sắt phải được chỉnh lại, phải được vuốt và đầm chặt, hoặc điều chỉnh trên cầu theo yêu cầu của Kỹ sư.

5.2.2.12. Vệ sinh

- Tất cả mẫu vụn, các vật liệu thừa, mặt cưa ray, phôi hàn ray phải được dọn dẹp và đưa ra khỏi công trường.
- Kiểm tra hệ thống thoát nước, đường ống, hố thải và các đường ống khác có thể bị bê tông tràn lấp, mảnh vụn ray, đá balát và các mảnh khác rơi vào không, Nhà thầu phải di chuyển những thứ gây ách tắc này mà không được tính chi phí thêm.
- Tất cả các kho của Nhà thầu và khu vực thi công phải được giữ gọn gàng ngăn nắp. Những mẫu mảnh, vật liệu phế liệu, các vật tư thu gom từ các hoạt động của Nhà thầu mà trông khó coi hoặc có thể gây ra mất an toàn cho công việc phải được chỉnh đốn ngay theo yêu cầu của Kỹ sư, Nhà thầu không được tính chi phí thêm.

5.2.2.13. Duy tu bảo dưỡng Đường sắt trong Thi công

- Trong khi thi công, Nhà thầu phải duy tu bảo dưỡng đường theo yêu cầu của Kỹ sư, vì quan tâm đến an toàn và để tránh làm hư hỏng đường sắt, Tư vấn giám sát có quyền không cho tàu chạy trên đường sắt chưa đủ tiêu chuẩn chạy tàu và Nhà thầu phải chịu mọi chi phí phát sinh do ngừng chạy tàu theo yêu cầu của ĐSVN.
- Trong khi thi công, giới hạn tốc độ chạy tàu như sau:
 - + Đường sắt trên cầu trong giai đoạn đang chỉnh tuyến, liên kết và giữ ray tạm thời: 5km/h
 - + Đường sắt ngoài cầu khi vừa mới thi công xong (trong thời gian phong toả): 15km/h
 - + Việc hạn chế tốc độ chạy tàu trên nền đường, trong khoảng thời gian cho phép sau khi thi công xong nền đường, phải tuân theo qui định của Biểu đồ chạy tàu.

5.2.2.14. Bình diện Hoàn thiện cuối cùng của Đường sắt.

- Bổ sung ba lát, nâng chèn, điều chỉnh phương hướng đường lần cuối sẽ được thực hiện sau khi đường sắt được Tổng Cty ĐSVN cho phép chạy tàu bình thường.

5.2.2.15. Trách nhiệm sửa chữa sai sót (bảo hành sau thi công)

- Duy tu bảo dưỡng
 - + Giai đoạn Trách nhiệm sửa chữa sai sót về đường sắt trong hợp đồng này là 1 năm sau khi có giấy Chứng chỉ nghiệm thu.
 - + Trong giai đoạn Trách nhiệm sửa chữa sai sót, Nhà thầu phải tiến hành duy tu bảo dưỡng cự ly, trắc dọc, cao độ, mặt bằng, siêu cao và bình diện của đường sắt và tất cả các bộ phận cấu thành của đường sắt phải có dung sai nằm trong phạm vi cho phép theo sự chỉ đạo của Tư vấn giám sát vào những thời điểm được Tư vấn giám sát qui định.
- Mất mát hoặc hư hỏng

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

- + Trong trường hợp có những hư hỏng trên đường sắt, Nhà thầu phải thay thế ngay phần hỏng đó và phải khôi phục đường sắt đạt yêu cầu mà không được đòi kinh phí của Chủ đầu tư.

5.3. Công tác nâng giạt chèn đường

5.3.1. Phạm vi công việc

- Chỉ dẫn kỹ thuật đề cập đến việc nâng giạt các thanh tà vẹt BTĐUL TN1 sau khi lắp đặt để được cao độ thiết kế.

5.3.2. Tiêu chuẩn tham chiếu

- Tiêu chuẩn bảo trì công trình đường sắt thường TCCS 07:2022/VNRA ban hành kèm Quyết định số 513/QĐ-CĐSVN ngày 29 tháng 09 năm 2022 của Cục đường sắt Việt Nam.
- Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì đường sắt TCCS 04:2022/VNRA ban hành kèm Quyết định số 288/QĐ-CĐSVN ngày 14 tháng 06 năm 2022.

5.3.3. Tiến hành công việc

- Thi công trong thời gian giãn cách giữa các đoàn tàu.
- Tuân thủ hồ sơ thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật và sự hướng dẫn của Tư vấn giám sát giám sát.
- Dùng kích, xà beng, búa quốc nâng ray và tà vẹt từng đợt đến cao độ yêu cầu giạt đúng lượng giạt và phương giạt.
- Chèn đá ba lát vào đáy tà vẹt theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Nâng, giạt, chèn đợt 1, đợt 2, chỉnh lý đợt 1, đợt 2.
- Sau khi nâng đợt 1, đường phải đạt đến cao độ cho phép nâng đường đợt 2 và công tác đầm đường phải được giới hạn trong 20mm ở những khu vực cao (70mm giữa các khu vực cao) với độ dịch chuyển tối đa là 20mm.
- Sau khi nâng đường đợt 2, đường sẽ đạt đến vị trí cao độ cuối cùng
- Phòng vệ đảm bảo an toàn chạy tàu.

5.3.4. Kiểm tra và nghiệm thu:

- Toàn bộ công tác nâng giạt chèn đường được kiểm tra nghiệm thu thông qua cao độ và phương hướng đường sau khi nâng giạt chèn đường lần cuối.
- Các dung sai thi công đường lần cuối dưới đây phải được áp dụng một cách nghiêm ngặt.

Hạng mục	Dung sai cho phép
Vị trí hướng tuyến ngang	± 2 mm vị trí thiết kế ± 4 mm tại điểm lệch tâm giữa của dây 10m
Cao độ đỉnh ray cuối cùng	± 10 mm cao độ thiết kế với tỉ lệ thay đổi tối đa là 1 % ± 4 mm tại điểm lệch tâm giữa của dây cung

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Hạng mục	Dung sai cho phép
	10m
Thủy bình	± 2 mm với mức thay đổi tối đa là 1 ‰
Sai lệch siêu cao tối đa	± 2 mm
Sai lệch khổ đường	± 2 mm với mức thay đổi tối đa là 1 ‰
Cự ly tà vẹt	± 20 mm
Độ dày của đá ballast	- 30 mm, + 10 mm
Độ rộng của mặt trên của lớp ballast	± 10 mm

- Trước khi phê duyệt các mốc liên quan (Đặt đá ballast, đặt tà vẹt và nâng/giật/chèn đường lần cuối cùng), Tư vấn giám sát phải tiến hành kiểm tra đường để xem liệu đường đã được đặt trong giới hạn dung sai ở trên hay không.
- Nhà thầu có quyền sửa sai lệch đường ngoài các dung sai ở trên mà Chủ đầu tư không cần phải thanh toán chi phí bổ sung.

5.4. Công tác làm vai đường sắt

5.4.1. Phạm vi công việc

- Chỉ dẫn kỹ thuật đề cập đến công tác làm vai đá đường sắt đảm bảo taluy, kích thước vai đá theo quy định.

5.4.2. Tiêu chuẩn tham chiếu.

- Tiêu chuẩn bảo trì công trình đường sắt thường TCCS 07:2022/VNRA ban hành kèm Quyết định số 513/QĐ-CĐSVN ngày 29 tháng 09 năm 2022 của Cục đường sắt Việt Nam.
- Tiêu chuẩn vật tư, vật liệu, phụ kiện sử dụng trong công tác bảo trì đường sắt TCCS 04:2022/VNRA ban hành kèm Quyết định số 288/QĐ-CĐSVN ngày 14 tháng 06 năm 2022.

5.4.3. Tiến hành công việc.

- Thực hiện trong thời gian giãn cách giữa 2 đoàn tàu.
- Loại bỏ rác và các vật thể khác trên mái đá.
- Cào đá và làm vai đá đảm bảo mỹ quan, kích thước và độ dốc theo quy định trong bản vẽ thiết kế.
- Mặt đường phải đảm bảo có độ dốc thoát nước, chân đá phải ngay thẳng, gọn gang, vai đá thẳng đều, đúng kích thước thiết kế.

5.4.4. Nghiệm thu công việc

- Toàn bộ công tác làm vai đá đường sắt được nghiệm thu thông qua việc kiểm tra, đo vẽ kích thước mặt cắt đá, vai đá sau khi đã làm vai đá đường sắt.

5.5. Hạng mục cọc báo, biển báo hiệu

5.5.1. Mô tả công việc

- Mục này bao gồm cung cấp và lắp đặt cọc báo, biển báo đường sắt phù hợp với các quy định kỹ thuật và các chi tiết ghi trên bản vẽ thiết kế.
- Các cọc báo, biển báo hiệu đường sắt phải đáp ứng về mọi mặt phương diện với các tiêu chuẩn biển báo hiệu đường sắt của Việt Nam hiện hành có thể được áp dụng và các chi tiết nêu trong bản vẽ.

5.5.2. Yêu cầu vật liệu

5.5.2.1. Biển báo hiệu.

- Biển báo hiệu và các biển báo thông tin phải được chế tạo bằng tấm thép có độ dày ít nhất 3mm. Bề mặt phía trước của biển báo phải được sơn bằng 1 lớp sơn chống rỉ, 2 lớp sơn phản quang phù hợp theo quy định. Bề mặt phía sau phải được sơn 1 lớp sơn chống gỉ và 2 lớp sơn màu.

5.5.2.2. Tấm phản quang

- Tấm phản xạ dùng trên các biển báo đường bộ gồm thấu kính hình cầu gắn vào một chất dẻo trong suốt có bề mặt phẳng, nhẵn có một lớp sơn lót bảo vệ, không bị tác động do nhiệt.
- Các trị số độ chói sáng phản quang các của tấm phản quang phải phù hợp với các yêu cầu quy định. Độ chói sáng của tấm phản quang bị ướt hoàn toàn do mưa không được nhỏ hơn trị số đã đưa ra. Tấm phản quang phải đủ độ mềm dẻo để cho phép sử dụng lực dấn bầm tới một mặt nổi vừa phải. Tấm này có khả năng chống dung môi để có thể chịu được khi lau bằng xăng, dầu diesel, xăng trắng, nhựa thông,...
- Tấm này không được rạn nứt hoặc giảm độ phản quang sau khi đem thí nghiệm bằng một quả cầu thép có đường kính 25mm từ độ cao 2m thả rơi vào mặt của tấm phản quang.
- Chất dấn bầm phải bảo đảm cho phép tấm phản quang bầm chặt một cách chính xác trong 48 giờ sau khi sử dụng ở nhiệt độ lên tới 90oC.
- Vật liệu phản quang phải là loại có khả năng chịu được thời tiết và làm sạch mà không bạc màu, rạn nứt, rộp, tróc vỏ hoặc có bất cứ thay đổi nào về kích thước. Các mẫu phản quang phải được trình lên chủ đầu tư và Tư vấn giám sát xem xét để được Bộ GTVT phê chuẩn.

5.5.2.3. Sơn phản quang:

- Vật liệu sơn phản quang phải tuân thủ theo đúng quy định của TCVN 8791:2018 và TCVN 7887: 2018.

5.5.2.4. Cột và các khung

- Các cột và khung được chế tạo bằng thép kết cấu phù hợp với 22TCN 237 – 01 và các quy định về cột của biển báo đường sắt. Tất cả các cột phải hoàn toàn được làm sạch, không dính dầu mỡ, cạo bỏ rỉ sắt và sơn một lớp sơn chống rỉ, hai lớp sơn phù hợp với TCVN 8791:2018 và TCVN 7887: 2018.

5.5.2.5. Ê cu, bu lông và vòng đệm.

Êcu, bu lông, các vòng đệm và các linh kiện kim loại khác sau khi chế tạo phải

được mạ kẽm phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật.

5.5.2.6. Khối móng bê tông.

- Bê tông dùng làm khối móng là loại phù hợp theo như mục “bê tông dùng cho kết cấu”. Các kích thước khối móng đã chỉ ra trên bản vẽ.

5.5.3. Yêu cầu thi công

5.5.3.1. Đào và đắp đất

- Các hố lấp dựng cột phải đào tới độ sâu quy định tới đáy móng bê tông như ghi trên bản vẽ.
- Đất đắp phải thực hiện bằng cách dùng vật liệu thích hợp đã được Tư vấn giám sát chấp thuận. Đất lấp hố móng phải đổ và đầm thành các lớp không quá 100mm. Vật liệu đào thừa nhà thầu phải bỏ đi đúng nơi quy định và chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

5.5.3.2. Lắp dựng các cột

- Các cột phải dựng thẳng tại chỗ trong ván khuôn của khối móng trước khi đổ bê tông và phải được giữ một cách thích hợp bằng thanh giằng để chống chấn động cột trong quá trình đổ bê tông. Các cột phải đặt đúng vị trí ghi trên bản vẽ cắt ngang điển hình và đúng quy định liên quan tương ứng.

5.5.3.3. Lắp đặt biển báo hiệu.

- Biển báo hiệu phải lắp đặt theo các chi tiết ghi trên bản vẽ, không được phép đục đẽo hoặc uốn cong các biển báo hiệu. Nếu có các sự việc như trên nhà thầu phải thay các biển báo hiệu này bằng chính chi phí của mình.
- Phần linh kiện liên kết để trần trên mặt các biển báo phải được sơn tương xứng với màu nền của biển báo.
- Tất cả các biển báo hiệu giao thông vừa mới lắp dựng phải được bảo vệ và che phủ kín cho tới khi được phép của Tư vấn giám sát cho tháo dỡ các tấm phủ đó.

VI. CÔNG TÁC DỌN DẸP CHUẨN BỊ BÀN GIAO CÔNG TRÌNH ĐƯA VÀO SỬ DỤNG:

- Nhà thầu có trách nhiệm làm vệ sinh toàn bộ mặt bằng khu vực thi công công trình đã được giao, tổng vệ sinh các hạng mục, tổ chức nghiệm thu sơ bộ trước khi nghiệm thu bàn giao chính thức để đưa công trình hoặc hạng mục công trình đã thi công xong vào khai thác, sử dụng.

VII. BIỆN PHÁP BẢO QUẢN VẬT LIỆU VÀ TRANG THIẾT BỊ CÔNG TRÌNH:

- Để làm tốt công tác chất lượng, nhà thầu phải hết sức coi trọng biện pháp bảo quản chất lượng vật tư, vật liệu, trang thiết bị công trình bằng cách:
- Sắt thép được bảo quản trong kho có mái che, được kê cao, luôn khô ráo, không bị bùn đất dính vào làm han gỉ sắt thép.
- Kho chứa Xi măng có bagét cách mặt đất 0,45m, luôn được phủ bạt che đậy.
- Khu vực gia công ván khuôn gỗ để xa nơi tập kết vật liệu cát đá tránh mặt của lẫn

Công trình: “Sửa chữa đường sắt đoạn từ Km8+650 – Km9+650; Cầu Km3+398; Cầu Km4+394 và sửa chữa
ke ga, ghi ga Quy Nhơn, tuyến đường sắt Điều Trị Quy Nhơn

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

vào cát đá làm giảm chất lượng.

- Không dùng hồ vữa bê tông để quá thời gian quy định.
- Các vật tư, thiết bị chế tạo sẵn phải được Tư vấn giám sát kiểm tra nghiệm thu trước khi đưa vào thi công công trình.

**C. CHỈ DẪN KỸ THUẬT
PHẦN THÔNG TIN TÍN HIỆU**

1. CHỈ DẪN KỸ THUẬT ĐỐI VỚI CÁC VẬT TƯ, THIẾT BỊ CHỦ YẾU PHẦN THÔNG TIN TÍN HIỆU

1.1. Bộ gá lắp để lắp đặt ghi

- Sử dụng sắt góc 100x100x10mm, bề mặt sắt phải đồng đều không có vết lõm hay bị han rỉ, cong vênh. Sắt L bắt giữ bộ gá lắp với ray cơ bản phải vừa khít phần lõm phía hông và vuông góc với đường ray.

1.2. Bộ tay quay ghi biển đuôi cá:

Bộ tay quay ghi đuôi cá: Đúc bằng vật liệu hợp kim sắt, bề mặt nhẵn, đồng đều, không bị nứt vỡ, đầy đủ phụ kiện: tay quay, các ốc điều chỉnh cần quay ghi, trụ bắt biển ghi, chốt an toàn, chớp đèn biểu trí, thanh khóa tay quay. Khi thử tay quay trụ quay êm thuận, không kẹt, không rơ lắc. Ghi đuôi cá dùng cho các ghi sau:

- Ghi đuôi cá loại cao: chiều cao toàn bộ cả đèn 1.620mm, biển biểu trí rộng 300mm, dùng cho ghi nổi vào đường chính của ga và ghi khu gian.
- Ghi đuôi cá loại thấp: chiều cao toàn bộ cả đèn 1.170mm, biển biểu trí rộng 250mm lắp cho các ghi không nổi vào đường chính.
- Ghi đuôi cá không lắp cho ghi lồng và chuyển lồng, trừ trường hợp ghi lồng chỉ sử dụng 3 lưỡi chính, còn 2 lưỡi phụ cụm ở vị trí cố định hoặc tháo bỏ.

1.3. Cột thông tin

Tiêu chuẩn áp dụng: Tham khảo TCCS 01:2009/VNPT (Tiêu chuẩn kỹ thuật Cột bê tông do tập đoàn Bưu chính viễn thông Việt Nam ban hành).

Cột dùng cho đường dây thông tin đường sắt sử dụng loại cột bê tông. Trong đó:

- Loại cột: cột bê tông vuông
- Chiều cao cột: 5m; 5,7m; 6,5m; 7m; 7,3m; 8m; 8,7m
- Thông số kỹ thuật: Tối thiểu đáp ứng các yêu cầu sau:

STT	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngọn cột (mm)	Kích thước đáy cột (mm)	Lực kéo ngang đầu cột giới hạn (N)
1	5m; 5,7m; 6,5m; 7m; 7,3m; 8m; 8,7m	100x100	205x275	- 2660N với áp lực gió 65daN/m ² - 3880N với áp lực gió 95daN/m ² - 4900N với áp lực gió 125daN/m ² - 6080N với áp lực gió 155daN/m ² .

- Bê tông đúc cột từ mác M300 trở lên.
- Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.
- Cột có kết cấu bằng bê tông nặng và cốt thép dùng loại CI, CII, CIII hoặc tương đương.
- Độ nén chặt của bê tông cao, không tạo ra ứng suất xoắn bên trong cọc.
- Chịu mài mòn tốt, khả năng chịu áp lực & tính đồng nhất của bê tông cao.

1.4. Dây trần thông tin

- Dây trần thông tin đường sắt làm bằng kim loại sau đây:
 - + Dây sắt và thép
 - + Dây Lưỡng kim lõi thép bọc đồng
- Dây dẫn dùng trong thông tin đường sắt phải đạt được những yêu cầu sau đây:
 - + Đặc tính dẫn điện tốt, tức là điện trở nhỏ, đối với dòng điện tần số cao thì điện trở

của dây tăng ít, suy giảm của dây tăng ít.

- + Cường độ chịu lực lớn, chịu được tải trọng gió bão và các tải trọng khác
- + Chống rỉ tốt đối với không khí, chống ăn mòn tốt đối với các thể khí có lẫn hóa chất như hơi nước mặn, hơi axit, kiềm.
- + Hàn nối dễ dàng thuận tiện.
- + Đồng thời phải đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật theo Quy phạm ngành: Xây dựng đường dây trần thông tin đường dài 01-76
- + Dây sắt: Các loại dây sắt có đường kính 2,5mm đến 5 mm, cường độ cực hạn 37kg/mm². các loại dây sắt đường kính 1,5 đến 2 mm cường độ cực hạn 65 kg/mm². Bên ngoài dây sắt có mạ kẽm chống rỉ.
- + Dây thép: Các loại thép bền có đường kính 1x7-4,2 đến 1x7-9 mm, cường độ cực hạn 120 đến 140 Kg/mm²
- + Dây lưỡng kim: Dây lưỡng kim lõi thép bọc đồng có cường độ chịu kéo lớn, có đường kính từ 3mm đến 4 mm.

1.5. Dây co

- Dây co làm bằng dây sắt 4mm mạ kẽm.
- Dây co thường dùng loại 2 sợi, 3 sợi, 5 sợi, 7 sợi xoắn lại.
- Bước xoắn theo tiêu chuẩn vật liệu của Bộ Thông tin truyền thông có thể tham khảo bước xoắn như sau:
- + Dây co 2 sợi: từ 60mm đến 80mm
- + Dây co 3 sợi: từ 90mm đến 110mm
- + Dây co 5 sợi: từ 120mm đến 150mm
- + Dây co 7 sợi: từ 160mm đến 200mm
- Chân dây co làm bằng dây sắt 4mm gồm nhiều sợi chập lại. Thường dùng các loại chân dây co 3 sợi, 5 sợi, 7 sợi.
- Chân dây co có thể làm bằng sắt. Chân dây co thường được sản xuất sẵn. Độ dài chân dây co tùy theo độ chôn sâu của móng dây co quy định sau:

Độ chôn sâu móng dây co (m)	Chiều dài chân dây co (m)
1,1	2,3
1,3	2,5
1,5	3,0
1,7	3,3

1.6. Xà sắt

- Xà thép được sử dụng theo hình V, U định hình theo chiều dài của xà. Xà sắt phải được sơn tối thiểu 02 lớp (bao gồm 1 lớp chống rỉ và 1 lớp phủ), lắp đặt phụ kiện đồng bộ.
- Xà kép có kích thước tối thiểu 75x75mm, dày tối thiểu 6mm, chiều dài 2450mm.
- Xà đơn có kích thước tối thiểu 75x75mm, dày tối thiểu 8mm, chiều dài 2450mm.

1.7. Sứ cách điện

Yêu cầu của sứ cách điện:

- Nhìn mặt ngoài phải mịn màng, không nứt rạn, góc cạnh phải có đường nét rõ ràng, không có lỗ khuyết, lõm, không thiếu ren ốc...
- Yêu cầu cách điện:

- + Ngâm sứ vào trong nước 24 giờ liền, sau đó lau khô bằng giẻ sạch cả bên trong bên ngoài sứ. Dem sứ nhúng ngược vào chậu nước sạch và đổ nước vào lỗ sứ (bên trong vành trong) sao cho mực nước ở trong và ở ngoài còn cách mép sứ khoảng 2 cm. Ở nhiệt độ 16-20°C và độ ẩm không khí là 65%, dùng mê ga ôm mét đo cách điện của sứ, đầu dây đo nhúng nước ở trong và ngoài sứ kết quả phải đạt:
- + Sứ cách điện A18 phải có điện trở cách điện từ 20.000 MΩ đến 50.000 MΩ.
- + Sứ ẩm SA100 có điện trở cách điện 5.000 MΩ (đo từ rãnh đặt dây đến lỗ lắp bu lông)
- Yêu cầu về cường độ:
- + Dem sứ lắp vào cuống sứ, vận khoảng nửa độ sâu có răng ốc, dùng lực kéo cổ sứ để biết khả năng chống cắt của nó. Yêu cầu loại sứ A18 phải chịu được lực kéo đứt tối thiểu là 800 Kg.
- Trong thông tin đường sắt chủ yếu dùng hai loại sứ cách điện:
- + Sứ thẳng (sứ A18) dùng để đỡ dây ở các cột phổ thông;
- + Sứ ẩm (sứ SA100) dùng để kết cuối dây.

1.8. Bàn đảo H

- Bàn đảo H dùng để đảo dây trên đường cột mắc xà ngang.
- Chủ yếu dùng bàn đảo loại DH10, bề dày 10mm.

1.9. Bộ phối hợp trở kháng

Sử dụng để kết nối giữa các đôi dây trần và cáp xen, các thông số kỹ thuật chủ yếu như sau:

- Trở kháng đầu vào: 600Ω
- Trở kháng đầu ra: 1200Ω
- Cuộn dây N1: 300 vòng
- Cuộn dây N2: 600 vòng.

1.10. Cầu chì bảo an

Có các thông số kỹ thuật chủ yếu như sau:

- Dòng tác động: 1 Amps
- Thời gian tác động: ≤50 msec
- Điện trở cách điện khi đứt: 1012Ω
- Điện áp phóng: 350V. 3.6.5.

1.11. Hộp cáp/tủ cáp

- Yêu cầu kỹ thuật cho hộp cáp/tủ cáp dựa trên yêu cầu hoạt động và sử dụng, đáp ứng yêu cầu sau:
- + Để đầu nối thuê bao; kết nối giữa dây trần và cáp...
- + Dung lượng đầu nối và ký hiệu hộp cáp: Từ 10 đôi đến 100 đôi dây;
- Tính năng:
- + Kín hoàn toàn, cách ly bên trong và ngoài hộp
- + Hệ thống khoá: chốt an toàn
- + Tuổi thọ cao
- + Tính chống ăn mòn hóa học tốt
- + Dễ dàng lắp đặt
- Thông số kỹ thuật
- + Vật liệu chế tạo: Nhựa ABS hoặc loại tương đương

- + Độ kín nước: Chịu được mưa bão cấp 12, nước không lọt vào;
- + Nhiệt độ môi trường làm việc: 0oC ÷ +60oC.

1.12. Ống bảo vệ cáp

- Ống bảo vệ cáp được làm bằng vật liệu nhựa HDPE hoặc thép mạ kẽm, phải chịu được áp lực công tác cao, chống được sự gặm nhấm của các loại côn trùng như chuột, mối, kiến..., không thấm nước và lọt khí.
- Thành trong của ống phải trơn phẳng, không gợn sóng, không điểm hạt, bước xoắn của ống phải đều nhau; toàn bộ ống phải không rạn nứt và có các khuyết tật khác.
- Chiều dài và độ dày của ống: Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể, mục đích sử dụng và tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng để lựa chọn để lựa chọn sản phẩm phù hợp từ các nhà sản xuất.

1.13. Cáp thông tin

• Chỉ tiêu cơ lý:

a) Đường kính

- Đường kính của cáp phải thỏa mãn các giá trị quy định như bảng sau:

Đường kính tiêu chuẩn (mm)	Sai số cho phép (mm)
0,32	± 0,01
0,40	± 0,01
0,50	± 0,01
0,65	± 0,02
0,90	± 0,02
1,20	± 0,02

b) Vỏ cáp

- Độ dày trung bình của vỏ cáp phụ thuộc vào kích thước lõi cáp và được quy định theo bảng sau:

Đường kính lõi cáp (mm)	Độ dày trung bình tiêu chuẩn của vỏ cáp (mm)	Đường kính lõi cáp (mm)	Độ dày trung bình tiêu chuẩn của vỏ cáp (mm)
15,0 và nhỏ hơn	1,5	Từ 45,1 đến 50,0	2,5
15,1 đến 20,0	1,8	Từ 50,1 đến 55,0	2,7
20,1 đến 25,0	1,9	Từ 55,1 đến 60,0	2,8
25,1 đến 30,0	2,0	Từ 60,1 đến 65,0	2,9
30,1 đến 35,0	2,1	Từ 65,1 đến 70,0	3,0
35,1 đến 40,0	2,3	Từ 70,1 đến 75,0	3,1
40,1 đến 45,0	2,4	Từ 75,1 và lớn hơn	3,2

- Vật liệu vỏ cáp khi được thử nghiệm phải có cường độ lực kéo đứt và độ giãn dài khi đứt lớn hơn giá trị trong bảng sau:

Cường độ lực kéo đứt kgf/mm ²	Độ giãn dài khi đứt %
1,2	400

c) Dây treo cáp

- Dây treo cáp gắn liền với cáp là dây thép mạ kẽm, loại có cường độ chịu lực cao, gồm từ 1 đến 7 sợi được xoắn lại với nhau ngược chiều kim đồng hồ
- Dây treo cáp phải có lực kéo đứt và độ giãn phù hợp với trọng lượng cáp, khoảng cách treo cáp và chịu được tác động của môi trường như gió, bão ...

d) Yêu cầu về độ ổn định nhiệt và độ bền môi trường

- Vật liệu vỏ cáp phải có tác dụng bảo vệ ruột cáp với độ dẻo, độ bền, đo dai cần thiết để tránh sự cố khi thi công và đảm bảo an toàn cho cáp trong điều kiện làm việc. Vỏ cáp phải có khả năng bảo vệ cáp khỏi các tác động sau:
 - + Các hư hỏng về cơ, nhiệt học trong quá trình lắp đặt theo quy trình hiện hành;
 - + Các loại côn trùng gặm nhấm;
 - + Các tác động môi trường.

• Các chỉ tiêu về điện khí

a) Điện trở dây dẫn

- Điện trở một chiều của 1 km chiều dài dây dẫn khi đo ở nhiệt độ 200C, hoặc được quy đổi về giá trị ở nhiệt độ này không được vượt quá giá trị trong bảng sau:

Đường kính dây dẫn mm	Điện trở một chiều dây dẫn Ω/km	
	Giá trị trung bình cực đại	Giá trị cá biệt cực đại
0,32	220,0	239,0
0,40	139,0	147,0
0,50	88,7	93,5
0,65	52,5	56,5
0,90	27,4	29,0
1,2	16	

b) Điện trở không cân bằng

- Điện trở không cân bằng giữa hai dây dẫn của một đôi dây bất kỳ trong cuộn cáp thành phẩm khi đo ở nhiệt độ 200C, hoặc được quy đổi về giá trị ở nhiệt độ này không được vượt quá giá trị trong bảng sau:

Đường kính dây dẫn mm	Giá trị trung bình cực đại %	Giá trị cá biệt cực đại %
0,32	2,0	5,0
0,40	2,0	5,0
0,50	1,5	5,0
0,65	1,5	4,0
0,90	1,5	4,0
1,2	1,2	

c) Điện dung công tác

- Điện dung công tác là điện dung tương hỗ giữa hai dây dẫn của một đôi dây khi tất cả các đôi còn lại được nối với màn che và tất cả được nối đất.
- Trong một cuộn cáp bất kỳ, điện dung công tác của tất cả các đôi dây đo ở tần số 1kHz và ở nhiệt độ 200C, không được vượt quá các giá trị như bảng sau:

Số đôi trong cáp Loại cáp	Giá trị trung bình cực đại nF/km		Giá trị cá biệt cực đại nF/km	
	FSP	CCP	FSP	CCP
12 đôi trở xuống	52 \pm 4	55	58	60
13 đôi trở lên	52 \pm 4	55	57	60

- Đối với cáp từ 100 đôi trở lên, cho phép 1% số đôi trong cuộn cáp không đạt yêu cầu về giá trị điện dung cá biệt cực đại.

d) Điện dung không cân bằng

- Điện dung không cân bằng giữa các đôi dây và giữa các đôi dây với đất trong cáp thành phẩm ở tần số 1 kHz và ở nhiệt độ 200C, không được vượt quá các giá trị như bảng sau:

Số đôi trong cáp	Điện dung không cân bằng giữa đôi với đôi nF/km		Điện dung không cân bằng giữa đôi với đất nF/km	
	Giá trị cá biệt cực đại	Giá trị căn quân phương cực đại ms	Giá trị cá biệt cực đại	Giá trị trung bình cực đại
12 đôi trở xuống	181	-	2.625	-
13 đôi trở lên	145	45,3	2.625	656

- Đối với cáp từ 100 đôi trở lên, cho phép 1% số đôi trong cuộn cáp không đạt yêu cầu về giá trị điện dung không cân bằng cá biệt cực đại.

e) Điện dung không cân bằng giữa đôi dây và đất

- Điện dung không cân bằng giữa đôi dây và đất được xác định trực tiếp theo độ dài cáp. Khi xác định điện dung không cân bằng giữa đôi dây và đất, tất cả các đôi còn lại phải được nối với màn che.

f) Điện trở cách điện

- Điện trở cách điện của mỗi đôi dây đã được bọc cách điện so với tất cả các dây khác và với màn che của cáp thành phẩm ở mọi chiều dài đo được ở 200C phải lớn hơn 10.000 MΩkm
- Điện áp đo thử là điện áp 1 chiều 350V cho cáp đang sử dụng và 500V cho cáp xuất xưởng, thời gian đo là 1 phút.

g) Độ chịu điện áp cao 1 chiều

- Cách điện giữa các dây dẫn và giữa dây dẫn với màn che của cáp trên suốt chiều dài của cáp thành phẩm phải chịu được điện áp một chiều đặt trên đó có giá trị lớn hơn hoặc bằng các giá trị quy định bằng sau trong thời gian 3 giây:

Đường kính dây dẫn mm	Điện áp thử 1 chiều kV			
	Giữa dây dẫn và dây dẫn		Giữa dây dẫn và màn che tính điện	
	CCP	FS	CCP	FS
0,32	2,0	1,5	5	5
0,40	2,8	2,4	10	10
0,50	4,0	3,0	10	10
0,65	5,0	3,6	10	10
0,90	7,0	4,5	10	10
1,2	5,0			

h) Suy hao truyền dẫn

- Giá trị cực đại của suy hao truyền dẫn được đo tại tần số 1kHz, 150kHz và 772kHz và ở nhiệt độ 200C hoặc quy đổi về giá trị ở nhiệt độ đó được quy định như bảng sau:

Đường kính	Giá trị trung bình cực đại của suy hao truyền dẫn
------------	---------------------------------------------------

dây dẫn mm	dB/km		
	1 kHz	150 kHz	772 kHz
0,32	$2,73 \pm 3\%$	16,30	31,60
0,40	$1,85 \pm 3\%$	12,30	23,60
0,50	$1,44 \pm 3\%$	8,90	19,80
0,65	$1,13 \pm 3\%$	6,00	13,90
0,90	$0,82 \pm 3\%$	5,40	12,00
1,2	0,43	2,82	9

- Đối với cáp từ 100 đôi trở lên, cho phép 1% số đôi trong cuộn cáp không đạt yêu cầu về giá trị suy hao truyền dẫn cá biệt cực đại. Giá trị suy hao truyền dẫn cá biệt cực đại được tính bằng 110% giá trị trung bình đã được quy định tại bảng trên.

i) Suy hao xuyên âm

- Suy hao tổng công suất xuyên âm trung bình đầu xa và suy hao của tổng công suất xuyên âm cá biệt đầu xa trên cáp thành phẩm đo tại các tần số 150 kHz và 772 kHz phải lớn hơn giá trị trong bảng sau

Đường kính, mm F, kHz	Giá trị trung bình tối thiểu dB/km					Giá trị cá biệt tối thiểu dB/km				
	0,9	0,65	0,5	0,4	0,32	0,9	0,65	0,5	0,4	0,3
150	60	58	58	56	54	54	52	52	52	52
772	46	44	44	42	40	40	38	38	38	38

- Cáp đường kính 1,2mm: Suy hao xuyên âm đầu gần ≥ 58 dB/km; Suy hao xuyên âm đầu xa $\geq 69,4$ dB/km
- Suy hao tổng công suất xuyên âm đầu gần trung bình và suy hao của tổng công suất xuyên âm đầu gần cá biệt đo được trong mỗi nhóm bất kỳ của cáp thành phẩm tại các tần số 150 kHz và 772 kHz phải lớn hơn giá trị trong bảng sau

Tần số kHz	Giá trị trung bình tối thiểu dB/km	Giá trị cá biệt tối thiểu dB/km
150	58	53
772	47	42

1.14. Cáp sợi quang

- **Cáp quang treo**

Cáp quang sử dụng trong công trình là loại đơn mode với yêu cầu kỹ thuật như sau:

a) Thông số cơ bản của sợi cáp:

- Tiêu chuẩn sợi quang: ITU-T G652D
- Cáp quang sử dụng ống đệm lỏng để bảo vệ sợi quang nằm trong để đảm bảo chịu được những tác động môi trường.
- Sợi quang sử dụng trong cáp liên tục, không có mối hàn, hạn chế tối đa suy hao tín hiệu.
- Cáp phải có cường độ chịu lực cao.
- Lớp vỏ ngoài bằng nhựa HDPE đảm bảo không bị suy giảm chất lượng do tia cực

tím, và bức xạ tử ngoại.

- Các thông số đáp ứng tiêu chuẩn của IEC, EIA.
- b) Tiêu chuẩn kỹ thuật sợi quang:
 - Loại sợi: Đơn mode, chiết suất nhảy bậc, đạt tiêu chuẩn ITU-T G652D
 - Đặc tính của cáp và sợi quang theo bảng sau:

Bảng: Đặc tính của cáp và sợi quang

Loại sợi: Đơn mode, G.652D		
Số lượng lõi: 12Fo		
Thuộc tính	Chi tiết	Giá trị
Đường kính trường mode	Tại bước sóng 1550nm/dung sai	10.4 $\mu\text{m}/\pm 0.8 \mu\text{m}$
	Tại bước sóng 1350nm/dung sai	9.2 $\mu\text{m}/\pm 0.5 \mu\text{m}$
Đường kính vỏ	Danh định	125.0 μm
	Dung sai	$\pm 1.0 \mu\text{m}$
Lõi đồng tâm lõi	Tối đa	0.5 μm
Độ méo vỏ sợi	Tối đa	1.0 %
Bước sóng cắt của cáp	Tối đa	1260 nm
Hệ số suy hao	Tại bước sóng 1310nm	<0.36 dB/Km
	Tại bước sóng 1550nm	<0.22 dB/Km
Độ dốc tại bước sóng không tán sắc	Tối đa	0.092 ps/nm ² .km
Hệ số tán sắc bước sóng	Tại bước sóng 1310 nm	$\leq 3.5 \text{ ps/nm.km}$
	Tại bước sóng 1550 nm	$\leq 18 \text{ ps/nm.km}$

- c) Yêu cầu đối với cáp quang
 - Cáp phải dễ dàng phân biệt với các loại cáp đồng hoặc cáp kim loại dung lượng nhỏ, được in trên vỏ cáp các thông số sau:
 - Tên nhà/ hãng sản xuất
 - Số lõi, loại dây
 - Ngày tháng sản xuất
 - Chiều dài cáp, từ đầu tại mỗi 1m.
 - Vỏ cáp được chế tạo bằng nhựa HDPE, có chức năng bảo vệ lõi cáp khỏi các tác động cơ học và ảnh hưởng của môi trường.
 - Dây treo là dây gia cường làm bằng thép mạ, đường kính sợi thép từ 1mm-1.2mm và được bọc bằng vỏ HDPE, dây treo phải đảm bảo độ mềm dẻo khi thi công lắp đặt.
 - **Cáp quang chôn**
 - Cáp quang sử dụng trong công trình là loại cáp quang đơn mode chôn trực tiếp với yêu cầu kỹ thuật như sau:
- a) Thông số cơ bản của sợi cáp:
 - Tiêu chuẩn sợi quang: ITU-T G652D
 - Cáp quang sử dụng ống đệm lỏng để bảo vệ sợi quang nằm trong để đảm bảo chịu được những tác động môi trường.
 - Sợi quang sử dụng trong cáp liên tục, không có mối hàn, hạn chế tối đa suy hao tín hiệu.
 - Cáp sợi quang là loại phi kim loại, trừ màng chống thấm và lớp vỏ bọc thép,

- nhưng phải có mức độ bảo vệ tương đương vỏ bọc thép.
- Lớp bọc bên trong và lớp vỏ bên ngoài phải không thấm nước trong khi bị ngập trong nước ở độ sâu 1m.
 - Các thông số đáp ứng tiêu chuẩn của IEC, EIA.
- b) Tiêu chuẩn kỹ thuật sợi quang:
- Loại sợi: Đơn mode, chiết suất nhảy bậc, đạt tiêu chuẩn ITU-T G652D
 - Đặc tính của cáp và sợi quang theo bảng sau:

Loại sợi: Đơn mode, G.652D		
Số lượng lõi: 12Fo		
Thuộc tính	Chi tiết	Giá trị
Đường kính trường mode	Tại bước sóng 1550nm/dung sai	10.4 $\mu\text{m}/\pm 0.8 \mu\text{m}$
	Tại bước sóng 1350nm/dung sai	9.2 $\mu\text{m}/\pm 0.5 \mu\text{m}$
Đường kính vỏ	Danh định	125.0 μm
	Dung sai	$\pm 1.0 \mu\text{m}$
Lõi đồng tâm lõi	Tối đa	0.5 μm
Độ méo vỏ sợi	Tối đa	1.0 %
Bước sóng cắt của cáp	Tối đa	1260 nm
Hệ số suy hao	Tại bước sóng 1310nm	<0.36 dB/Km
	Tại bước sóng 1550nm	<0.22 dB/Km
Độ dốc tại bước sóng không tán sắc	Tối đa	0.092 ps/nm ² .km
Hệ số tán sắc bước sóng	Tại bước sóng 1310 nm	$\leq 3.5 \text{ ps/nm.km}$
	Tại bước sóng 1550 nm	$\leq 18 \text{ ps/nm.km}$

- c) Yêu cầu đối với cáp quang
- Cáp phải dễ dàng phân biệt với các loại cáp đồng hoặc cáp kim loại dung lượng nhỏ, được in trên vỏ cáp các thông số sau:
 - Tên nhà/ hãng sản xuất
 - Số lõi, loại dây
 - Ngày tháng sản xuất
 - Chiều dài cáp, từ đầu tại mỗi 1m.
 - Lớp vỏ bọc bên ngoài là phi kim loại nhưng phải có mức độ bảo vệ tương đương vỏ bọc thép.
 - Cáp sợi quang phải là phù hợp để lắp đặt ngoài trời và cũng phải chống gặm nhấm, mối mọt.

1.15. Mạng sông cáp quang

- Toàn bộ các mối nối cáp quang sử dụng mạng sông cáp đa dụng bảo vệ các mối hàn;
- Thông số kỹ thuật chủ yếu:
 - + Chất liệu: ABS hoặc loại tương đương
 - + Số cổng vào ra: 4 cổng, 2 cổng vào, 2 cổng ra
 - + Đường kính lỗ cáp: $\Phi 8$ - $\Phi 16$
 - + Điện trở cách điện: $\geq 2 \times 10^4 \text{ M}\Omega$.
 - + Dung lượng lõi cáp tối đa: 144 core
 - + Nhiệt độ làm việc: $-20^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$

- + Nhiệt độ lưu trữ: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
- + Độ ẩm: $5\% \sim 95\%$
- + Áp suất: $70 \sim 106 \text{ KPa}$

1.16. Mạng sông cáp đồng

- Toàn bộ các mối nối cáp đồng sử dụng mạng sông cáp đa dụng bảo vệ các mối hàn;
- Yêu cầu:
 - + Dễ dàng thi công và lắp đặt; có thể thi công lại (khi lắp lại chỉ cần thay vỏ mạng sông co nhiệt ngoài)
 - + Dùng cho cả cáp treo và cáp ngầm.
 - + Nhiệt độ sử dụng lên đến 110°C
 - + Dung lượng lên tới 2400 đôi cáp.
- Thông số kỹ thuật chủ yếu (tham khảo):
 - + Độ bền kéo (min): $18,5 \text{ N/mm}^2$
 - + Giới hạn giãn dài (min): 400% (
 - + Giới hạn hóa giòn: dưới -40°C
 - + Độ bền điện môi (min): 14 KV/mm
 - + Chịu được môi trường hóa chất.

1.17. Bể cáp, nắp bể cáp

- Bể cáp xây bằng gạch, xi măng, cát hoặc dùng bê tông đúc sẵn lắp ghép thành. Đáy bể có móng chống lún, thành và đáy bể bên trong láng xi măng nhẵn. Đáy bể có rỗ.
- Bể cáp có các loại: 1, 2, 3 đan dọc và 1, 2, 3, 4, 5 đan ngang.
- Độ dày thành bể dưới lòng đường phải lớn hơn 30 cm, trên vỉa hè phải lớn hơn 20cm.
- Nắp bể dùng sắt tròn, xi măng, cát, đá tạo thành mác bê tông 250.
- Quy cách nắp bể dưới lòng đường: $1.200 \times 500 \times 100 \text{ mm}$.
- Quy cách nắp bể trên vỉa hè: $1.200 \times 500 \times 50 \text{ mm}$.
- Khung bể, khung nắp bể dùng sắt L $100 \times 100 \times 10 \text{ mm}$, riêng khung nắp bể trên vỉa hè có thể dùng sắt L $50 \times 50 \times 5 \text{ mm}$.
- Khe hở giữa thành bể và nắp bể, giữa hai nắp bể $\leq 10 \text{ mm}$.
- Giữa hai nắp bể phải có thanh sắt chữ T đỡ.
- Ke đỡ cáp: dùng sắt $300 \times 50 \times 5 \text{ mm}$. Ngoài ke sơn chống rỉ hoặc quét hắc ín.
- Đầu trong ke xếp ngạnh cắm trong thành bể.

1.18. Mốc cáp

Gồm 2 loại:

a) Mốc bê tông cốt thép:

Hình trụ có đế:

- Dùng sắt tròn, xi măng, cát đá tạo thành. Mác bê tông 150;
- Kích thước ngọn $120 \times 120 \text{ mm}$;
- Kích thước chân đế $200 \times 200 \times 100 \text{ mm}$;
- Chiều dài cọc 1200 mm.

b) Mốc bê tông:

Hình tháp cụt:

- Dùng xi măng, cát đá tạo thành. Mác bê tông 150;
- Kích thước ngọn 120 x 120 mm;
- Kích thước chân đế 200 x 200 mm;
- Chiều dài cọc 600 mm.

1.19. Hệ thống tiếp đất

- Cọc tiếp đất: Sử dụng cọc sắt mạ kẽm L50x50x5x2500mm;
- Các dải nối giữa các cọc tiếp đất sử dụng sắt dẹt mạ kẽm 50x5x5000m;
- Dây tiếp đất sử dụng cáp đồng bọc tiết diện 50mm².
- Hóa chất cải tạo đất:
 - + Hoá chất phải có tác dụng làm giảm điện trở suất của đất từ 50% ÷ 90%;
 - + Có khả năng hút ẩm để duy trì và giữ ổn định trị số điện trở tiếp đất;
 - + Không bị biến tính hay phân huỷ, hòa tan theo thời gian;
 - + Không ảnh hưởng đến môi trường: đất, nước, không khí

2. THI CÔNG

2.1. Trước khi thi công

- Nhà thầu lập phương án tổ chức thi công trình chủ đầu tư xem xét, phê duyệt;
- Nhận mặt bằng thi công:
 - + Nhà thầu thi công cùng chủ đầu tư, tư vấn giám sát và nhà thầu thiết kế kiểm tra hiện trạng, đối chiếu hồ sơ thiết kế với thực tế tại hiện trường.
 - + Lập biên bản hiện trường thống nhất giữa các bên về nội dung và khối lượng thực hiện công trình.
- Khảo sát đo đạc lại tuyến:
 - + Khảo sát chuẩn bị thi công là bước đầu nắm các số liệu cần thiết làm cơ sở cho việc lập kế hoạch thi công
 - + Nhà thầu thi công lên kế hoạch khảo sát, nghiên cứu hồ sơ thiết kế, bảng đăng ký đo đạc của đơn vị thiết kế cung cấp
 - + Xác định được tuyến đường thiết kế đã đo đạc
 - + Tìm hiểu những chỗ quan trọng xung yếu của công trình, nghiên cứu biện pháp thi công bảo đảm chất lượng kỹ thuật và an toàn liên lạc và an toàn lao động.

2.2. Chuẩn bị công trường

- Xin giấy phép thi công;
- Tập kết vật tư, vật liệu, máy móc tại công trường;
- Biên chế các tổ, đội thi công được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động;
- Phối hợp với các đơn vị liên quan để quá trình thi công đạt kết quả tốt nhất.

2.3. Thi công

2.3.1. Thi công tuyến cáp chôn

(1) Đo đạc lại cáp trước khi thi công

Trước khi thi công cần kiểm tra:

- Đối chiếu số cuộn cáp và chiều dài cuộn cáp.
- Đo thử thông số kỹ thuật cuộn cáp: Xác định 2 đầu cuộn cáp, kiểm tra ruột cáp xem có bị chập, đứt; điện trở cách điện của mỗi ruột cáp với các ruột cáp khác và với vỏ kim loại.
- Bố trí phân rải cuộn cáp phù hợp với chiều dài tuyến cáp và hồ sơ thiết kế.

(2) Thi công tuyến cáp chôn:

- Cáp phải bảo đảm các yêu cầu về cơ, lý, hóa, điện, có khả năng chống ẩm, chống ăn mòn, chống côn trùng và động vật gặm nhấm theo tiêu chuẩn của doanh nghiệp và quy chuẩn kỹ thuật.
- Tuyến cáp phải bảo đảm ổn định, lâu dài.
- Tuyến cáp phải ngắn nhất có thể, ít vòng góc.
- Đảm bảo khoảng cách nhỏ nhất giữa tuyến cáp với một số kiến trúc khác theo quy định.
- Tuyến cáp phải bảo đảm ít gây thiệt hại nhất về hoa màu, cây cối và phải có sự thỏa thuận của cơ quan hữu quan và người sở hữu.
- Trường hợp bắt buộc phải sử dụng cáp tại khu vực đang trong quá trình xây dựng hoặc chưa ổn định về kiến trúc xây dựng đô thị thì phải có hình thức để báo hiệu.
- Tuyến cáp khi đi qua các địa hình đặc biệt khác phải có phương thức bảo vệ cáp theo đúng quy định.
- Các công việc thực hiện:
 - + Xác định hướng tuyến cáp.
 - + Thi công tuyến cáp
- ✓ Đặc biệt lưu ý khi đào rãnh cáp cắt qua đường bộ được tổ chức thi công về ban đêm để giảm bớt lượng người và xe cộ qua lại, không gây ùn tắc giao thông, chỉ thi công 1/2 mặt đường sau đó đặt ống sắt và lấp đất đầm chặt, hoàn trả mặt bằng. sau đó mới thi công tiếp 1/2 mặt đường còn lại cho đến khi kết thúc mới nghỉ. Khi phá lớp bê tông mặt đường sử dụng máy cắt bê tông. Khi thi công đều có rào chắn, biển báo hiệu và người cảnh giới, phân luồng, thi công về ban đêm phải có người bảo vệ. Việc đào rãnh cáp cắt qua đường sắt phải phối hợp với đơn vị quản lý đường sắt không làm ảnh hưởng đến công tác chạy tàu, tổ chức phòng vệ theo quy định, sau khi thi công xong phải đầm, chèn hoàn trả lại như cũ, có xác nhận về tiêu chuẩn kỹ thuật của đơn vị quản lý cầu đường.
- ✓ Tại các vị trí chuyển từ cáp chôn lên cáp treo phải có ống bảo vệ và có phương án thi công chi tiết cho từng vị trí cụ thể.
- ✓ Kiểm tra cơ lý, điện khí cuộn cáp cần ra rải đạt tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu mới tiến hành ra rải cáp. công việc ra rải cáp dùng kích hoặc bàn ra cáp, bố trí đủ nhân lực để ra rải cáp. Khi rải cáp theo đúng chiều mũi tên ghi trên rulô cáp.
- ✓ Lấp rãnh cáp chôn phải thực hiện đúng quy định, cứ 200mm lại phải đầm rãnh cáp, cho đến lần cuối, cuối cùng hoàn trả và làm vệ sinh như trước lúc thi công.
- + Thi công cáp qua đường sắt:
 - ✓ Trước khi thi công, đơn vị thi công đăng ký địa điểm, thời gian phong tỏa (thời gian giãn cách giữa 2 chuyến tàu) thi công cụ thể với nhà ga, cầu đường, thông tin tín hiệu.
 - ✓ Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ thi công, dụng cụ phòng hộ và vận chuyển tập kết đến địa điểm thi công và sắp xếp gọn gàng không làm ảnh hưởng đến chạy tàu của ga và tổ chức phòng vệ theo quy định.
 - ✓ Bố trí đủ nhân lực, vật tư thi công để tổ chức thi công nhanh gọn, đảm bảo chất lượng, an toàn. thi công dứt điểm từng điểm thi công, thi công xong điểm này mới chuyển sang điểm thi công tiếp theo.
 - ✓ Chuẩn bị đầy đủ ván gỗ, cột chống để khi đào đến đâu kê ngay đến đó tránh sạt

lở đất hoặc đá balát trôi xuống rãnh cáp. đào rãnh cáp bằng thủ công từng lớp từ $20 \div 30\text{cm}$ cho toàn bộ rãnh cáp, tiến hành ghép ván gỗ và cột chống, sau đó tiếp tục đào đến độ sâu theo thiết kế. khẩn trương kiểm tra rãnh cáp với các đơn vị liên quan và đặt ống bảo vệ cáp, nhanh chóng lấp rãnh cáp theo đúng quy định.

+ Thi công rãnh cáp qua đường bộ:

- ✓ Tuyến cáp có đi qua đường ngang, nhà thầu liên hệ với các đơn vị liên quan để phối hợp trong quá trình thi công. các thiết bị máy móc, dụng cụ thi công, dụng cụ phòng hộ, nhân lực, vật tư, ... phục vụ thi công được chuẩn bị sẵn sàng và lên kế hoạch thi công chi tiết để xin phép thi công.
- ✓ Việc đào rãnh cáp cắt qua đường bộ được tổ chức thi công về ban đêm để giảm bớt lượng người và xe cộ qua lại, không gây ùn tắc giao thông. khi thi công chỉ thi công lần lượt nửa phần đường, sau đó đặt ống bảo vệ cáp và lấp đất đầm chặt. Sau khi hoàn trả mặt đường rồi mới thi công phần còn lại, thi công hoàn chỉnh đường bộ này mới chuyển sang đường bộ khác, kỹ thuật thi công đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật đường bộ và đặt ống qua đường bộ.
- ✓ Khi phá lớp bê tông nhựa mặt đường sử dụng máy cắt bê tông. Khi thi công đều có rào chắn, biển báo và người cảnh giới, phân luồng, có đèn báo hiệu về ban đêm. trong quá trình thi công phải tiến hành nhanh gọn, không gây ảnh hưởng đến phương tiện tham gia giao thông qua điểm thi công.

+ Khoảng cách tuyến cáp với các công trình, vật thể kiến trúc:

TT	Loại thiết bị	Cự ly gần nhất (m)	
		Song song	Giao chéo
1	Cáp điện lực chôn trực tiếp	Dưới 35KV	0,5
		Từ 35KV trở lên	0,5 (0,25)
2	Mép đường ống điện thoại nội hạt	0,5 (0,25)	0,25 (0,15)
3	Ống nước	Khu vực bình thường	1 (0,5)
		Khu vực có nhiều khó khăn	0,5
4	Ống khí CO	Áp lực < 300KPa	1 (0,5)
		Áp lực 300- 800 kPa	2 (1)
5	Ống hơi hoặc nước nóng, ống nước thải	1,0 (0,5)	0,5 (0,25)
6	Ống dầu cao áp, ống khí ga	1,0	0,5
7	Rãnh nước bẩn	1,5	0,5
8	Giới hạn (hoặc móng) kiến trúc nhà	1,0	
9	Mép giếng nước, phân mộ	3,0	
10	Hố phân, nhà xí	3,0	
11	Mép thân cây gỗ lớn	Trong thành phố	0,75
		Ngoài thành phố	2,0

- Cáp dự trữ tại các vị trí rẽ nhập ga, trạm, bể cáp mỗi nối, bể cáp dự trữ cáp được thực hiện theo hồ sơ thiết kế.
- Quá trình rải và nối cáp, bán kính uốn đối với cáp có vỏ bọc bằng nhôm không được nhỏ hơn 15 lần đường kính sợi cáp. Trường hợp khó khăn cũng không được dưới 10 lần đường kính sợi cáp. Đối với cáp có vỏ bọc bằng chì thì không được nhỏ hơn 7,5 lần đường kính sợi cáp.
- Vị trí chôn cọc mốc đánh dấu đường cáp theo quy định sau:
- + Chỗ mỗi nối cáp (kể cả chỗ cáp rẽ nhánh) và chỗ tiếp đất của cáp.

- + Ở chỗ cáp đổi hướng hoặc vòng tránh chướng ngại mà khó xác định được vị trí đường cáp.
- + Ở hai đầu chỗ vượt qua đường sắt, đường bộ, sông suối.
- + Cọc mốc đánh dấu đường cáp phải chôn ngay phía trên sợi cáp.

2.3.2. Trồng cột bê tông.

- Đào móng cột:
- + Đào đất hố cột bằng thủ công, khi đào móng đất được đổ cách miệng và san đều tạo mặt bằng tập kết vật liệu; đất thừa không đảm bảo chất lượng được đổ ra bãi thải quy định, không đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận hoặc trở ngại thi công. Trong quá trình đào móng, sử dụng biện pháp chống lún (ở vị trí nền đất yếu, trên đồng ruộng) và chống sụt lở tránh gây ảnh hưởng những công trình lân cận.
- Chuẩn bị cột:
- + Cột được chuyển vào vị trí bằng phương pháp thủ công.
- + Trước khi dựng cột tiến hành kiểm tra lại hố cột và các trang thiết bị dựng cột khác.
- + Kiểm tra bằng mắt thường nếu cột không bị rạn nứt, khuyết tật, đảm bảo đủ tiêu chuẩn mới tiến hành dựng.
- Dựng cột:
- + Cột được dựng thẳng, khi dựng cột góc đảm bảo góc, ngọn và hướng lắp xà, kẹp cáp đúng theo thiết kế. Dựng cột ở những nơi đất yếu, dễ bị sụt lở tiến hành củng cố góc cột ngay khi dựng.
- + Cột sau khi dựng đảm bảo ngay ngắn, chắc chắn, tiến hành lấp đất và đắp lốc đúng quy định.
- + Độ chôn sâu cột: bằng 1/5 chiều dài thân cột.
- Đổ bê tông móng:
- + Bê tông đổ móng chân cột, chân chống và chân dây co bằng bê tông Mác 150: đá, sỏi dùng để đổ bê tông được sàng và rửa sạch; nước trộn bê tông đảm bảo sạch không lẫn hóa chất, bùn đất...
- + Trước khi đào hố đổ bê tông chân cột phải gia cố cột chắc chắn bằng dây thừng 3 hướng, sau đó đào hố chân cột đủ độ sâu thiết kế, đất đào đến đâu phải vận chuyển đi ngay, lấp đặt cốt pha kích thước đúng bản vẽ thiết kế cho từng loại cột, tiến hành đổ bê tông chân cột. Dùng thùng trộn di động 50 lít để trộn và vận chuyển bê tông bằng xô tôn, đổ từng lớp dày 30mm sau đó dùng máy đầm dùi để đầm bê tông, trong quá trình đổ bê tông phải thường xuyên kiểm tra cốt pha, đổ bê tông xong phải bảo dưỡng nước theo quy phạm để giữ độ ẩm cho bê tông liên kết.
- + Tháo dỡ cốt pha.
- ✓ Chỉ được tháo dỡ cốt pha tối thiểu sau 24 giờ kể từ khi đổ xong bê tông móng hoàn chỉnh. Tháo các đỉnh cố định, sau đó mới tháo ván khuôn, khi tháo dỡ phải nhẹ nhàng, chống va đập vào bề mặt bê tông làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông.
- Lắp đặt dây co, cột chống.
- + Tại các vị trí cột góc, cột vượt đường sắt, cột vượt đường bộ, vượt sông phải lắp đặt dây co, cột chống (vị trí không thể lắp đặt được dây co) để gia cố đường dây. Căn cứ bản vẽ thi công để lắp đặt dây co từng loại cho từng vị trí cụ thể.

- + Các dây co dùng dây sắt Fe $\Phi 4.0\text{mm}$ đã kéo hết độ dẫn của dây, bên 3,5, 7 sợi với nhau tạo thành, chiều dài dây co 1.4 chiều cao cột tại vị trí lắp dây co, chân dây co dùng bloc bằng bê tông đúc sẵn. Đối với dây co chống gió, dây co nhiều tầng phải có tầng đỡ để điều chỉnh, các cột góc nặng, cột vượt đường, vượt sông phải đổ bê tông chân dây co theo kích thước quy định cho từng loại.
- Nổi cột và trang bị
- + Phải nổi cao thêm cột trong những trường hợp sau đây:
 - ✓ Những cột dựng ở địa thế thấp mà sử dụng cột cơ bản không bảo đảm mặt bằng đường dây, đã vượt quá độ dốc cho phép theo quy định.
 - ✓ Những cột vượt qua đường sắt, đường ô tô, đường cái lớn, các vật kiến trúc, các đường dây khác v.v... mà độ cao cột không bảo đảm khoảng cách giữa dây với các vật đó đã quy định.
 - ✓ Những cột rẽ dây từ đường trực qua đường nhánh mà độ cao cột không đủ để trang bị rẽ dây.
- Chiều dài sắt nổi cột:
 - + Chiều dài toàn bộ sắt nổi đơn bằng độ cao hữu ích của sắt nổi cộng thêm 75cm. Sắt nổi đơn lắp trên mặt chính cột bê tông. Độ cao hữu ích của sắt nổi tính từ vị trí lắp xà thứ nhất trên cột bê tông lên đến vị trí lắp xà thứ nhất trên sắt nổi. Độ dài tăng thêm 75cm gồm khoảng cách giữa 2 bulông ngoài cùng 60cm, đầu thừa phía trên sắt nổi 10cm, đầu thừa phía dưới sắt nổi 5cm. Ba bulông nổi cột lắp ở bộ lắp xà thứ nhất, lỗ dây co thứ nhất, lỗ lắp xà thứ hai trên mặt cột chính.
 - + Chiều dài toàn bộ sắt nổi kép bằng độ cao hữu ích của sắt nổi cộng thêm 55cm. Chỉ dùng sắt nổi kép khi sắt nổi đơn không đủ khả năng chịu lực (không có đủ tiết diện cần thiết). Sắt nổi kép lắp ở mặt bên của cột. Ba bulông nổi cột lắp ở lỗ trên cùng dành cho nổi cột, lỗ lắp xà rẽ thứ nhất, lỗ lắp dây co bên sườn thứ nhất. Độ dài tăng thêm 55cm gồm khoảng cách giữa 2 bulông ngoài cùng 50cm, đầu thừa phía dưới sắt nổi 5cm, đầu thừa phía trên sắt nổi 10cm, lỗ dành cho nổi cột đã cao hơn xà thứ nhất trên mặt chính 10cm.
 - + Cột nổi cao phải được tính toán kiểm tra lại xem bản thân sắt nổi, bản thân cột bê tông sau khi nổi sắt và độ chôn sâu cột bê tông có bảo đảm an toàn không, qua đó mà quy định kích thước tiết diện sắt nổi, quy cách cột bê tông, khi cần thiết thì thêm dây co 2, 3, 4 mặt và củng cố gốc cột.

2.3.3. Thi công dây trần

- Ra dây và nối tiếp dây dẫn :
- + Khi ra dây phải bảo vệ dây không bị sây sát. Ra dây phải đúng vị trí quy định, dây ở vị trí trên ra trước, ở vị trí dưới ra sau; trên cùng một xà, dây ở phải trong cột ra trước, dây ở vị trí ngoài cột ra sau.
- + Nên sử dụng bàn ra dây để ra dây. Trường hợp gặp địa hình khó khăn thì có thể ra dây bằng tay.
- + Khi ra dây phải chú ý chỗ có dây co, cột chống, nếu vị trí dây ở bên trên dây co, chân chống thì sợi dây phải đi phía ngoài nó, nếu vị trí dây ở bên dưới dây co, chân chống thì sợi dây phải đi ở phía trong nó.
- + Ra dây phải chú ý đến những điểm làm đảo. Hai sợi dây của một đôi dây đến chỗ làm đảo phải đổi vị trí cho nhau, sợi dây trái đè sợi dây phải.

- + Khi ra dây qua đường sắt, đường ô tô...phải kịp thời gác dây ngay lên xà và tạm thời hãm lại.
- Gác dây, hàn nối dây :
- + Gác dây phải đúng vị trí của mỗi đôi dây trên xà, ra dây đến đâu, gác dây đến đó.
- + Gác dây được một số khoảng nên kéo dây dồn về phía trước để tránh dây chùng lại nhiều ở khoảng cột đã gác xong.
- + Hàn nối cần chú ý: không để mỗi nối ở chỗ chéo giữa bàn đảo H; mỗi nối phải cách cổ sứ tối thiểu 50cm; trong một khoảng cột chỉ cho phép có một mối nối.
- + Đối với dây đồng và dây lưỡng kim nên dùng ống nối bằng đồng. Đối với dây sắt dùng phương pháp quấn hàn.
- Căng dây, điều chỉnh độ chùng và hãm dây :
- + Sau khi ra dây, hàn nối và kiểm tra dây chu đáo, sẽ tiến hành căng dây và điều chỉnh độ chùng đường dây đến mức độ quy định.
- + Mỗi lần căng dây có thể tiến hành chùng 12 – 14 khoảng cột. Thường sử dụng thước đo độ chùng để điều chỉnh độ chùng.
- + Sau khi điều chỉnh độ chùng đạt yêu cầu, tiến hành hãm dây dẫn vào cổ sứ.
- + Dây dẫn phải đặt đúng vị trí trên cổ sứ, không được dùng kim để hãm dây mà phải dùng tay để hãm dây trên cổ sứ.

2.3.4. Thi công cáp treo.

- Việc đảm bảo an toàn trong khi lắp đặt phải được tính đến trước khi lắp đặt cáp.
- Phải tuân thủ đầy đủ công tác chuẩn bị lắp đặt cáp treo.
- + Dọn quang mặt bằng thi công.
- + Lắp ròng rọc trên cột.
- + Lắp đặt tời kéo có trang bị cầu chì ngắt.
- + Treo dây kéo.
- + Làm đầu kéo
- Kéo cáp: Tốc độ kéo phải nhỏ hơn 20 m/phút.
- Căng cáp.
- + Kiểm tra xử lý xoắn cáp.
- + Dùng tời điều chỉnh độ căng của dây treo.
- + Điều chỉnh độ võng của cáp theo thiết kế.
- + Khi kẹp dây treo dùng dụng cụ điều chỉnh tăng dây để trợ giúp kẹp dây treo.
- + Măng sông cáp, cáp dự trữ được treo trực tiếp vào cột.
- + Phải lắp biển báo hiệu tại những chỗ cần thiết, ngoài ra đặc biệt chú ý nơi qua đường, qua cầu, qua các công trình khác v.v...
- Khoảng cách tuyến cáp với đường dây điện lực :

Điện áp dây điện lực(kV)	0,38	10 (6)	35 ~ 110
Cự ly ngang nhỏ nhất(m)	1	2	4

- Khoảng cách tuyến cáp treo với các vật kiến trúc khác :

TT	Loại kiến trúc	Khoảng cách, m
1	Vượt đường ô tô có xe cần cầu đi qua	5,5
2	Vượt đường sắt ở trong ga (tính đến mặt ray)	7,5
3	Vượt đường sắt ở ngoài ga (tính đến mặt ray)	6,5
4	Vượt nóc nhà và các kiến trúc cố định	1,0
5	Cáp thấp nhất cách dây cao nhất của đường dây thông	0,6

	tin khác khi giao chéo nhau	
6	Song song với đường ô tô, điểm thấp nhất cách mặt đất	3,5

2.3.5. Thi công mỗi nối cáp đồng

- Các ruột cáp đường trục, đường rẽ nối thẳng hay nối rẽ phải đúng với yêu cầu của thiết kế.
- Vật liệu để nối ruột cáp cũng như hàn kín mỗi nối cáp phải phù hợp với yêu cầu sau:
 - + Khi hàn ruột cáp, không được dùng các loại cao hàn có tính ăn mòn.
 - + Trước khi nối cáp có vỏ bọc bằng kim loại phải kiểm tra xác nhận độ cách điện tốt và phải nắm vững trạng thái các ruột cáp và tình trạng đôi dây bị trở ngại. Trước khi nối cáp, các đầu cáp mới, cáp cũ hoặc đầu các loại cáp khác nhau đều phải được đo thông dây.
 - + Nối ruột cáp theo phương thức xoắn sau đó hàn, không được làm tăng điện trở vòng của cáp do có mỗi nối và cũng không được làm giảm cách điện của ruột cáp.
 - + Khi nối ruột cáp, phải căn cứ cấu tạo và dung lượng ruột cáp để chia nhóm và đánh số thứ tự.
 - + Mỗi nối cáp trong bể cáp phải đặt trên giá đỡ, mỗi nối của các sợi cáp cạnh nhau phải để so le nhau và phải sắp xếp hợp lý. Mỗi nối của đường cáp chôn phải được xử lý bảo vệ cách điện và chống ăn mòn sau đó đặt trong hộp đầu cáp bằng nhựa cứng hoặc bằng bê tông. Hai đầu mỗi nối cáp treo phải được buộc chặt với dây treo cáp.

2.3.6. Mỗi nối cáp quang

Khi nối cáp quang phải phù hợp với các quy định sau:

- Phải thực hiện nối cáp ở xe chuyên dùng hoặc phải có mái che, nghiêm cấm nối cáp ở ngoài trời. Không được nối cáp quang khi trời mưa, sương mù hoặc nhiệt độ dưới 00C
- Cáp quang sau khi nối phải còn dự trữ 2-3m.
- Vị trí đặt mỗi nối của từng cáp quang trong ống thường là treo bên thành bể cáp hoặc đặt trên giá đỡ ở trong bể cáp. Tại hai đầu mỗi nối của cáp quang treo phải để một đoạn cáp uốn cong dành cho co dẫn.
- Khi nối sợi quang phải phù hợp với các quy định sau:
 - + Nối sợi quang bằng cách làm nóng chảy.
 - + Khi dùng máy nối sợi quang bằng cách nóng chảy, phải làm đúng theo hướng dẫn và các yêu cầu của nhà sản xuất.
 - + Khi nối sợi quang phải nối từng sợi theo đúng thứ tự sắp xếp.
 - + Mỗi nối sợi quang sau khi nối đạt yêu cầu, phải được bảo vệ ngay bằng ống co nhiệt, ống co nhiệt phải bấm đều và không có bọt khí.
 - + Quá trình thực hiện các thao tác theo trình tự: Bóc lớp bảo vệ sợi quang, cắt sợi quang, nối sợi quang bằng cách làm nóng chảy, làm nóng ống co nhiệt, phải được tiến hành liên tục, không được gián đoạn.
 - Hàn nối và bảo vệ lớp vỏ cáp quang phải phù hợp với các yêu cầu sau:
 - + Nối lớp vỏ cáp quang phải dùng măng sông kín;
 - + Khi lắp măng sông cáp phải thao tác theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

- + Tại chỗ mỗi nối phải chôn cọc móc đánh dấu mỗi nối. Cọc móc đánh dấu đường cáp phải đánh số thứ tự theo từng đoạn lắp quang.

2.3.7. Thi công bể cáp

- Chênh lệch chiều dài, rộng đáy bể cáp không quá 20mm; độ dày thành bể và chiều cao bể không quá 10mm;
- Đá đổ bê tông không được lẫn đất quá 2%; thời gian đổ bê tông không lớn hơn thời gian đông cứng ban đầu của bê tông;
- Thời gian bảo dưỡng khi đổ bê tông ở nhiệt độ bình quân 150C thì không dưới 2 ngày; nếu bể cáp làm bằng bê tông đúc sẵn thì thời gian các tấm bê tông bảo dưỡng phải 28 ngày.
- Mặt trong bể cáp chất vữa thì lớp vữa dày 10mm trở lên.
- Cao độ 4 mặt của bể cáp đúng cao độ thiết kế.
- Bể cáp phải có sẵn lỗ nối với đường ống (nếu cần).
- Khe hở giữa mép nắp đáy với miệng bể không quá 3mm, độ cao chênh lệch cũng không quá 3mm.
- Ở nơi rộng rãi thì mặt bể phải cao hơn mức nước đọng trong mùa mưa.
- Gờ bê tông giữ nắp đáy phải có độ nghiêng ra bên ngoài 10- 20mm.
- Trong bể cáp, các bulông lắp giá đỡ cáp, kẹp sắt chữ V. Các chi tiết này phải đặt ngay khi xây hoặc đổ bê tông bể cáp mà không được đục lỗ để cấy vào sau khi xây hoặc đổ bê tông.

3.1.1. Thi công tay quay ghi cơ khí:

- Yêu cầu kỹ thuật của ghi khóa cơ khí:
- + Ghi khóa cơ khí có hai loại:
 - ✓ Loại cao: chiều cao toàn bộ cả đèn là 1.620 mm, biển biểu trí rộng 300mm;
 - ✓ Loại thấp: chiều cao toàn bộ cả đèn là 1.170mm, biển biểu trí rộng 250mm
- Ghi khóa cơ khí phải có biển thị, ban ngày dùng biển, ban đêm dùng đèn.
- + Lúc quay ghi, khi lưỡi ghi bắt đầu áp sát vào ray cơ bản thì tay quay còn phải chuyển động ít nhất 10mm rồi mới sập được xuống nấc khuyết.
- + Chốt an toàn dùng loại đường kính 12mm, 2 đầu có ren. Khi nhấc tay quay lên khỏi nấc khuyết, đóng chốt an toàn qua lại để kiểm tra.
- + Các miếng sắt đệm hình bán nguyệt (lót giữa hai nấc khuyết) khi bị mài mòn thì độ mòn không lớn hơn 1,5mm và chiều sâu bị mòn không lớn hơn 2/3 bề dày.
- + Các tay quay ghi phải lắp đủ xích và chốt để chốt tay quay, khe hở của mỗi mắt xích phải hàn.
- Yêu cầu kỹ thuật khoá không chế:
- + Khi kiểm tra búa 4mm phải đảm bảo không rút được chìa khoá không chế ra khỏi khoá. Đối với bộ quay ghi đường lồng, khi lưỡi ghi chính bị khoá thì lưỡi ghi phụ phải áp sát với ray cơ bản.
- + Khi lưỡi khoá ở vị trí khoá bàn trượt, độ ăn sâu của lưỡi khoá vào nấc khuyết bàn trượt theo hướng từ trên xuống và theo hướng nằm ngang đều không được nhỏ hơn 10mm, lưỡi khoá và bàn trượt không được cọ sát vào nhau. Tổng khe hở giữa mép nấc khuyết bàn trượt với mép ngoài của lưỡi khoá không nhỏ hơn 3mm.
- + Động trình của lưỡi khoá từ 13mm đến 15mm, độ rơi của lưỡi khoá theo hướng chuyển động không lớn hơn 2mm.

- + Khi lưỡi khoá thò ra hết phải đảm bảo:
 - ✓ Độ rơ các chiều của lưỡi khoá không lớn hơn 0,3mm;
 - ✓ Phần lưỡi khoá thò ra so với mặt cạnh của đế khoá: $15 \pm 0,5$ mm;
 - ✓ Khi tra chìa khoá vào ổ khoá và khi rút chìa khoá ra khỏi ổ khoá không bị kẹt vướng. Quá trình vặn chìa, lưỡi khoá thụt vào, thò ra nhẹ nhàng, linh hoạt;
 - ✓ Khi lưỡi khoá thò ra hết hoặc thụt vào hết, mặt phẳng của các bướm khoá phải song song với nhau và song song với mặt phẳng trên cả đế khoá;
 - ✓ Các lò so đẩy bướm không cong vênh và có độ đàn hồi tốt;
 - ✓ Các chi tiết đúc bằng gang không rạn nứt, sứt mẻ;
 - ✓ Các mặt có chuyển động trượt, các lò so, vít bắt phải đủ dầu mỡ.
- + Bàn trượt lắp ngang bằng, chiều dài nấc khuyết chứa lưỡi khoá không lớn hơn 53mm, chiều rộng là 16mm.
- + Mặt trên của bàn trượt và mặt dưới của sắt L không áp sát vào nhau và khoảng cách giữa chúng không lớn quá 3mm. Vít ren giữa bàn trượt phải chạy trong rãnh bàn trượt dễ dàng và phải có chốt chặn. Khi đạp chân ở đầu ngoài bàn trượt xuống không lấy được chìa khoá đang bị khoá ra ngoài.
- + Chìa khoá ghi đóng số chìm, rõ ràng.
- + Các ổ khoá không chế ghi trên ga và trong khu gian được dùng từ số 1 đến số 24, trong trường hợp cá biệt được dùng đến số 36. Các ổ khoá không chế dùng để khoá tay quay ghi thay khoá tay được dùng từ số 37 trở đi.
- + Đánh số ổ khoá không chế phù hợp với chìa khoá sử dụng và viết bằng sơn theo quy định