



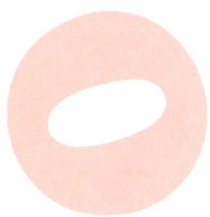
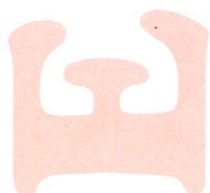
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM VIỆN KỸ THUẬT BIỂN



CÔNG TRÌNH : GIA CỐ XỬ LÝ SẠT LỞ BỜ BIỂN KHU VỰC
HUYỆN BÌNH ĐẠI, TỈNH BẾN TRE

GÓI THẦU : KHẢO SÁT, LẬP THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG
VÀ DỰ TOÁN

ĐỊA ĐIỂM : XÃ THỐI THUẬN, TỈNH VĨNH LONG



TẬP 6: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

Chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long

Đơn vị tư vấn: Viện Kỹ thuật Biển

Tp. Hồ Chí Minh, năm 2025

Địa chỉ: 91 Hải Thượng Lãn Ông, phường Chợ Lớn, Tp. Hồ Chí Minh

ĐT: 84.28.38362821 - Fax: 84.28.39245269

Website: www.icoe.org.vn

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. TỔNG QUÁT	3
1.1. Mở đầu.....	3
1.1.1. Chủ đầu tư	3
1.1.2. Đơn vị tư vấn và nhân sự lập thiết kế bản vẽ thi công	3
1.1.3. Nhân sự tham gia.....	3
1.1.4. Tóm tắt đặc điểm, quy mô công trình	3
1.2. Những căn cứ và cơ sở để lập chỉ dẫn.....	4
1.2.1. Các Luật, Nghị định, Thông tư liên quan.....	4
1.2.2. Văn bản pháp lý.....	5
1.2.3. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng và tham khảo	5
CHƯƠNG 2. TÓM TẮT ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO VÀ ĐIỀU KIỆN THI CÔNG....	7
2.1. Đặc điểm công trình	7
2.1.1. Phạm vi công trình.....	7
2.1.2. Thành phần kết cấu công trình, hình thức kết cấu công trình, các khối lượng xây dựng và lắp đặt chủ yếu.....	8
2.1.3. Các đặc điểm và yếu tố ảnh hưởng đến thi công.....	16
2.2. Khả năng và điều kiện cung ứng vật tư, thiết bị, vật liệu xây dựng, giải phóng mặt bằng	17
2.2.1. Điều kiện cung ứng vật tư, thiết bị, vật liệu xây dựng	17
2.2.2. Giải phóng mặt bằng	17
2.3. Điều kiện thi công	18
2.3.1. Các yêu cầu đối với công tác thi công.....	18
2.3.2. Yêu cầu bảo vệ môi trường	18
2.3.3. Các yêu cầu khác	21
CHƯƠNG 3. CHỈ DẪN BIỆN PHÁP THI CÔNG	26
3.1. Trình tự thi công	26
3.2. Biện pháp thi công.....	27
3.2.1. Định vị tuyến kè	27
3.2.2. Công tác đào	27
3.2.3. Công tác đắp	28
3.2.4. Công tác thi công ống buy chân kè	28
3.2.5. Công tác bê tông cốt thép	28
3.2.6. Sản xuất và thi công bê tông.....	34



3.2.7. Cốp pha cho bê tông	38
3.2.8. Công tác thi công bê tông đổ tại chỗ	40
3.2.9. Công tác thi công bê tông đúc sẵn	42
3.2.10. Công tác lắp đặt cấu kiện đúc sẵn	46
3.2.11. Công tác vãi địa	47
3.2.12. Mạch ngừng thi công	49
3.3. Quy định vật liệu	49
3.3.1. Cốt thép.....	49
3.3.2. Bê tông.....	49
3.3.3. Đá hộc.....	54
3.3.4. Đá mi	54
3.3.5. Vải địa kỹ thuật ngăn cách gia cường, tầng lọc mái kè.....	55
3.3.6. Vải địa làm túi đá mi	55
3.3.7. Cát san lấp	56
3.3.8. Thảm đá, rọ đá.....	56
3.3.9. Các loại vật liệu khác	60
3.4. Những điểm lưu ý trong quá trình thi công.....	60
CHƯƠNG 4. YÊU CẦU BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, AN TOÀN VÀ PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ	63
4.1. Bảo vệ môi trường.....	63
4.1.1. Chống ồn, chống bụi.....	63
4.1.2. Công tác vệ sinh ở công trường.....	64
4.2. An toàn lao động	66
4.3. Phòng chống cháy nổ.....	69

UBND TỈNH VĨNH LONG CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN NÔNG NGHIỆP TỈNH VĨNH LONG Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: /CDTC

Tp. HCM, ngày tháng năm 2025

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

Công trình: Gia cố xử lý sạt lở bờ biển khu vực huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre.
Địa điểm: Xã Thới Thuận, tỉnh Vĩnh Long.



CHƯƠNG 1. TỔNG QUÁT

1.1. Mở đầu

1.1.1. Chủ đầu tư

- Tên cơ quan: Ban Quản lý dự án nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long.
- Địa chỉ: Số 205/5 Phạm Hùng, Phường Long Châu, Tỉnh Vĩnh Long.
- Điện thoại: 0294.3846076

1.1.2. Đơn vị tư vấn và nhân sự lập thiết kế bản vẽ thi công

- Tên cơ quan: VIỆN KỸ THUẬT BIỂN.
- Địa chỉ: 658 Võ Văn Kiệt, P1, Q5, TP. HCM.
- Điện thoại: 0283-8362821.

1.1.3. Nhân sự tham gia

- Chủ nhiệm công trình: Lê Văn Tuấn.
- Chủ trì khảo sát địa chất: Nguyễn Bá Thắng.
- Chủ trì khảo sát địa hình: Nguyễn Văn Điền.
- Chủ trì khảo sát thủy văn: ThS Bùi Văn Hùng
- Chủ trì lập dự toán: Nguyễn Thị Thạch Thảo.
- Chủ trì thiết kế: Hoàng Đức Cường.

1.1.4. Tóm tắt đặc điểm, quy mô công trình

Công trình Gia cố xử lý sạt lở bờ biển khu vực huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre có các thông số kỹ thuật chính như sau:



- Loại công trình: Công trình Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
 - Nhóm dự án: Nhóm B
 - Cấp công trình: Cấp IV
- Tổng chiều dài tuyến kè: 2.970 m chia làm 2 đoạn, cụ thể như sau:
- Đoạn 1: Dài 1.970m bắt đầu từ đoạn kè hiện hữu kéo dài về phía biển.
 - Đoạn 2: Dài 1.000m bắt đầu từ đoạn kè hiện hữu kéo dài về phía sông Cửa Đại.

Thông số cơ bản:

Các chỉ tiêu thiết kế của công trình như sau:

- + Tàn suất mực nước thiết kế: 3,33%.
- + Tàn suất mực nước min thiết kế: 96,67%.

1.2. Những căn cứ và cơ sở để lập chỉ dẫn

1.2.1. Các Luật, Nghị định, Thông tư liên quan

- Luật số 50/2014/QH13 Luật xây dựng ban hành ngày 18/06/2014, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2015;
- Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 19/11/2024;
- Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 về hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng Thông tư ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 về hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình do Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành;
- Quyết định số 04/2025/TT-BNNMT ngày 02/6/2025 của Bộ Nông nghiệp và môi trường về việc Ban hành định mức dự toán chuyên ngành xây dựng công trình thủy lợi và đê điều;

Và các căn cứ khác có liên quan.



1.2.2. Văn bản pháp lý

- Quyết định số 1399/QĐ-TTg ngày 17 tháng 11 năm 2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bến Tre thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 1606/QĐ-UBND ngày 22 tháng 5 năm 2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Gia cố xử lý sạt lở bờ biển khu vực huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre;
- Căn cứ Quyết định số 1762/QĐ-UBND ngày 29 tháng 5 năm 2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre về việc phê duyệt dự án Gia cố xử lý sạt lở bờ biển khu vực huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre;
- Quyết định số 109/QĐ-UBND ngày 05/9/2025 của Ban Quản lý dự án Nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long về việc phê duyệt nhiệm vụ khảo sát xây dựng và dự toán giai đoạn lập thiết kế bản vẽ thi công, dự án: Gia cố xử lý sạt lở bờ biển khu vực huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre;
- Hợp đồng dịch vụ tư vấn 90/2025/HĐ-TV/ĐHDA2 ngày 17 tháng 10 năm 2025 giữa Ban Quản lý Ban Quản lý dự án nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long và Viện Kỹ thuật Biển về việc Khảo sát và lập thiết kế bản vẽ thi công công trình Gia cố xử lý sạt lở bờ biển khu vực huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre.

1.2.3. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng và tham khảo

Việc thiết kế các hạng mục trong gói thầu tuân thủ theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành của Nhà nước như sau:

- [1]. QCVN 04-05:2022/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình thủy lợi, phòng chống thiên tai;
- [2]. TCVN 12846:2020: Công trình thủy lợi - thành phần, nội dung lập thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công;
- [3]. TCVN 9901-2014: Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê biển;
- [4]. Tiêu Chuẩn Kỹ Thuật Thiết Kế Đê Biển, kèm theo quyết định số 1613/QĐ-BNN-KHCN ngày 09/7/2012 của Bộ trưởng Bộ NN & PTNT;
- [5]. TCVN 8217-2009: Đất xây dựng công trình thủy lợi;
- [6]. TCVN 6016-2011: Phương pháp thử, xác định độ bền xi măng;
- [7]. TCVN 4787-2009: Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử xi măng;
- [8]. TCVN 7711-2013: Xi măng Pooclang hỗn hợp bền Sunfat;
- [9]. TCVN 4506-2012: Yêu cầu kỹ thuật nước cho bê tông và vữa bê tông;
- [10]. TCVN 6663-1-2011: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu về kỹ thuật lấy mẫu;
- [11]. TCVN 6663-3-2011: Kiểm tra chất lượng nước;
- [12]. TCVN 6492-2011: Kiểm tra chất lượng nước và xác định PH;
- [13]. TCVN 8218-2009: Bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật;

- [14]. TCVN 8219-2009: Hỗn hợp bê tông thủy công và bê tông thủy công - Phương pháp thử;
- [15]. TCVN 8220-2009: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp xác định độ dày danh định;
- [16]. TCVN 8221-2009: Vải địa kỹ thuật - Phương pháp xác định khối lượng trên đơn vị diện tích;
- [17]. TCVN 8222-2009: Vải địa kỹ thuật - Quy định chung về lấy mẫu, thử mẫu và xử lý thống kê;
- [18]. TCVN 10335-2014: Rọ đá, thảm đá và các sản phẩm mắt lưới lục giác xoắn kép phục vụ xây dựng công trình giao thông đường thủy - yêu cầu kỹ thuật;
- [19]. TCVN 9844-2013: Yêu cầu thiết kế, thi công, nghiệm thu vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp đất yếu;
- [20]. TCVN 8228-2009: Hỗn hợp bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật;
- [21]. TCVN 8297-2018: Công trình thủy lợi đập đất đầm nén - Thi công và nghiệm thu;
- [22]. TCVN 8421-2010: Công trình thủy lợi - Tải trọng và lực tác dụng lên công trình do sóng và tàu;
- [23]. TCVN 8422-2010: Công trình thủy lợi - Thiết kế tầng lọc ngược công trình thủy công;
- [24]. TCVN 8477-2018: Công trình thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế;
- [25]. TCVN 8478-2010: Công trình thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế;
- [26]. TCVN 8481-2010: Công trình đê điều - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình;
- [27]. TCVN 4253-2012: Công trình thủy lợi - Nền các công trình thủy công - Yêu cầu thiết kế;
- [28]. TCVN 9139-2012: Công trình thủy lợi - Kết cấu bê tông, bê tông cốt thép vùng ven biển - Yêu cầu kỹ thuật;
- [29]. TCVN 9165-2012: Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật đắp đê;
- [30]. TCVN 4116-1985: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép công trình thủy công - Tiêu chuẩn thiết kế;
- [31]. TCVN 9346-2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển;
- [32]. 22TCN 262-2000: Tiêu chuẩn thiết kế - Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu.

CHƯƠNG 2. TÓM TẮT ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO VÀ ĐIỀU KIỆN THI CÔNG

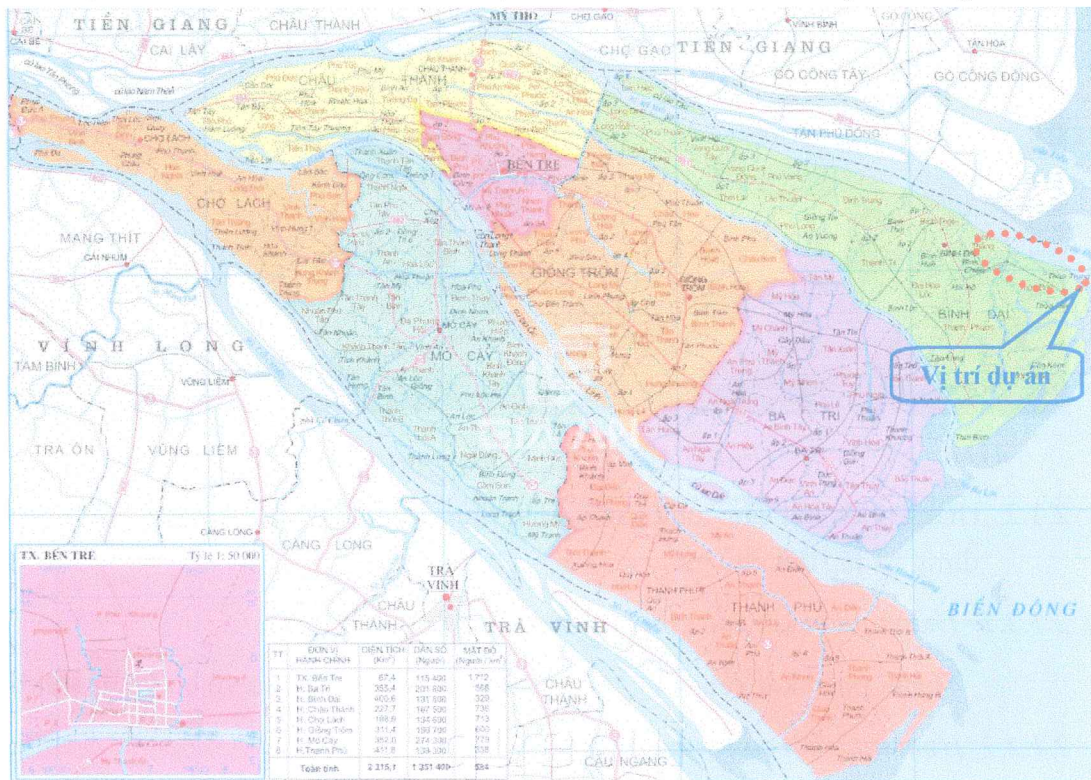
2.1. Đặc điểm công trình

2.1.1. Phạm vi công trình

Khu vực công trình thuộc xã Thới Thuận, tỉnh Vĩnh Long. Tổng chiều dài tuyến kè: 2.970 m chia làm 2 đoạn, gồm:

Đoạn 1: Dài 1.970m bắt đầu từ đoạn kè hiện hữu kéo dài về phía biển.

Đoạn 2: Dài 1.000m bắt đầu từ đoạn kè hiện hữu kéo dài về phía sông Cửa Đại.



Hình 2.1. Vị trí tuyến dự án trên bản đồ hành chính



Hình 2.2. Mặt bằng bố trí tuyến công trình

2.1.2. Thành phần kết cấu công trình, hình thức kết cấu công trình, các khối lượng xây dựng và lắp đặt chủ yếu

2.1.2.1. Thành phần kết cấu công trình

Thành phần kết cấu công trình bao gồm: Đoạn kè bảo vệ bờ và đoạn khoá kè.

2.1.2.2. Hình thức kết cấu công trình

2.1.2.2.1. Công trình chính

- Giải pháp kết cấu các đoạn kè cụ thể như sau:

+ Đoạn 1: Chiều dài 1.970m. Kết cấu công trình kè bảo vệ bờ trực tiếp gồm 3 phần chính: đỉnh kè, mái kè và chân kè.

+ Phần đỉnh kè

- Tường chắn sóng BTCT đá (1x2)cm, M300 trên nền gia cố đá dăm các loại, đỉnh tường có kết cấu uốn cong của dạng tường hắt sóng, cao trình đỉnh tường +5,15m, chiều rộng đỉnh tường 0,6m.

- Phần hành lang đỉnh kè rộng 4,0m; cao trình +4,20m; độ dốc mặt kè $i=2\%$ (dốc về phía đồng); kết cấu bê tông đá (1x2)cm, M250 đổ tại chỗ dày 15cm, dưới là lớp đá dăm lót (1x2)cm dày 20cm, phía dưới là cát đắp $k \geq 0,9$. Bó vỉa hành lang bê tông đá

(1x2)cm, M250 có kích thước (30x60)cm, phía dưới bó vỉa là BT lót đá (1x2)cm kích thước (10x50)cm.

+ Phần mái kè

- Mái kè phía biển: Biến đổi từ cao trình +3,95m đến cao trình -1,10m, hệ số mái dốc $m=3$. Mái được lát bằng viên cấu kiện tự chèn dày 33cm. Phía dưới là lớp đá dăm lót (1x2)cm dày 10cm, kế đến là lớp túi vải địa kỹ thuật bọc đá mi (0,5x1)cm dày 15cm và lớp vải địa kỹ thuật.

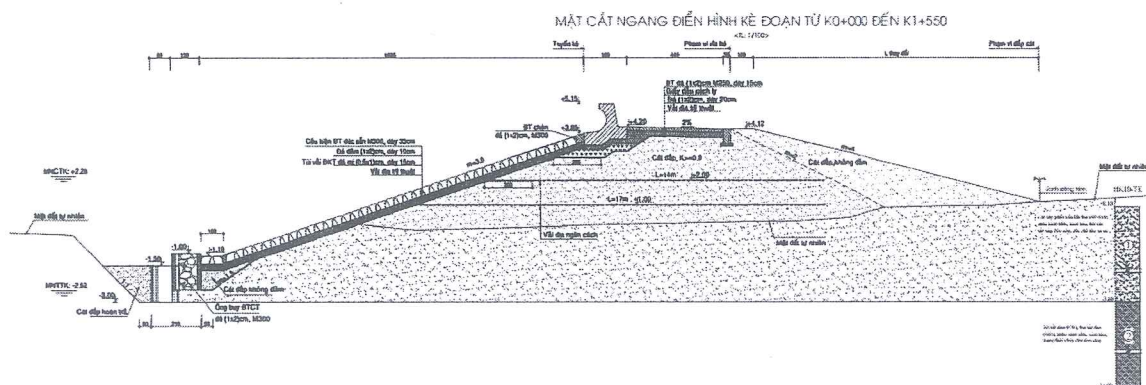
- Bố trí bậc lên xuống rộng 5m bằng BTCT mác 300 để phục vụ nhu cầu đi lại của người dân và khách du lịch. Khoảng cách giữa các cầu thang là 100m. Tổng cộng bao gồm 20 cầu thang.

- Mái kè phía đông: cát đắp đầm chặt bằng cát đắp $k \geq 0,9$ hệ số mái dốc $m=2$. Ngoài ra, san lấp cát (không đầm) với hệ số mái đắp là $m=4$ để tạo mặt bằng phục vụ cho du lịch.

+ Chân kè

Tại cao trình -1,00m chân mái kè, chân khay kè bố trí 2 hàng ống phuy hình lục giác, đường kính 1,20m, cao 1,5m xếp sole. Trong ống phuy được xếp và chèn chặt bằng đá hộc kích thước $D=(10-30)$ cm. Phía ngoài ống phuy đắp cát hoàn trả đến cao trình -1,5m.

Theo tiêu chuẩn TCVN 9901:2014 về yêu cầu thiết kế đê (kè) biển, mục 8.2 có định hình kết cấu chống xói chân đê (kè) biển yêu cầu tối thiểu có 1 hàng ống phuy và 1 lăng thể hình thang đá hộc thả rời chống xói. Xét trên góc độ khu vực dự án, đây là khu vực tiếp giáp trực tiếp sóng và dòng chảy của sông (chế độ dòng chảy phức tạp do chịu tác động của yếu tố sông và biển) nên biến động bãi cát chân kè theo mùa rất lớn (có thể hơn 1m) việc thay lăng thể đá hộc chống xói ổn định hàng ống phuy bằng hàng ống phuy thứ 2 có tác dụng ổn định hơn so với bố trí đá hộc thả rời.

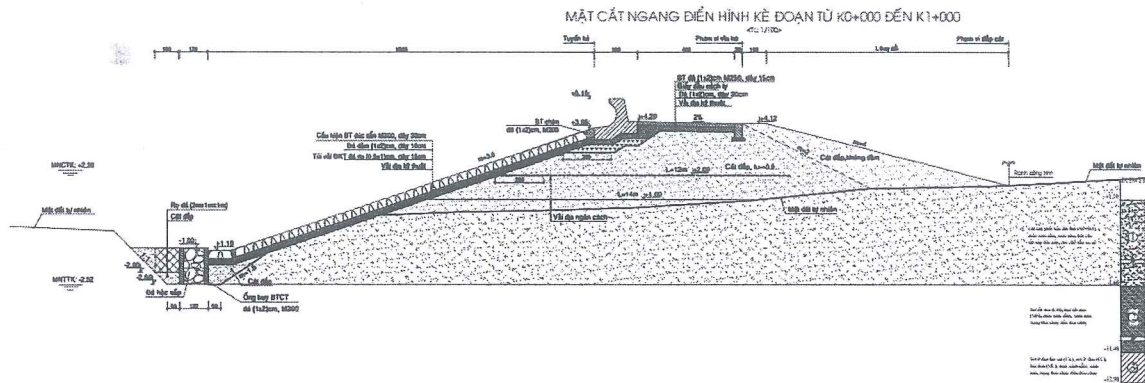


Hình 2.3. Kết cấu điển hình đoạn 1

+ **Chân kè**

Tại cao trình -1,00m chân mái kè, chân khay kè bố trí 1 hàng ống phuy hình lục giác, đường kính 1,20m, cao 1,5m. Trong ống phuy được xếp và chèn chặt bằng đá hộc kích thước $D=(10-30)$ cm. Phía ngoài ống phuy bố trí rọ đá mạ kẽm bọc nhựa PVC kích thước $(2x1x1)$ m.

Lý do lựa chọn 1 hàng ống phuy bảo vệ chân kè do khu vực này là đoạn nằm hoàn toàn trong vùng chế độ dòng chảy sông chiếm ưu thế, vì vậy, biến động bãi ít hơn so với đoạn 1 phía ngoài cửa sông tiếp giáp trực tiếp với biển. Phía ngoài để giữ ổn định ống phuy bố trí một rọ đá có tác dụng chống xói nhẹ.



Hình 2.5. Giải pháp kết cấu Đoạn 2

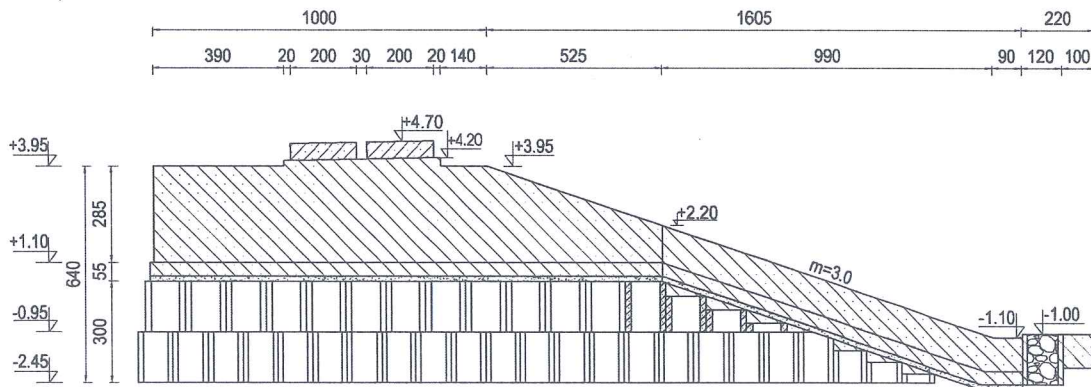
2.1.2.2.2. Công trình thứ yếu

a) Khóa kè

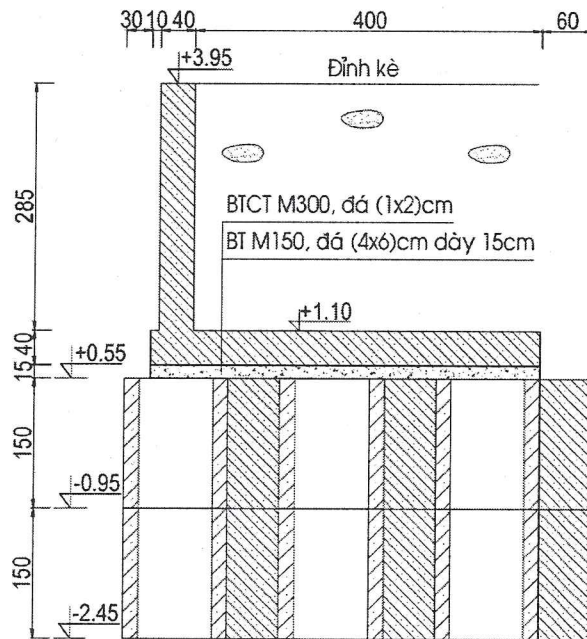
Chiều dài đoạn khóa kè là 10m (chưa kể phần đường dẫn), khoá kè tại vị trí đầu và cuối tuyến. Kết cấu cụ thể như sau.

+ Tường khóa:

Kết cấu tường dạng tường góc BTCT M300, gia cố móng tường là 2 hàng ống phuy BTCT M300 đúc sẵn có kích thước $(Dxh)=(120x150)$ cm được xếp sole nhau.



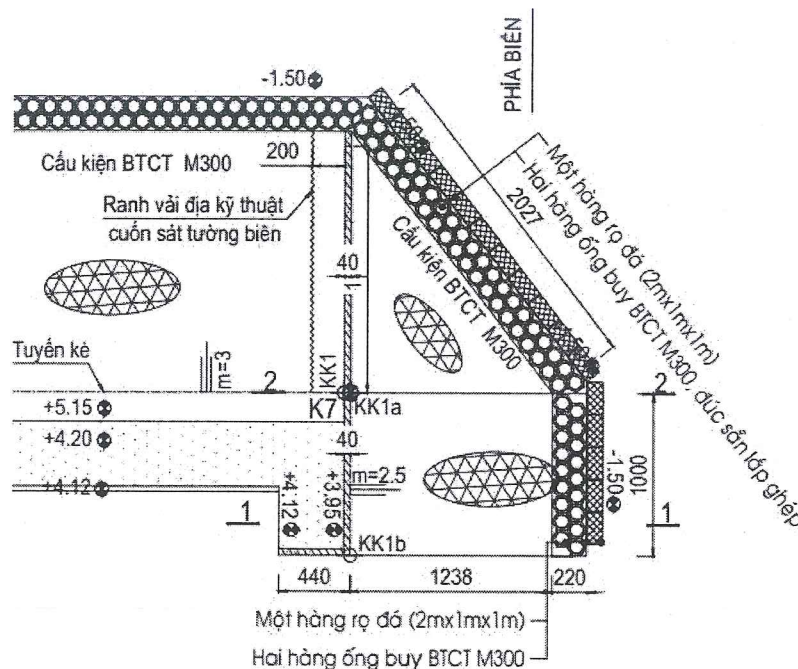
Hình 2.6. Kết cấu tường khóa cuối kè đoạn 1, đoạn 2



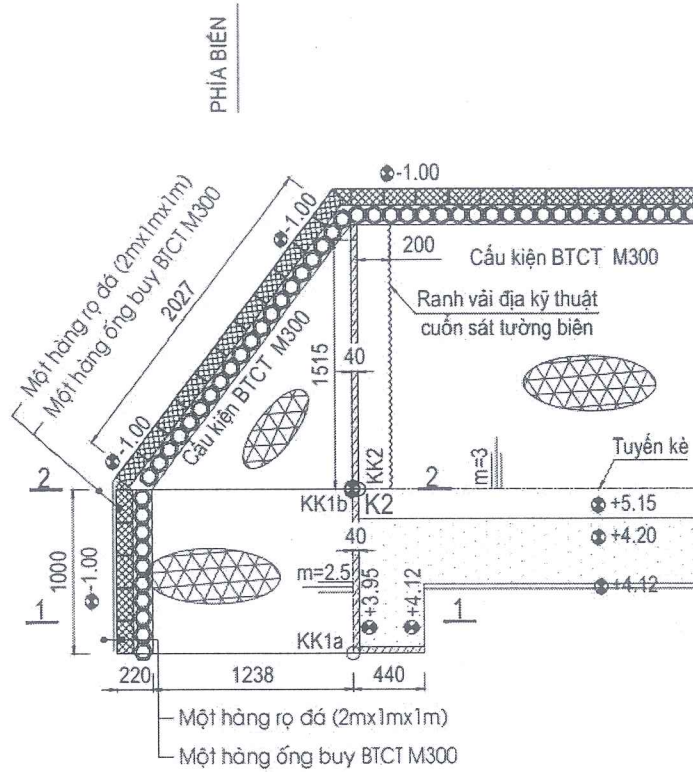
Hình 2.7. Mặt cắt ngang tường khóa đoạn 1, đoạn 2

+ Mái khóa kè

Mái khóa kè được thiết kế dạng mái nghiêng, lát mái bằng viên cấu kiện đúc sẵn, lắp ghép; chân khay kè bố trí 1 hàng ống phuy hình lục giác, đường kính 1,20m, cao 1,5m. Trong ống phuy được xếp và chèn chặt bằng đá hộc kích thước $D=(10-30)$ cm. Phía ngoài ống phuy bố trí rọ đá mạ kẽm bọc nhựa PVC kích thước $(2 \times 1 \times 1)$ m.



Hình 2.8. Kết cấu mái khóa cuối kè đoạn 1

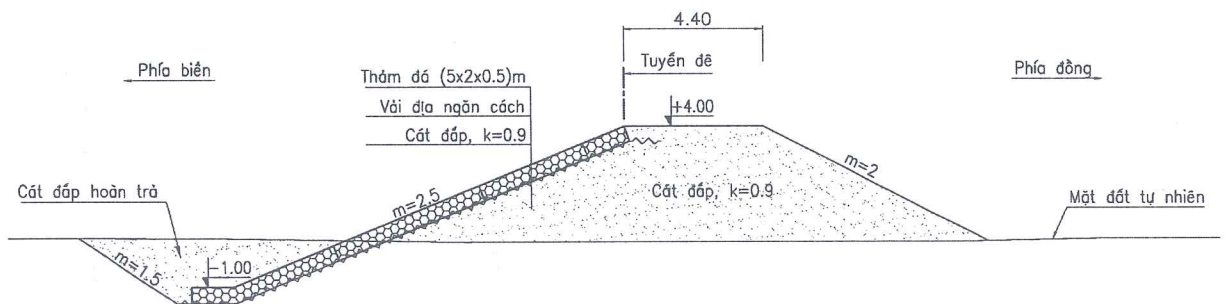


Hình 2.9. Kết cấu mái khóa cuối kè đoạn 2

+ Đường dẫn

Đường dẫn có kết cấu bằng thảm đá (5x2x0,5)m, vải địa kỹ thuật và cát đắp, cụ thể như sau:

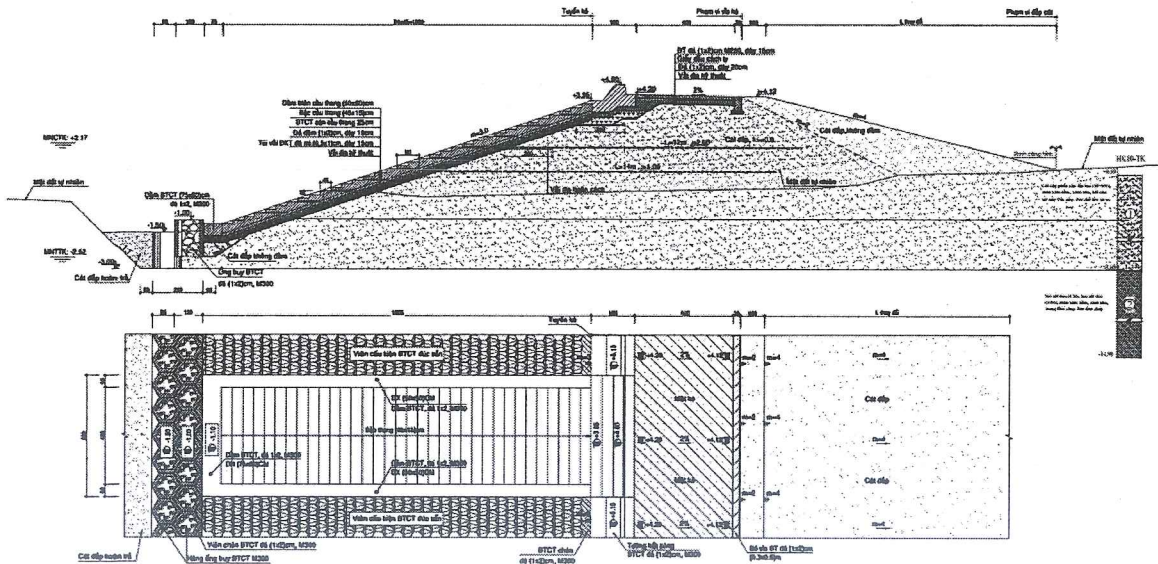
- Chiều dài đường dẫn:
 - + Cuối tuyến đoạn 1: 30m.
 - + Cuối tuyến đoạn 2: 30m.
- Chiều rộng đường dẫn: 4,40m.
- Cao trình đường dẫn: +4,00m.
- Mái phía biển m=2,5; chân kè đặt tại cao trình -1,00m.
- Mái phía đông m=2.



Hình 2.10. Kết cấu đường dẫn

+ Cầu thang lên xuống

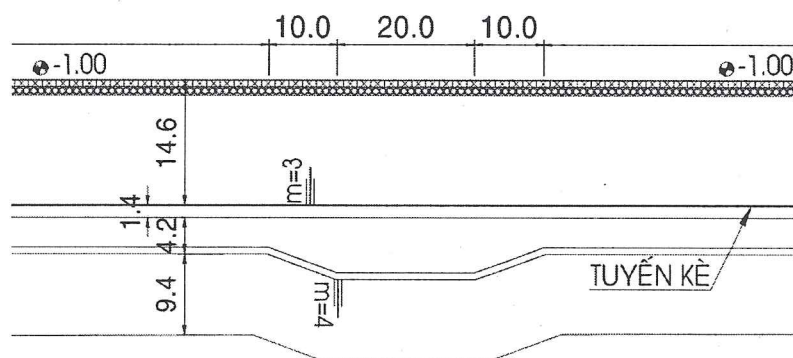
Trong phạm vi mái phía biển bố trí các cầu thang để lên xuống kè. Cầu thang có kết cấu bằng BTCT đá (1x2)cm, M300, bề rộng cầu thang là 5m, bậc thang có kích thước (BxH) = (45x15)cm. Dầm biên cầu thang bằng BTCT đá (1x2)cm, M300 có kích thước (BxH) = (50x50)cm, mỗi cầu thang bố trí 2 dầm biên. Tổng số cầu thang là 30 cái (đoạn 1: 20 cái; đoạn 2: 10 cái).



Hình 2.11. Giải pháp kết cấu cầu thang

+ Đường tránh xe

Trong phạm vi đỉnh kè bố trí các vị trí để tránh xe, khu vực tránh xe rộng hơn mặt kè 4m, chiều dài khu vực tránh xe là 40m. Tổng số vị trí tránh xe là 9 vị trí trong đó đoạn 1 là 6 vị trí, đoạn 2 là 3 vị trí.

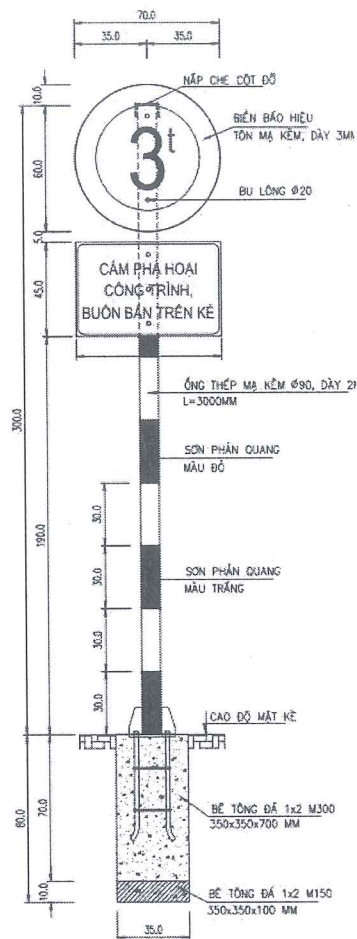


Hình 2.12. Mặt bằng vị trí tránh xe

+ Biển báo hiệu

Tại đầu và cuối tuyến các đoạn kè bố trí các biển báo nhằm hạn chế các phương tiện đi lại và tụ tập buôn bán trên kè. Tổng số biển báo là 04 cái. Biển báo có chiều cao 3m, làm bằng vật liệu mạ kẽm, thân trụ sơn đỏ - trắng xen kẽ song song với mặt phẳng

nằm ngang, bề rộng đoạn sơn là 30cm. Biển báo hiệu tuân thủ theo quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2019/BGTVT (chi tiết xem bản vẽ thiết kế).



Hình 2.13. Chi tiết biển báo

2.1.2.3. Các khối lượng xây dựng và lắp đặt chủ yếu

Bảng 2.1. Khối lượng xây dựng đoạn 1

STT	Tên vật tư	Đơn vị	Khối lượng
1	Bao vải địa kỹ thuật	túi	150.692,79
2	Cát vàng	m ³	9.198,91
3	Cấp phối đá dăm	m ³	2.609,84
4	Cát san lấp	m ³	139.148,08
5	Đá 1x2	m ³	21.787,98
6	Đá 4x6	m ³	1.826,59
7	Đá hộc	m ³	3.514,20
8	Đá mi 0,5x1	m ³	5.173,79
9	Rọ đá 2x1x1m	rọ	16,00
10	Rọ đá 5x2x0,5m	rọ	45,00
11	Thép hình	tấn	33,30

12	Thép tấm	tấn	36,26
13	Thép tròn $D \leq 10\text{mm}$	tấn	127,35
14	Thép tròn $D \leq 18\text{mm}$	tấn	3,85
15	Thép tròn $D = 10\text{mm}$	tấn	48,54
16	Thép tròn $D = 12\text{mm}$	tấn	110,78
17	Thép tròn $D > 10\text{mm}$	tấn	4,41
18	Vải địa kỹ thuật cường độ tương đương TS70	100m ²	1.641,57
19	Vải địa kỹ thuật tương đương TS50	100m ²	110,43
20	Xi măng bền sunfat	tấn	5.867,50
21	Xi măng PCB40	tấn	97,43

Bảng 2.2. Khối lượng xây dựng đoạn 2

STT	Tên vật tư	Đơn vị	Khối lượng
1	Bao vải địa kỹ thuật	túi	76.938
2	Cát san lấp	m ³	41.573
3	Cát vàng	m ³	4.253,91
4	Cấp phối đá dăm	m ³	1.328,72
5	Đá 1x2	m ³	10.411,82
6	Đá 4x6	m ³	927,56
7	Đá hộc	m ³	2.146,00
8	Đá mi 0,5x1	m ³	2.641,55
9	Rọ đá 2x1x1m	rọ	518,00
10	Rọ đá 5x2x0,5m	rọ	45,00
11	Thép hình	tấn	15,01
12	Thép tấm	tấn	16,52
13	Thép tròn $D \leq 10\text{mm}$	tấn	39,51
14	Thép tròn $D \leq 18\text{mm}$	tấn	3,85
15	Thép tròn $D = 10\text{mm}$	tấn	24,33
16	Thép tròn $D = 12\text{mm}$	tấn	55,59
17	Thép tròn $D > 10\text{mm}$	tấn	2,20
18	Vải địa kỹ thuật tương đương TS50	100m ²	56,22
19	Vải địa kỹ thuật cường độ tương đương TS70	100m ²	757,49
20	Xi măng bền sunfat	tấn	2.697,70
21	Xi măng PCB40	tấn	51,38

2.1.3. Các đặc điểm và yếu tố ảnh hưởng đến thi công

2.1.3.1. Đặc điểm thi công

Công trình thuộc dạng xây dựng mới, phạm vi công trình nằm trong vùng ảnh hưởng triều, thường xuyên chịu tác động của sóng khi triều lên.



2.1.3.2. Đặc điểm công tác giải phóng mặt bằng

Tuyến kè có đặc điểm là nằm trong khu vực bờ biển đã bị xói lở nên không cần phải tái định cư. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện dự án, Chủ đầu tư cần cùng với chính quyền địa phương rà soát, lập phương án đền bù (nếu có) theo quy định của pháp luật.

2.2. Khả năng và điều kiện cung ứng vật tư, thiết bị, vật liệu xây dựng, giải phóng mặt bằng

2.2.1. Điều kiện cung ứng vật tư, thiết bị, vật liệu xây dựng

a) Tình hình vật liệu xây dựng:

Nguồn vật liệu: Vật liệu chính để thi công công trình là đá, thép, xi măng, vôi địa, thảm đá, túi vôi địa và các vật liệu phụ khác.

- Các vật liệu đá, thép, xi măng được mua tại các cơ sở vật liệu xây dựng trên địa bàn xã Thới Thuận, tỉnh Vĩnh Long.

- Các vật liệu vôi địa, thảm đá, túi vôi địa được mua tại Đồng Tháp hoặc TP. HCM và các vùng lân cận.

- Do là khu vực cửa sông, trầm tích chính khu vực lân cận dự án là bùn loãng lẫn cát hạt rất mịn, gốc cây, rác thải... vì vậy, để đảm bảo an toàn ổn định lâu dài thân kè với khối đắp lớn, phương án sử dụng cát tại chỗ không khả thi. Vì vậy, giải pháp cát thân kè được xử lý như sau:

+ Đát đào thi công lấp đặt ống phuy chân kè: Một phần được tận dụng làm vật liệu đắp đê quây chống nước tràn khi lấp đặt ống phuy và mái kè sau này (phần có khả năng ngập nước); phần còn lại được chuyển vào phía trong với phạm vi công trình khoảng 30m để dành đắp kết cấu mái chuyển tiếp của kè (không phải thân đê chính);

b) Các điều kiện cung cấp năng lượng

Do khu vực thi công công trình phần lớn đều có đường dây điện đi qua, vì vậy có thể dùng điện lưới cho thi công & sinh hoạt. Để đề phòng sự cố về điện phải lắp đặt máy phát điện dự phòng để khi mất điện lưới thì công trình vẫn có điện để thi công, không ảnh hưởng đến tiến độ. Riêng tại những vị trí không có điện lưới thì có thể sử dụng máy phát điện.

c) Các điều kiện cung cấp các dịch vụ hạ tầng

Các điều kiện dịch vụ hạ tầng có thể được cung cấp tại chỗ hoặc chở từ nơi khác đến vị trí công trình.

2.2.2. Giải phóng mặt bằng

Phần đất trong phạm vi công trình chủ yếu là đất đang bị xói lở nên công tác giải phóng mặt bằng thuận tiện và nhanh chóng.

2.3. Điều kiện thi công

2.3.1. Các yêu cầu đối với công tác thi công

a) Tiến độ thi công

Công trình dự kiến được thi công trong vòng 2 năm.

b) Phối hợp giữa các hạng mục công trình và các ảnh hưởng khác đến thi công

Công trình thuộc dạng tuyến, quy mô lớn, thi công trong điều kiện sóng biển nên phải phối hợp chặt chẽ giữa các tổ đội, các hạng mục trong quá trình thi công. Cần thi công từ chân kè lên đỉnh kè và thi công theo dạng cuốn chiếu, hoàn thành theo từng đoạn kè.

2.3.2. Yêu cầu bảo vệ môi trường

a) Chống ồn

Tiếng ồn và rung động trong sản xuất là các tác hại nghề nghiệp nếu cường độ của chúng vượt quá giới hạn tiêu chuẩn cho phép. Tiếng ồn và rung động gây tác dụng có hại tới sức khỏe con người, dẫn tới làm giảm năng suất lao động và lâu dài sẽ dẫn đến bị bệnh nghề nghiệp. Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với cơ thể, phụ thuộc vào những tính chất vật lý của nó như cường độ, tần số, âm phổ và các yếu tố khác như thời gian tác dụng, độ nhạy cảm của từng người, lứa tuổi, giới tính... và thường gây ra những ảnh hưởng xấu đến hệ thống tim mạch, làm giảm sự tiết dịch vị, ảnh hưởng đến sự làm việc của dạ dày, đặc biệt là hệ thống thần kinh là hệ thống nhạy cảm nhất của con người.

Tiếng ồn và rung động trên công trường do nhiều nguồn phát sinh khác nhau như: tiếng ồn cơ khí, tiếng ồn khí động, tiếng ồn các máy điện... Tiếng ồn cơ khí có thể gây ra bởi sự làm việc của các máy móc, bởi sự va chạm giữa các vật thể trong các thao tác như: đập, khoan, cắt, ...

Tiếng ồn khí động sinh ra do chất lỏng hoặc hơi, chuyển động với vận tốc lớn ví dụ: quạt máy, máy nén khí, bơm nước, ...

Tiếng ồn của các máy điện sinh ra do rung động của phần tĩnh và phần quay, do sự không cân bằng khi đặt máy và ở ngay vật liệu của máy điện. Ngoài ra trên công trường xây dựng còn rất nhiều tiếng ồn như khi đầm các cấu kiện bê tông cốt thép, các dụng cụ khoan bằng điện hoặc khí nén.

Làm giảm tác dụng của tiếng ồn và rung động trên công trường xây dựng bằng các biện pháp sau:

- Làm giảm tác dụng của tiếng ồn:

- + Làm giảm tiếng ồn phát ra từ các máy móc và động cơ bằng nhiều cách ví dụ phải điều chỉnh sự cân bằng của máy để làm giảm lực quán tính gây ra ồn, ở các máy có sự rung động bề mặt, có thể bao phủ máy bằng một loại vật liệu làm giảm rung động: như tấm dạ tấm bitum, cao su, chất dẻo.

- + Những nơi có máy móc gây ra tiếng ồn và rung động lớn trong quá trình sản xuất phải bố trí ở cuối hướng gió với một cự li giới hạn cho phép, có sự quy hoạch hợp lí giữa các xưởng sản xuất ví dụ: cửa sổ, cửa ra vào của xưởng này đối diện với tường kín của xưởng kia. ở những nơi sản xuất lâu dài có thể trồng cây xanh xung quanh để tạo ra vùng chông ồn. Các kết cấu tường, vách của các xưởng phải thiết kế dày có lỗ rỗng hoặc nhiều lớp bằng gạch lỗ, hoặc vật liệu cách âm...
- Chống tác hại của rung động: Thường thì rất khó có thể giảm các thông số rung động ở các máy cầm tay ví dụ máy đầm, máy khoan bê tông... Để giải quyết vấn đề làm giảm tác dụng rung động ở chỗ làm việc đến mức tiêu chuẩn cho phép có thể đi theo các hướng sau:
 - + Thiết kế hoặc cải tiến các thiết bị rung động hiện đại có sự điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa.
 - + Nghiên cứu các công nghệ, không cần sử dụng các máy gây ra rung động mạnh ví dụ đổ bê tông thêm các chất phụ gia không cần đầm.
 - + Dùng dụng cụ bảo hộ lao động cá nhân để bảo vệ người lao động khi có tiếng ồn và rung động.
 - + Dùng bông băng, bọt biển, các nút bằng chất dẻo bịt kín tai làm giảm tiếng ồn.
 - + Dùng găng tay đặc biệt có lớp lót ở lòng bàn tay bằng cao su xốp và dày khi cầm các máy đầm hoặc máy khoan.

a) Chống bụi

Các biện pháp chống bụi trên công trường được chia làm hai nhóm:

- Nhóm thứ nhất là các biện pháp chống bụi chung, đó là sử dụng hệ thống thông gió tự nhiên và nhân tạo, hút bụi cục bộ trực tiếp từ chỗ bụi được tạo ra và một số biện pháp khác nhằm làm giảm bụi ở chỗ làm việc. Một số biện pháp cụ thể như sau:
 - + Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng, phải bố trí những bãi vật liệu rời như đá, cát, máy trộn vữa... ở xa những chỗ làm việc khác và ở cuối hướng gió chủ đạo.
 - + Phun nước tưới ẩm vật liệu trong quá trình thi công sẽ phát sinh nhiều bụi: tưới ẩm cát khi vận chuyển, phun nước khi dỡ nhà cửa...
 - + Che đậy kín những nơi phát sinh nhiều bụi. Ví dụ có các tấm vải bạt, vải nilông bao quanh công trình.
- Nhóm thứ hai là các biện pháp chống bụi cho cá nhân, dùng các dụng cụ bảo hộ lao động như quần áo, mũ. ở những nơi đặc biệt nhiều bụi cần dùng khẩu trang bình thở, mặt nạ, kính để bảo vệ chống lại bụi.

b) Công tác vệ sinh ở công trường



- Đơn vị thi công chịu trách nhiệm dọn rác cũng như vật liệu phế thải trong công trường. Việc làm vệ sinh nói trên phải tiến hành theo những yêu cầu cần dưới đây và theo các luật định hiện hành ở địa phương.

- + Có khu vực vệ sinh chung cho toàn bộ công trường để đảm bảo vệ sinh, an toàn.
- + Xe chở nguyên vật liệu đến công trường có bạt che chắn chống bụi. Xe vận chuyển trước khi ra khỏi công trường được phun nước rửa sạch sẽ các bánh xe để tránh gây bụi bẩn trên đường vận chuyển.
- + Hiện trường làm gọn, dọn sạch sau mỗi ngày làm việc.
- + Khi thi công san nền thường xuyên dùng xe tưới nước để làm giảm bụi cho các khu vực xung quanh.
- + Đất đào, đắp từ các hạng mục công trình được đơn vị thi công vận chuyển đến bãi đổ quy định, không làm ảnh hưởng đến các khu vực xung quanh cũng như khu dân cư.
- + Sắp xếp vật tư thiết bị hiện trường gọn gàng, dễ lấy sử dụng.
- + Hệ thống đường điện nội bộ thuận tiện, an toàn.
- + Tận dụng vật tư, vật liệu còn sử dụng được.
- + Xây dựng khu lán trại có bể nước ăn và nhà vệ sinh đảm bảo tiêu chuẩn.
- + Xử lý nước thải ở khu vực vệ sinh và nước thải trong quá trình thi công cũng như trong sinh hoạt.

- Trước khi kết thúc công trường, đơn vị thi công thu dọn mặt bằng công trường gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ các công trình tạm, sửa chữa những chỗ hư hỏng của đường sá, hệ thống kỹ thuật công trình hạ tầng, nhà và công trình xung quanh, ... do quá trình thi công gây nên, theo đúng thoả thuận ban đầu hoặc theo qui định của nhà nước.

- Các chất thải tại khu vệ sinh công cộng phải được thường xuyên thu dọn và xử lý...

- Những vật liệu phế thải khác như: vật liệu thừa, chất thải vệ sinh, chất thải công nghiệp, các sản phẩm xăng dầu, ... sẽ được nhà thầu chuyển đến bãi thải thích hợp.

- Dầu mỡ bảo quản máy móc, nhiên liệu cho thiết bị thi công được cất giữ bảo quản theo qui định, không để dầu mỡ gây ô nhiễm vùng nước mặt quanh khu vực thi công.

- Đơn vị có trách nhiệm sắp xếp thoả thuận với các bên tư nhân và các quan chức về vị trí cũng như qui định tiến hành việc dọn vệ sinh công trường. Bất kỳ chất thải nào được chôn hay đốt tại công trình đều phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư sau khi đơn vị đã có giấy phép của những cơ quan hoặc người có thẩm quyền cấp.

2.3.3. Các yêu cầu khác

2.3.3.1. An toàn lao động

Trong quá trình thi công đơn vị tuân thủ quy phạm về an toàn lao động TCVN 5308-91 "Quy phạm kỹ thuật an toàn trong lao động" và tuân thủ theo yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Xung quanh khu vực công trường phải rào ngăn và bố trí trạm gác. Đơn vị thi công phải trình Chủ đầu tư bản vẽ mặt bằng công trường trong đó thể hiện:
 - + Vị trí công trình chính và tạm thời.
 - + Vị trí các kho chứa nguyên, nhiên vật và các thiết bị phục vụ thi công.
 - + Khu vực sắp xếp nguyên vật liệu, phế liệu.
 - + Hệ thống các công trình phụ trợ phục vụ thi công và sinh hoạt.
 - + Tiến độ thi công chi tiết từng hạng mục công việc.
- Tại công trường thành lập bộ máy về công tác an toàn lao động, vệ sinh môi trường và mạng lưới an toàn viên. Bộ máy này hoạt động độc lập và kiểm tra thường xuyên công tác an toàn lao động giúp cho công tác an toàn lao động đạt hiệu quả cao nhất.
- Cán bộ công nhân ở công trường đều được huấn luyện cơ bản về an toàn giao thông, an toàn lao động, ai đạt yêu cầu mới cấp chứng chỉ. Chỉ có những người được cấp chứng chỉ mới được vào làm việc tại công trường, tránh xảy ra tình trạng vi phạm an toàn trong lao động.
- Công nhân được khám sức khoẻ định kỳ, đảm bảo đủ sức khoẻ mới được làm việc. Khi thi công trên sông nước nghiêm cấm sử dụng những người không biết bơi, những người không quen làm việc trên sông nước.
- Công nhân lao động được trang bị phương tiện bảo hộ cá nhân thông thường như quần áo, giày, mũ cứng, ... Tùy theo từng công việc cụ thể mà được trang bị thêm những phương tiện bảo hộ cá nhân cho phù hợp. Đối với công nhân làm việc trên sông nước phải trang bị thêm áo phao và bố trí các phao cứu sinh tại những vị trí thuận lợi.
- Bố trí bảng nội quy làm việc chung qui định giờ làm việc, chức năng nghề nghiệp và qui định về kỷ luật lao động như: trước, trong thời gian làm việc không được uống bia, rượu, chất kích thích, ... Trong công trường giữ gìn trật tự an ninh, không đánh cãi lộn nhau, không chứa chấp các tệ nạn xã hội.
- Thi công dưới nước phải đặt các biển, phao, đèn báo tín hiệu khu vực thi công theo đúng qui định của luật giao thông đường thủy.
- Các thiết bị thi công phải được kiểm tra về độ an toàn độ an toàn đảm bảo đạt yêu cầu về an toàn mới được sử dụng.
- Các phần dẫn điện trần của các thiết bị điện phải được bọc kín vật liệu cách điện hoặc đặt ở độ cao đảm bảo an toàn và thuận tiện cho việc thao tác.

- Khi vận hành các tời điện hoạt động, mọi người phải đứng ngoài phạm vi ảnh hưởng của các dây cáp, tránh trường hợp cáp bị đứt gây mất ATLĐ.
- Phải bố trí các phương tiện cứu hộ (xuồng, phao cứu sinh) ở những vị trí thuận tiện.
- Bố trí nhân viên và phương tiện cấp cứu trực thường xuyên trong quá trình thi công.

a) Yêu cầu chung đối với công trường xây dựng

Công trường xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tổng mặt bằng công trường xây dựng phải được thiết kế và phê duyệt theo quy định, phù hợp với địa điểm xây dựng, diện tích mặt bằng công trường, điều kiện khí hậu tự nhiên nơi xây dựng, đảm bảo thuận lợi cho công tác thi công, an toàn cho người, máy và thiết bị trên công trường và khu vực xung quanh chịu ảnh hưởng của thi công xây dựng.

- Vật tư, vật liệu phải được sắp xếp gọn gàng ngăn nắp đúng theo thiết kế tổng mặt bằng được phê duyệt. Không được để các vật tư, vật liệu và các chướng ngại vật cản trở đường giao thông, đường thoát hiểm, lối ra vào chữa cháy. Kho chứa vật liệu dễ cháy, nổ không được bố trí gần nơi thi công và lán trại. Vật liệu thải phải được dọn sạch, đổ đúng nơi quy định. Hệ thống thoát nước phải thường xuyên được thông thoát bảo đảm mặt bằng công trường luôn khô ráo.

- Trên công trường phải có biển báo theo quy định tại Điều 74 Luật Xây dựng. Tại cổng chính ra vào phải có sơ đồ tổng mặt bằng công trường, treo nội quy làm việc. Các biện pháp đảm bảo an toàn, nội quy về an toàn phải được phổ biến và công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành; những vị trí nguy hiểm trên công trường như đường hào, hố móng, hố ga phải có rào chắn, biển cảnh báo và hướng dẫn để phòng tai nạn; ban đêm phải có đèn tín hiệu.

- An toàn về điện:

- + Hệ thống lưới điện động lực và lưới điện chiếu sáng trên công trường phải riêng rẽ; có cầu dao tổng, cầu dao phân đoạn có khả năng cắt điện một phần hay toàn bộ khu vực thi công;
- + Người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường phải được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện phải được cách điện an toàn trong quá trình thi công xây dựng;
- + Những người tham gia thi công xây dựng phải được hướng dẫn về kỹ thuật an toàn điện, biết sơ cứu người bị điện giật khi xảy ra tai nạn về điện.
- + An toàn về cháy, nổ:
- + Nhà thầu phải thành lập ban chỉ huy phòng chống cháy, nổ tại công trường, có quy chế hoạt động và phân công, phân cấp cụ thể;

- + Phương án phòng chống cháy, nổ phải được thẩm định, phê duyệt theo quy định. Nhà thầu phải tổ chức đội phòng chống cháy, nổ, có phân công, phân cấp và kèm theo quy chế hoạt động;
- + Trên công trường phải bố trí các thiết bị chữa cháy cục bộ. Tại các vị trí dễ xảy ra cháy phải có biển báo cấm lửa và lắp đặt các thiết bị chữa cháy và thiết bị báo động, đảm bảo khi xảy ra cháy kịp thời phát hiện để ứng phó;
- Các yêu cầu khác theo quy định của pháp luật có liên quan.

b) Yêu cầu khi thi công xây dựng

Khi thi công xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Trước khi khởi công xây dựng, nhà thầu phải có biện pháp thi công được duyệt, trong biện pháp thi công phải thể hiện được các giải pháp đảm bảo an toàn lao động cho người lao động và máy, thiết bị thi công đối với từng công việc. Trong thiết kế biện pháp thi công phải có thuyết minh hướng dẫn về kỹ thuật và các chỉ dẫn thực hiện.

- Thi công xây dựng phải tuân thủ theo thiết kế được duyệt, tuân thủ quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy trình kỹ thuật. Đối với những công việc có yêu cầu phụ thuộc vào chất lượng của công việc trước đó, thì chỉ được thi công khi công việc trước đó đã được nghiệm thu đảm bảo chất lượng theo quy định.

- Biện pháp thi công và các giải pháp về an toàn phải được xem xét định kỳ hoặc đột xuất để điều chỉnh cho phù hợp với thực trạng của công trường.

- Tổ chức, cá nhân phải có đủ điều kiện năng lực phù hợp với công việc đảm nhận theo quy định. Những người điều khiển máy, thiết bị thi công và những người thực hiện các công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được huấn luyện an toàn lao động và có thẻ an toàn lao động theo quy định;

- Máy, thiết bị thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định, đăng ký với cơ quan có thẩm quyền theo quy định thì mới được phép hoạt động trên công trường. Khi hoạt động, máy và thiết bị thi công phải tuân thủ quy trình, biện pháp đảm bảo an toàn.

Trường hợp khi hoạt động, thiết bị thi công vượt khỏi phạm vi mặt bằng công trường thì chủ đầu tư phải phê duyệt biện pháp bảo đảm an toàn cho người, máy, thiết bị và công trình trong, ngoài công trường chịu ảnh hưởng của thi công xây dựng.

Trường hợp do điều kiện thi công, thiết bị phải đặt ở ngoài phạm vi công trường và trong thời gian không hoạt động nếu các thiết bị thi công vưon ra khỏi phạm vi công trường thì phải được cơ quan có thẩm quyền cho phép theo quy định của địa phương.

Những người khi tham gia thi công xây dựng trên công trường phải được khám sức khỏe, huấn luyện về an toàn và được cấp phát đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân theo quy định của pháp luật về lao động.

2.3.3.2. Phòng chống cháy nổ

Đề phòng tai nạn cháy, nổ là một hệ thống các biện pháp về tổ chức và kỹ thuật không những nhằm ngăn ngừa xảy ra cháy, nổ mà còn hạn chế cháy lan, tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả và thoát người an toàn khi có cháy, nổ.

a) Biện pháp ngăn ngừa xảy ra cháy, nổ

- Biện pháp tổ chức:

+ Tuyên truyền, vận động, giáo dục và nhắc nhở mọi người lao động trên công trường chấp hành nghiêm chỉnh các qui định luật pháp về phòng chống cháy nổ.

+ Huấn luyện phòng chống cháy nổ trên công trường

- Biện pháp kỹ thuật: Áp dụng đúng các qui định về phòng chống cháy nổ trên công trường do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

b) Biện pháp hạn chế cháy lan

Khi công trường xảy ra cháy, nổ thì biện pháp hạn chế cháy lan là quan trọng, giúp cho việc chữa cháy được tập trung, không cho đám cháy mở rộng.

- Cần phân vùng xây dựng, bố trí các nhóm nhà theo tính cháy của vật chất.

- Các công trình tạm trên công trường như nhà làm việc, lán trại công nhân hay kho vật liệu nên được xây dựng bằng các vật liệu không cháy hoặc khó cháy như sử dụng khung thép, gạch xi, mái tôn, ...

- Để các khoảng trống hoặc trồng cây xanh xung quanh các công trình tạm kể trên để ngăn cháy.

c) Biện pháp tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả

- Đảm bảo hệ thống báo động khi có cháy hoạt động nhanh và chính xác. Thông thường, có thể sử dụng chuông, còi hoặc keng kết hợp với hệ thống đèn nhấp nháy màu đỏ để sao cho tất cả mọi người làm việc trên công trường đều nhận thấy (âm thanh phải to hơn những tiếng ồn phát ra trên công trường). Hệ thống nút chuông báo động phải được đặt ở những nơi có nguy cơ xảy ra cháy, nổ và được kiểm tra thường xuyên để chắc chắn khả năng hoạt động tốt.

- Trang bị phương tiện chữa cháy tại chỗ

- Tổ chức lực lượng chữa cháy luôn sẵn sàng ứng phó kịp thời – không phải tất cả mọi người đều tham gia chữa cháy

- Thường xuyên kiểm tra các phương tiện và dụng cụ chữa cháy, nguồn nước và bể nước dự trữ. Các phương tiện và dụng cụ chữa cháy phải được đặt ở những nơi có nguy cơ cháy nổ và ở vị trí dễ dàng tiếp cận được. Phải có bảng hướng dẫn sử dụng ở nơi đặt chúng.

d) Biện pháp sơ tán người an toàn



Đây là vấn đề cần nghiên cứu kỹ lưỡng, được thể hiện ở các phương án thoát người khi có cháy.

- Các phương án phải luôn được lập trước khi bắt đầu công việc và được cập nhật cho phù hợp với các giai đoạn thi công trên công trường.
- Làm cho mọi người trên công trường hiểu việc họ phải làm khi có cháy, đó là nhanh chóng thoát ra khỏi khu vực cháy bằng thang, lối thoát người có biển chỉ dẫn rõ ràng,
- Khi có cháy, đảm bảo ít nhất có 2 hướng thoát ra ngoài khác nhau với khoảng cách tới chỗ thoát ra là ngắn nhất. Lối thoát này luôn để mở khi có người làm việc.
- Các đèn báo cháy phải đặt dọc theo các hành lang hoặc đường thoát người, có đủ độ sáng để người công nhân không bị lấn với ánh lửa và đi theo chúng để thoát ra ngoài.
- Sau khi đã thoát ra phải kiểm tra số lượng công nhân để xác định việc cấp cứu nốt người còn bị kẹt.

CHƯƠNG 3. CHỈ DẪN BIỆN PHÁP THI CÔNG

3.1. Trình tự thi công

Thi công theo trình tự từ dưới lên trên, từ ngoài vào trong.

[1]. Chuẩn bị mặt bằng

- Giao nhận mặt bằng, mốc phục vụ thi công, xác định tìm tuyến công trình.
- Phá bỏ các công trình hiện hữu, dọn dẹp vệ sinh khu vực xây dựng, vận chuyển phế thải đi đổ.

[2]. Đúc các cấu kiện bê tông đúc sẵn: Viên cấu kiện mái kè, ống buy, viên chèn ống buy, ...

[3]. Thi công chân kè

- Đào đất chân kè dùng máy đào gầu $0,8m^3$.
- Lắp đặt ống buy, thả đá học vào ống buy.
- Đắp bù đá học, lấp cát chân khay kè.

[4]. Thi công đắp mái kè, trải vải địa kỹ thuật

- Trải lớp vải địa kỹ thuật.
- Đắp cát từng lớp, đầm chặt $k \geq 0,9$.
- Chiều cao đắp mỗi đợt tối thiểu $0,5m$, chiều cao đắp lớn nhất tối đa $2m$; sau đó tiến hành thi công phần mái phía biển (trải vải, đá dăm, bao đá mi, cấu kiện), sau đó mới tiến hành đắp từng lớp tiếp theo. Khoảng chờ lún mỗi đợt tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành.

[5]. Thi công trải vải địa kỹ thuật mái kè và lớp đá dăm

- Trải lớp vải địa ngăn cách theo mái dốc kè.
- Thi công lớp đá dăm $(1 \times 2)cm$, túi đá mi theo mái kè.

[6]. Thi công lắp đặt viên cấu kiện mái kè

- Lắp viên chèn ống buy.
- Lắp viên cấu kiện tự chèn theo dạng cuốn chiếu từ trái qua phải hoặc ngược lại.
- Đổ bê tông tại chỗ chèn các vị tiếp giáp viên mái và dầm biên, tường biên, tường hắt sóng.

[7]. Thi công tường hắt sóng, hành lang đỉnh kè

- Thi công lớp đá $(4 \times 6)cm$, đá $(1 \times 2)cm$ dưới tường hắt sóng.
- Thi công tường hắt sóng, hành lang đỉnh kè.

[8]. Thi công tường khóa, mái khóa kè đầu và cuối tuyến kè

- Thi công tường khóa.
- Thi công mái khóa phía biển, phía đồng

[9]. Thi công đường dẫn

- Thi công đắp cát, $k \geq 0,9$.
- Thi công trải vải địa ngăn cách.



- Thi công rọ đá (2x1x0,5)m.
- [10]. Thi công san lấp sau kè: thi công san lấp cát phía sau kè đến cao độ thiết kế.
- [11]. Hoàn thiện, bàn giao đưa công trình vào sử dụng
 - Chính trang, hoàn thiện công trình.
 - Bàn giao, nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng.

Do điều kiện thi công thường xuyên chịu tác động của sóng nên việc thi công có thể thi công cuốn chiếu từng đoạn công trình, tránh thi công dàn trải để hạn chế ảnh hưởng của sóng biển đến công trình.

3.2. Biện pháp thi công

3.2.1. Định vị tuyến kè

Tuyến kè được định vị góc bằng máy toàn đạc hoặc các máy mốc khác. Khoảng cách được đo và kiểm tra bằng thước thép, hoặc xác định tuyến kè bằng máy định vị vệ tinh có độ chính xác tương tự.

3.2.2. Công tác đào

a) Phạm vi công việc:

Nhà thầu sẽ tiến hành công tác đào công trình chính tại các khu vực được quy định trong thiết kế.

Các điều kiện kỹ thuật nêu dưới đây được áp dụng để thực hiện khối lượng đào đất nêu trên.

b) Thỏa thuận biện pháp thi công:

Nhà thầu phải lập các biện pháp thi công đào cho từng khu vực thi công. Các biện pháp này phải nêu chi tiết trình tự công tác đào dự kiến cùng với các dữ liệu thích hợp cho những giai đoạn đào tại mỗi khu vực công trình. Trong kế hoạch đào dự kiến phải đề cập chi tiết về việc thải vật liệu đào từ hố móng.

Các biện pháp thi công đào đất phải được Chủ đầu tư và các bên liên quan thỏa thuận trước khi triển khai thi công.

c) Hạn chế ảnh hưởng ngoài phạm vi đào:

Việc thiết kế biện pháp tổ chức thi công đào đất cần phải hạn chế đến mức tối đa những tác động đến các khu vực ngoài phạm vi hố móng công trình để giảm thiểu tác động đến môi trường, giữ ổn định mái tự nhiên.

d) An toàn trong thi công:

Nhà thầu tự chịu trách nhiệm về an toàn trong thi công, không phụ thuộc vào việc có thỏa thuận của Tư vấn đối với các bản vẽ tổ chức thi công đào do Nhà thầu lập.

e) Giới hạn phạm vi đào:

Công tác đào đất, cát phải được thực hiện theo hình thức, đường biên, độ dốc... như trong bản vẽ thiết kế. Trong giới hạn đào, toàn bộ đất long rời có thể gây trượt phải chuyển ra khỏi khu vực giới hạn đào.

3.2.3. Công tác đắp

- Cát đắp thân kè: Cát đắp thân kè là loại cát sạch, dạng cát mịn san lấp, được mua từ các khu vực lân cận chuyên chở tới công trình; trước khi đắp cát công trình, nên móng phía dưới thân chính được bóc bỏ lớp phong hóa tối thiểu 50cm, sau đó tiến hành đắp cát công trình; cát được đổ, san thành từng lớp sau khi gia cố các lớp vỉ địa kỹ thuật gia cường, giảm lún và chống mất cát theo hồ sơ thiết kế, xong mỗi lớp sẽ tiến hành biện pháp đầm kết hợp giữa máy và thủ công. Các lớp sau khi đầm hoàn thành theo hệ số đầm nện thiết kế cần được kiểm tra kỹ trước khi tiến hành thi công các lớp tiếp theo. Thi công theo trình tự từ dưới lên trên và từ ngoài vào trong.

- Phần cát đắp không đầm thuộc bộ phận tạo khối chuyển tiếp với địa hình phía trong kè, nếu không có đủ khối lượng sau khi cân bằng đào đắp sẽ được bù bằng cát mua. Phần cát đắp này có thể được tưới nước để đảm bảo độ chặt nhất định và chống hiện tượng cát bay.

- San đất vị trí đắp sử dụng máy ủi, máy san hoặc bằng thủ công tại những khu vực không thi công được bằng cơ giới;

- Đầm sử dụng các thiết bị đầm nén thông thường. Tại những khu vực không sử dụng được thiết bị đầm cơ giới phải sử dụng các máy đầm cầm tay.

- Các đợt đắp được tiến hành ngay sau khi đào đất để lắp ống phuy hoàn thành; các đợt đắp phải theo từng đợt, phạm vi đắp trải đều trên nền móng theo từng lớp, chiều dày lớp đắp tối thiểu 0,5m, các đợt đắp theo từng lớp nhưng chiều cao đắp mỗi đợt đắp (gồm nhiều lớp đắp) không vượt quá 2m; sau đó thi công các hạng mục khác (rải đá dăm, bao đá mi, lát mái...), thời gian chờ tối thiểu của mỗi đợt đắp tuân theo quy định hiện hành đối với công trình trên nền đất yếu, đảm bảo ổn định phần đã thi công và an toàn lao động.

3.2.4. Công tác thi công ống buy chân kè

- Mở móng: Tận dụng lúc thủy triều xuống dùng máy đào mở móng. Sau đó đất đào hố móng được đắp bao ra phía ngoài phạm vi đào ống phuy, đắp thành tuyến đê bao bên ngoài ống.

- Ống buy được cẩu đặt vào vị trí, kết hợp điều chỉnh thủ công vào đúng vị trí và cao độ. Thả đá học vào trong ống buy theo thiết kế.

3.2.5. Công tác bê tông cốt thép

a) Phạm vi công việc:

- Nhà thầu phải thực hiện việc cung cấp thiết bị và bố trí tất cả các cốt thép trong các khối bê tông được chỉ ra trong thiết kế và các yêu cầu bổ sung của Tư vấn tại hiện trường.

- Nhà thầu chỉ được tiến hành đổ bê tông sau khi đã được nghiệm thu cốt thép. Nếu sau khi nghiệm thu cốt thép 24 giờ mà chưa tiến hành đổ bê tông thì phải tổ chức nghiệm thu lại phần cốt thép.



b) Các tiêu chuẩn áp dụng:

Công tác cốt thép cho bê tông được thực hiện theo các tiêu chuẩn chính sau:

- Thép cốt bê tông, tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1651-1,2:2018.
- Quy phạm thi công và nghiệm thu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453-1995.
- Thép cốt bê tông - lưới thép hàn, tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6286- 1997.
- Dây thép vuốt nguội để làm cốt bê tông và sản xuất lưới thép hàn làm cốt. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6288-1997.

c) Vật liệu:

Cốt thép cho bê tông phải là các thanh thép vằn hoặc trơn phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1651-2018.

Đối với các loại thép nhập khẩu cần có chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197-85 "Kim loại - phương pháp thử kéo" và TCVN 198 - 85 "Kim loại - phương pháp thử uốn".

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

- Bề mặt sạch không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vảy sắt và các lớp gỉ.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích thực tế còn lại.
- Các thanh thép phải được kéo, uốn thẳng.
- Loại thép, các chỉ tiêu cơ lý của cốt thép phải phù hợp với quy định trong thiết kế.

d) Thực hiện:

✦ *Tổng quan*

- Cốt thép cho bê tông chủ yếu phải được gia công tại hiện trường.
- Cốt thép sau khi lắp đặt hoàn chỉnh trong khối bê tông sẽ được tiến hành nghiệm thu toàn diện theo các quy định trong thiết kế.

✦ *Cắt và uốn cốt thép*

- Công tác cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng phương pháp cơ học.
- Cốt thép phải được cắt, uốn phù hợp với hình dáng, kích thước quy định trong thiết kế. Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép cùng loại đã cắt và uốn. Cứ mỗi lô lấy 5 thanh bất kỳ để kiểm tra.

✦ *Hàn cốt thép*

- Khi chọn phương pháp và công nghệ hàn cốt thép phải tuân theo tiêu chuẩn ngành 20 TCN 71-77 "Chỉ dẫn hàn cốt thép và chi tiết đặt sẵn trong kết cấu bê tông cốt

thép" và các quy định trong thiết kế.

- Khi hàn đối đầu các thanh thép cán nóng bằng máy hàn tự động hoặc nửa tự động phải tuân theo tiêu chuẩn ngành 20 TCN72-77 "Quy định hàn đối đầu thép tròn".

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

- Khi chế tạo khung cốt thép và lưới cốt thép bằng hàn điểm, số lượng mối hàn không ít hơn các giá trị sau:

- + Đối với thép hàn trơn: Hàn tất cả các điểm giao nhau.

- + Đối với thép có gờ: Hàn tất cả các điểm giao nhau ở 2 hàng chu vi phía ngoài, các điểm còn lại ở giữa cách một hàn một theo thứ tự xen kẽ.

- + Đối với khung cốt thép dầm: Hàn tất cả các điểm giao nhau.

- Hàn hồ quang được dùng trong các trường hợp sau:

- + Hàn nối dài các thanh cốt thép cán nóng có đường kính lớn hơn 8mm.

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

- Các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ, không có bọt, chiều dài và chiều cao đường hàn phù hợp với chỉ dẫn.

- Liên kết hàn cốt thép được kiểm tra theo từng chủng loại và từng lô. Mỗi lô gồm 100 mối hàn hoặc 100 cốt thép loại khung hoặc lưới đã hàn. Những lô sản phẩm này được kiểm tra theo các nguyên tắc: Mỗi lô lấy 5% sản phẩm nhưng không ít hơn 5 mẫu để kiểm tra kích thước, 3 mẫu để thử kéo 3 mẫu để thử uốn.

✦ *Nối buộc cốt thép*

- Việc nối buộc đối với các loại cốt thép được thực hiện theo qui định của thiết kế. Không được bố trí đoạn nối buộc tại những đoạn uốn cong hay vị trí chịu lực lớn. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối buộc quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với cốt thép có gờ.

- Việc nối buộc cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Chiều dài nối buộc không nhỏ hơn các trị số cho trong bảng 4.3 nhưng không nhỏ hơn 25cm.

- + Khi nối buộc cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với cốt thép tròn trơn cốt thép có gờ không cần uốn móc.

- + Dây buộc dùng loại dây thép mềm có đường kính 1mm.

- + Trong các mối nối phải buộc ít nhất 3 vị trí: ở giữa và hai đầu.

✦ *Vận chuyển và lắp dựng cốt thép*

- Nhà thầu tự tổ chức công tác vận chuyển cốt thép đến hiện trường, trong đó bao



gồm cả việc thực hiện các biện pháp phân chia nhỏ phù hợp với phương tiện vận chuyển.

- Công tác dựng cốt thép trong khối đổ phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép trong khối đổ bê tông, đảm bảo không biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
 - + Khi đặt cốt thép và cốp pha tựa vào nhau tạo thành một tổ hợp cứng thì cốp pha chỉ được đặt vào các giao điểm của cốt thép chịu lực.
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép được thực hiện bằng việc đặt các con kê. Các con kê cần đặt tại những vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và được làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá hủy bê tông. Sai lệch chiều dày lớp bảo vệ so với thiết kế không vượt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có chiều dày nhỏ hơn 15mm và không vượt quá 5mm đối với lớp bê tông bảo vệ có chiều dày lớn hơn.
- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo các yêu cầu sau:
 - + Số lượng mỗi nối buộc hay hàn dính không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ.
 - + Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.
- Khi nối buộc khung và lưới cốt thép theo phương làm việc của kết cấu thì chiều dài nối phải thực hiện theo các giá trị nêu trong bảng 3.3 nhưng không nhỏ hơn 250mm.
- Chuyển vị của từng thanh thép khi chế tạo hoặc khi lắp dựng khung lưới cốt thép không được nhỏ hơn 1/5 đường kính của thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của bản thân thanh đó.

Bảng 3.1. Kích thước sai lệch của cốt thép đã gia công

TT	Các sai lệch	Mức cho phép (mm)
1	Sai lệch về kích thước cho chiều dài của cốt thép chịu lực	
a	Mỗi m dài	±5
b	Toàn bộ chiều dài	±20
2	Sai lệch về vị trí điểm uốn	±20
3	Sai lệch và chiều dài cốt thép trong kết cấu bê tông khối lớn	
a	Khi chiều dài nhỏ hơn 10m	+ d
b	Khi chiều dài lớn hơn 10m	+(d + 0,2a)
4	Sai lệch về góc uốn của cốt thép	3 ⁰
5	Sai lệch về kích thước móc uốn	+3

Trong đó:

- d: Đường kính cốt thép
- a: Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Bảng 3.2. Sai lệch cho phép đối với mối hàn

TT	Các sai lệch	Mức cho phép
1	Sự xô dịch của đường nối tâm của hai thanh nẹp tròn đối trục của thanh được nối(khi có thanh nẹp và đường hàn về một bên)	0,1d về bên của mối hàn
2	Sai lệch về chiều dài của các thanh đệm và thanh nẹp	$\pm 0,5d$
3	Xê dịch thanh nẹp so với trục của mối hàn có khuôn	0,1d
4	Xê dịch thanh nẹp so với trục của mối hàn theo hướng dọc (trừ các mối hàn có thanh nẹp đặt lệch)	0,5d
5	Độ lệch của trục các thanh ở các mối hàn	3^0
6	Xê dịch tim của các thanh ở mối nối	
a	Khi hàn có khuôn	0,1d
b	Khi hàn có các thanh nẹp tròn	0,1d
c	Khi hàn đối đầu	0,1d
8	Sai số về chiều dài của các mối hàn cạnh	
9	Chiều rộng chân mối hàn không bám vào thép góc khi hàn bằng phương pháp hàn nhiều lớp hoặc khi hàn các thanh đường kính nhỏ hơn 40mm	0,1d
10	Chiều sâu vết lõm cho tia hồ quang ở thép tấm và thép hình khi hàn với thép tròn hoặc thép có gờ	2,5mm
11	Số lượng lỗ rỗng và xỉ ngậm vào trong mối hàn:	
	- Trên bề mặt mối hàn trong dải khoảng 2d	3 chỗ
	- Trong tiết diện mối hàn, khi:	
	+ Khi d nhỏ hơn hoặc bằng 16mm	2 chỗ
	+ Khi d lớn hơn hoặc bằng 16mm	2 chỗ
12	Đường kính trung bình lỗ rỗng và xỉ ngậm vào mối hàn	
	- Trên mặt mối hàn	1,5mm
	- Trong tiết diện mối hàn, khi:	
	+ Khi d từ 16mm trở xuống	1,0mm
	+ Khi d lớn hơn 16mm	1,5mm

Chú thích: d: Đường kính thanh thép

Bảng 3.3. Nối chồng cốt thép đối với bê tông có mác khác nhau

Loại cốt thép chịu lực	Mác bê tông			
	Mác ≤ 150		Mác ≥ 200	
	Vùng kéo	Vùng nén	Vùng kéo	Vùng nén
Cốt thép có gờ cán nóng	30d	20d	25d	15d

Cốt thép tròn cán nóng	35d	25d	30d	20d
Cốt thép kéo nguội và rút nguội	40d	30d	35d	25d

Bảng 3.4. Sai lệch cho phép đối với cốt thép đã lắp dựng

TT	Các sai lệch	Mức cho phép (mm)
1	Sai số về khoảng cách giữa các thanh chịu lực đặt riêng biệt	
a	Đối với kết cấu khối lớn	± 30
b	Đối với cột, dầm và vòm	± 10
c	Đối với bản, tường và móng dưới các kết cấu khung	± 20
2	Sai số về khoảng cách giữa các hàng cốt thép khi bố trí nhiều hàng theo chiều cao:	
a	Các kết cấu có chiều dài lớn hơn 1m và móng đặt dưới các kết cấu và thiết bị kỹ thuật	± 20
b	Dầm khung và bản có chiều dày lớn hơn 100mm	± 5
c	Bản có chiều dày đến 100mm và chiều dày lớp bảo vệ 10mm	± 3
3	Sai số về khoảng cách giữa các cốt thép đai của dầm, cột, khung và dàn cốt thép	± 10
4	Sai lệch cục bộ về chiều dày lớp bảo vệ	
a	Các kết cấu khối lớn (chiều dày lớn hơn 1m)	± 20
b	Móng nằm dưới các kết cấu và thiết bị kỹ thuật	± 10
c	Cột, dầm và vòm	± 5
d	Tường và bản chiều dày lớn hơn 100mm	± 5
e	Tường và bản chiều dày đến 100mm với chiều dày lớp bảo vệ là 10mm	± 3
5	Sai lệch về khoảng cách giữa các thanh phân bố trong một hàng	
a	Đối với bản tường và móng dưới kết cấu khung	± 25
b	Đối với những kết cấu khối lớn	± 40
6	Sai lệch về vị trí các cốt thép đai so với chiều đứng hoặc chiều ngang (không kể các trường hợp khi các cốt thép đai đặt nghiêng theo thiết kế kỹ thuật)	± 10
7	Sai lệch về vị trí tim của các thanh đặt ở các đầu khung hàn nối tại hiện trường với các khung khác khi đường kính của thanh:	
a	Nhỏ hơn 40mm	± 5
b	Lớn hơn hoặc bằng 40mm	± 10
8	Sai lệch về vị trí các mối hàn của các thanh theo chiều dài của cấu kiện	

TT	Các sai lệch	Mức cho phép (mm)
a	Các khung và kết cấu tường móng	± 25
b	Các kết cấu khối lớn	± 50
9	Sai lệch của vị trí các bộ phận cốt thép trong kết cấu khối lớn (khung, khối, dàn) so với thiết kế	
a	Trong mặt bằng	± 50
b	Theo chiều cao	± 30

3.2.6. Sản xuất và thi công bê tông

a) Phạm vi công việc:

Nhà thầu sẽ thực hiện công tác sản xuất bê tông tại công trường để thi công các hạng mục công trình thể hiện trong thiết kế, theo các qui định trong thiết kế và bản điều kiện kỹ thuật này. Trong phần này nêu Điều kiện kỹ thuật của công tác sản xuất và thi công bê tông thông thường đổ tại chỗ và bê tông đúc sẵn.

b) Lập và thoả thuận thiết kế biện pháp thi công:

Trên cơ sở hồ sơ thiết kế kỹ thuật được duyệt và bản Điều kiện kỹ thuật này, Nhà thầu phải lập bản vẽ thiết kế tổ chức thi công cho công tác sản xuất và thi công bê tông để Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thỏa thuận.

Nội dung của bản vẽ thiết kế tổ chức thi công sẽ bao gồm nhưng không giới hạn bởi các nội dung chính sau:

- Công nghệ sản xuất bê tông.
- Các chứng chỉ xác nhận sự phù hợp của các loại vật liệu để sản xuất bê tông.
- Cấp phối bê tông.
- Phương tiện vận chuyển bê tông từ vị trí trộn đến khối đổ.
- Các bản vẽ chi tiết khối đổ bê tông, vị trí khối đổ, bao gồm cả cốt thép và các chi tiết đặt sẵn trong bê tông.
- Tiến độ chi tiết thi công các khối đổ.

c) Các tiêu chuẩn áp dụng

Công tác sản xuất và thi công bê tông sẽ áp dụng các tiêu chuẩn chủ yếu sau:

- TCVN 8218: 2009 Bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8228: 2009 Hỗn hợp bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8219: 2009 Hỗn hợp BT thủy công và BT thủy công - Phương pháp thử.
- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453-2004 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối: Qui phạm thi công và nghiệm thu”.
- Tiêu chuẩn ngành QPTL-D6-2004 “Qui phạm kỹ thuật thi công và nghiệm thu các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy lợi”.

- TCVN 9436:2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.

- TCVN 8827:2011 Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - silicafume và tro trấu nghiền mịn). TCXDVN 302:2004 Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

- TVCN 7711 : 2013 Xi măng Pooc lăng hỗn hợp bền sulfat.

Một số tiêu chuẩn Việt Nam khác được áp dụng cho các nội dung công tác được nêu cụ thể trong từng phần của bản Điều kiện kỹ thuật này.

Công tác sản xuất và thi công bê tông ngoài các yêu cầu nêu trong bản Điều kiện kỹ thuật này phải thực hiện theo các qui định nêu trong các tiêu chuẩn áp dụng nêu trên.

d) Yêu cầu kỹ thuật của bê tông công trình

Bê tông công trình có các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với tiêu TCVN 4116:2023 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công - Tiêu chuẩn thiết kế"; TCVN 5574:2018 "Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế" và các qui định trong cụ thể trong bản vẽ và trong bản Điều kiện kỹ thuật này.

Mác của bê tông theo cường độ chịu nén được ghi trong các bản vẽ thiết kế. Mac bê tông theo cường độ chủ yếu sử dụng bê tông M300 cho các hạng mục công trình được thể hiện trong các bản vẽ thiết kế.

Các phương pháp thử các tính chất của bê tông thủy công được qui định trong Tiêu chuẩn TCVN 8228: 2009: Hỗn hợp bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật.

e) Cấp phối bê tông

Cấp phối bê tông được TVTK áp dụng cấp phối bê tông dùng xi măng thường. Trước khi thi công, đơn vị thi công cần làm thí nghiệm cấp phối bê tông dùng bê tông bền sunfat và được phòng thí nghiệm hợp quy xác nhận.

f) Vật liệu sản xuất bê tông

✦ Xi măng:

Xi măng để sản xuất bê tông phải là loại xi măng do các nhà máy sản xuất xi măng với công nghệ lò quay sản xuất, không sử dụng xi măng của các nhà máy xi măng lò đứng để sản xuất bê tông.

Bất kỳ loại xi măng nào chứa tại công trường hơn 60 ngày phải được lấy mẫu thí nghiệm nếu có yêu cầu của Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình và nếu kết quả thí nghiệm không đảm bảo các yêu cầu theo các tiêu chuẩn đã qui định thì số xi măng này sẽ không được sử dụng cho các kết cấu của công trình chính.

Xi măng sử dụng cho công trình được cung ứng dưới dạng xi măng rời hoặc đóng bao. Việc cung ứng xi măng bao phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Xi măng bao phải được đóng trong các bao chắc chắn, không bị hư hại, không bị ẩm, không chứa dầu hay các chất khác.

- Xi măng rời phải được vận chuyển bằng các loại phương tiện chuyên dùng và được chứa tại công trường trong các xilô kín.
- Những bao xi măng có trọng lượng nhỏ hơn 5% so với trọng lượng tiêu chuẩn sẽ không được chấp nhận.
- Mỗi bao xi măng phải có nhãn hiệu của nơi sản xuất, loại xi măng, số hiệu của thí nghiệm, số lô...
- Tất cả các bao xi măng bị rách, hư hại không được đóng lại để sử dụng cho các kết cấu của công trình chính.
- Việc bảo quản xi măng tại công trường là trách nhiệm của Nhà thầu nhưng phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - Tất cả những phương pháp vận chuyển, quản lý và bảo quản xi măng phải được thiết kế, xây dựng và bố trí để bảo đảm việc sử dụng hay vận chuyển xi măng theo trình tự thời gian sản xuất.
 - Tất cả các bồn chứa và xi lô phải đảm bảo luôn luôn sạch để tránh cho xi măng không bị vón cục và được kiểm tra định kỳ theo yêu cầu của Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình.
 - Tất cả xi măng bao phải được bảo quản trong những kho có kết cấu chống được tác động của thời tiết, được thông gió, chống ẩm. Kho chứa xi măng phải được bố trí để dễ dàng đi vào kiểm tra và nhận diện rõ ràng số xi măng trong kho.
 - Xi măng có chất lượng khác nhau phải được chứa ở những phần riêng rẽ trong kho.

Do bê tông nằm trong vùng chịu tác động của nước biển và có cho phép nước biển tràn qua nên theo mục 5.3 của TCVN 9346:2012 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển, bê tông dùng cho sản xuất bê tông sử dụng loại bê tông bền sunfat.

⚡ Nước cho bê tông:

Nước dùng để trộn bê tông, súc rửa hoặc bảo dưỡng bê tông, chế biến cốt liệu bê tông phải sạch, không có chứa dầu mỡ, muối, kiềm, phù sa, chất hữu cơ và chất khác làm ảnh hưởng xấu đến bê tông như sét, bùn... Độ đục của nước không vượt quá 0,2%. Độ ẩm của cốt liệu cũng được xem như là nước pha trộn.

⚡ Cát cho bê tông:

- Tổng giá trị phần trăm của các tạp chất trong cát khi đưa đến máy trộn không vượt quá 3%.
- Mô đun độ lớn của cát phải đảm bảo mức ổn định và đồng đều tương đối. Tại mọi thời điểm, mô đun độ lớn của ít nhất 9 trong số 10 mẫu thử nghiệm liên tiếp có giá trị tại thay đổi không quá 0,2 so với mô đun độ lớn trung bình của 10 mẫu thí nghiệm.
- Mô đun độ lớn của cát sử dụng cho bê tông $\geq 1,6$.

✦ Đá dăm cho bê tông:

- Đá dăm cho bê tông dưới dạng cấp phối liên tục. Tùy thuộc loại bê tông, cấu kiện để chọn Dmax

- Tổng giá trị phần trăm của các tạp chất trong đá dăm khi đưa đến máy trộn không vượt quá 2%.

- Hạn chế số lần vận chuyển đá dăm ở mức có thể, khi đổ đá dăm chiều cao mỗi lần đổ không quá 3m nếu để rơi tự do.

✦ Sản xuất hỗn hợp bê tông:

- Hỗn hợp bê tông là hỗn hợp mới trộn còn ở trạng thái dẻo của xi măng, cát, đá dăm, nước, phụ gia.

- Thiết kế thành phần bê tông:

+ Nhà thầu chịu trách nhiệm về thiết kế thành phần cấp phối bê tông, đảm bảo rằng hỗn hợp bê tông được sản xuất ra theo đúng thành phần bê tông thiết kế. Trong trường hợp Nhà thầu sử dụng thành phần cấp phối bê tông được thiết kế bởi cơ quan Tư vấn chuyên ngành thì Nhà thầu phải thí nghiệm kiểm tra và phải được Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình chấp nhận khi đưa vào sử dụng.

+ Các cấp phối bê tông thiết kế phải có thành phần hạt thô và mịn theo cấp phối liên tục để giảm lượng tiêu hao xi măng và phải có mẫu thí nghiệm để chứng minh sự phù hợp của bê tông với các yêu cầu kỹ thuật.

+ Các loại thành phần cấp phối bê tông do Nhà thầu thiết kế phải được Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thoả thuận trước khi thực hiện.

✦ Yêu cầu kỹ thuật của hỗn hợp bê tông:

Các yêu cầu kỹ thuật bao gồm những nội dung sau:

- Cường độ nén, điều kiện và thời gian đạt mác thiết kế.

- Yêu cầu về độ chống thấm và các yêu cầu khác.

- Kích thước lớn nhất của cốt liệu.

- Độ dẻo và độ cứng yêu cầu tại khối đổ.

- Điều kiện vận chuyển.

- Loại phụ gia và tỷ lệ pha trộn.

- Nhiệt độ của hỗn hợp bê tông tại khối đổ.

- Khối lượng bê tông yêu cầu, cường độ đổ bê tông theo thời gian.

✦ Định lượng và trộn bê tông:

Thiết bị định lượng: Nhà thầu phải lắp đặt thiết bị định lượng bê tông. Thiết bị này phải là loại thiết bị định lượng hiệu quả và tin cậy, có khả năng cung cấp đủ bê tông theo yêu cầu kỹ thuật và yêu cầu về cường độ đổ bê tông.

Đo lường và sai số cho phép:



- Xi măng được cân bằng cân riêng biệt.
- Nước được cân bằng một cân riêng hay được đo lường theo thể tích.
- Phụ gia có thể đo lường theo thể tích hoặc theo trọng lượng.
- Cát, đá dăm được đo lường theo khối lượng. Sai số cho phép của thiết bị định lượng qui định như sau:

+ Xi măng, phụ gia, nước: $\pm 1\%$

+ Cát, đá dăm: $\pm 2\%$

Nhà thầu phải kiểm tra độ chính xác của thiết bị cân đong trước mỗi đợt đổ bê tông và trong quá trình cân đong phải thường xuyên kiểm tra để phát hiện kịp thời các hư hỏng gây sai lệch. Trong quá trình cân đong phải theo dõi hiện tượng có thể gây ảnh hưởng đến liều lượng của vật liệu để hiệu chỉnh kịp thời.

Máy trộn bê tông: Các thành phần của bê tông phải được trộn hoàn toàn trong những máy trộn được thiết kế để đảm bảo những vật liệu cấu thành được phân bố đồng nhất trong suốt khối hỗn hợp bê tông sau khi trộn xong.

Thời gian trộn: Việc trộn bê tông phải được thực hiện liên tục trong khoảng thời gian không ít hơn thời gian nhà sản xuất máy trộn đề nghị trong lý lịch máy. Thời gian trộn tối thiểu mà nhà sản xuất thiết bị đề nghị tùy thuộc vào vật liệu đưa vào máy trộn theo phương pháp tạo thuận lợi cho việc pha trộn có hiệu quả và tùy thuộc vào khả năng hoạt động của máy trộn với vận tốc thiết kế.

Trình tự nạp vật liệu: Trình tự nạp vật liệu cũng như thời gian trộn đối với mỗi loại bê tông cụ thể cần phải được xác định thông qua việc thí nghiệm trộn thử để đảm bảo hỗn hợp bê tông khi ra khỏi máy trộn có thành phần và độ dẻo đồng nhất cũng như giữa mẻ này với mẻ khác.

3.2.7. Cốp pha cho bê tông

✦ Tổng quan:

Cốp pha được dùng để giữ bê tông và tạo nó có hình dáng theo các đường nét yêu cầu. Cốp pha phải đủ bền để chịu được áp lực của bê tông khi đổ và sự rung động khi đầm bê tông. Bề mặt cốp pha phải đảm bảo phẳng, chắc chắn theo yêu cầu bề mặt của kết cấu, trước khi đổ bê tông bề mặt cốp pha phải đảm bảo sạch (sạch các chất bám dính là đất, cát, xăng dầu, mỡ v.v.) và khô nước.

Cốp pha phải đủ kín để không làm thất thoát hỗn hợp bê tông, bao gồm cả nước xi măng trong hỗn hợp bê tông.

✦ Vật liệu

Vật liệu làm cốp pha cho bê tông chủ yếu sử dụng là thép. Một số chi tiết kết cấu nhỏ có thể sử dụng cốp pha gỗ.

Thép làm cốp pha và các kết cấu chống đỡ của nó do chỉ chịu tác động tải trọng không lớn nên để kinh tế có thể chỉ cần sử dụng các loại thép có cường độ thấp.



Các tấm bê tông đúc sẵn dùng làm cốt pha phải có kết cấu phù hợp với khối đổ bê tông.

✚ Kết cấu và gia công cốt pha

- Kết cấu ván khuôn và giằng chống phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Đảm bảo ổn định, vững chắc và mức độ biến dạng phải trong phạm vi cho phép.
 - + Bảo đảm đúng hình dạng, kích thước của khối bê tông theo thiết kế.
 - + Bảo đảm kín, khít để nước xi măng và vữa không chảy ra ngoài. Mặt phải bằng phẳng, nhẵn.
 - + Dựng lắp và tháo dỡ dễ dàng, không làm hư hại đến ván khuôn và bê tông.
 - + Tạo điều kiện thuận lợi nhất cho công tác đặt buộc cốt thép và đổ, san đầm bê tông. Đối với những kết cấu nhỏ và mỏng, kết cấu cốt pha phải phù hợp với biện pháp đổ bê tông.
- Cốt pha dùng cho các mặt cong hoặc các đoạn chuyển tiếp phải được chế tạo theo đúng độ cong yêu cầu. Kích thước từ các đường đứng và ngang cơ bản sẽ được chỉ ra trong thiết kế tại một số đoạn trên suốt chiều dài của đoạn cong hay chuyển tiếp. Nhà thầu phải thêm vào các đoạn trung gian khi cần thiết cho kết cấu cốt pha sẽ được sử dụng để dựng các cốt pha đảm bảo độ cong liên tục giữa các đoạn. Không loại trừ việc phải dùng khuôn dựng trên các cốt pha cong nơi cần thiết để đáp ứng yêu cầu về độ cong.

✚ Dựng và lắp cốt pha giằng, chống:

Phương pháp dựng lắp cốt pha và giằng chống phải đảm bảo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo lắp. Bộ phận nào cần tháo trước không phụ thuộc vào bộ phận phải tháo sau.

Khi dựng lắp cốt pha phải đảm bảo kích thước, vị trí tương quan giữa các bộ phận công trình và vị trí công trình trong không gian.

Trong mọi trường hợp, không được lấy cốt thép trong khối đổ làm điểm tựa hoặc điểm neo buộc cho cốt pha.

Khi đã lắp dựng xong cốt pha, giằng chống cần phải kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm chính sau:

- Độ chính xác của cốt pha so với thiết kế;
- Độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn;
- Độ kín, khít giữa các tấm cốt pha và giữa cốt pha với mặt nền hoặc với mặt bê tông của khối đổ trước;
- Sự vững chắc của cốt pha, giằng chống.

✚ Tháo dỡ cốt pha:

- Tháo dỡ cốt pha chỉ được tiến hành sau khi bê tông đã đạt đủ độ bền để việc tháo

dỡ cốp pha không gây phá hoại bề mặt bê tông.

- Đối với cốp pha hình thang đứng không chịu lực do trọng lượng của kết cấu, chỉ được phép tháo dỡ cốp pha khi bê tông đạt được cường độ đủ đảm bảo giữ được bề mặt và các góc cạnh không bị sụt mẻ hoặc sứt lở. Cường độ bê tông yêu cầu phải đạt được khi tháo dỡ cốp pha của những khối đổ này phải không dưới 25kg/cm².

- Khi tháo dỡ cốp pha phải có biện pháp phù hợp để tránh va chạm hoặc chấn động mạnh làm hỏng mặt ngoài, sứt mẻ các cạnh góc của bê tông.

3.2.8. Công tác thi công bê tông đổ tại chỗ

a) Công tác chuẩn bị bề mặt:

- Ngay trước khi đổ bê tông, trên bề mặt nền mà bê tông sẽ được đổ lên hoặc nối tiếp vào phải không được có nước đọng, bùn, đá vụn, dầu mỡ, lớp phủ. Toàn bộ bề mặt tiếp xúc của khối bê tông chuẩn bị đổ phải được làm ẩm để ngăn sự mất nước của bê tông mới đổ.

- Phải làm sạch và ẩm bề mặt khe thi công trước khi đổ lớp bê tông. Việc làm sạch bao gồm loại bỏ cả văng xi măng, bê tông bị xốp hay bị hỏng, lớp phủ cát, hợp chất bảo dưỡng bê tông (nếu có). Bề mặt bê tông phải được làm nhám, kể cả việc phải sử dụng biện pháp đánh xòm. Phải rửa sạch toàn bộ bề mặt của khe thi công bằng nước áp lực, khí nén ngay trước khi đổ lớp bê tông liên kết. Trước khi đổ bê tông, phải làm khô hết các vũng nước đọng trên bề mặt khe thi công.

b) Một số hạn chế khi đổ bê tông

- Ở những nơi phải đổ bê tông qua cốt thép cần phải chú ý để bê tông không bị phân lớp hay cốt thép bị chuyển dịch. Trong trường hợp khoảng cách từ lớp cốt thép trên đến mặt đáy khối đổ lớn hơn 1m thì phải dùng máng kín, ống mềm hay ống vòi voi, phễu nhận để đổ bê tông, không đổ bê tông trực tiếp qua lớp cốt thép.

- Tại những vị trí có đặt các chi tiết đặt sẵn, phải đảm bảo hỗn hợp bê tông lên tương đối đều và va chạm gây ra do đổ bê tông không làm biến dạng hay lệch vị trí các chi tiết gắn trong bê tông. Nhà thầu phải kiểm tra thật cẩn thận trong lúc đổ và sau khi đã đổ một lớp bê tông để biết chắc chắn rằng những chi tiết đặt trong bê tông không bị sai lệch vị trí. Mức độ chênh lệch cho phép về cao độ bề mặt hỗn hợp bê tông quanh chi tiết đặt sẵn trong bê tông như sau:

+ Không quá 40cm xung quanh các chi tiết đặt sẵn thông thường

+ Với những chi tiết đặt vào bê tông nhưng có thể dịch chuyển được (không có liên kết với khối đổ trước) thì không được sử dụng máy đầm rung để đầm xung quanh. Trong trường hợp này, bê tông xung quanh chi tiết phải được san, đầm bằng tay.

- Mưa đối với công tác thi công bê tông:

+ Không thực hiện đổ bê tông ngoài trời lúc trời mưa trừ khi Nhà thầu thực hiện tất cả các biện pháp để bảo vệ, bao gồm những mái che thích hợp khi

vận chuyển và đổ bê tông. Nếu việc đổ bê tông đang thực hiện gặp mưa, Nhà thầu phải bố trí che chắn để tiếp tục hoàn thành việc đổ bê tông.

+ Trong bất kỳ trường hợp nào, nếu mưa ảnh hưởng đến chất lượng thì phải đình chỉ việc đổ bê tông.

- Nước tại khối đổ khi thi công bê tông:

+ Không được đổ bê tông trong nước trừ khi điều này được chỉ định trước trong thiết kế hay được Tư vấn thoả thuận. Khi đổ bê tông trong nước phải sử dụng thùng đáy hay ống dùng để đổ bê tông trong nước.

+ Trong mọi trường hợp, không được đổ bê tông trong nước chảy cũng như không được để bê tông mới đổ chịu sự tác động của dòng nước chảy khi bê tông chưa đông cứng.

- Bê tông chèn, bê tông đổ bù:

+ Nhà thầu phải tiến hành đổ bê tông chèn, bê tông đổ bù theo chỉ định trong thiết kế hay được Tư vấn giám sát thoả thuận sau khi chi tiết đặt sẵn đã được lắp đặt và hiệu chỉnh.

+ Trước khi đổ bê tông chèn hay đổ bê tông đổ bù, phải làm nhám và làm sạch bề mặt lớp bê tông đã đổ trước. Việc làm nhám được thực hiện bằng đục hay những phương pháp khác để không gây nứt hay hư hại những phần khác của mặt bê tông.

+ Nhà thầu phải đổ bê tông chèn, đổ bê tông đổ bù theo cách phù hợp, đảm bảo sự liên kết tốt với lớp bê tông có sẵn theo đúng yêu cầu, đảm bảo sự tiếp xúc tốt với các chi tiết đặt sẵn trong bê tông và tránh bất kỳ sự sai lệch vị trí nào.

c) San đầm bê tông:

- Đổ bê tông vào khối đổ phải tiến hành từng lớp với độ dày phù hợp, theo thứ tự và phương hướng nhất định.

- Hỗn hợp bê tông được đổ, san đầm theo từng lớp. Chiều dày mỗi lớp hỗn hợp bê tông phải căn cứ vào các điều kiện thực tế của khối đổ và thiết bị đầm. Với máy đầm dùi chân động, chiều dày lớp hỗn hợp bê tông không lớn hơn 0,80 chiều dài phần công tác của máy đầm. Với máy đầm mặt, chiều dày lớp hỗn hợp bê tông không quá 25cm khi kết cấu không có cốt thép và không quá 10cm khi kết cấu có cốt thép. Với đầm tay (thủ công), chiều dày lớp hỗn hợp bê tông không quá 20cm.

- Khi đầm hỗn hợp bê tông bằng máy đầm rung bên trong (đầm dùi) phải tuân theo các yêu cầu sau đây:

+ Bước di chuyển khi đầm không được vượt quá 1,5 lần bán kính tác dụng của máy đầm rung.

+ Độ cắm sâu bộ phận công tác của máy đầm phải bảo đảm xuyên một phần vào lớp bê tông đã đổ trước 5÷10cm.

- + Không được phép đặt trực tiếp máy đầm lên hoặc cho chày đầm chạm vào cốt thép khi máy đang hoạt động. Không được để chày đầm đang hoạt động chạm vào mặt cốp pha, khoảng cách bộ phận công tác của máy đầm đến mặt cốp pha không được dưới 5cm.
- + Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm chặt, dấu hiệu chủ yếu để nhận biết là hỗn hợp bê tông ngừng lún và sự xuất hiện của nước xi măng trên mặt hỗn hợp bê tông và không còn thấy những bọt khí nổi lên trong vùng tác dụng của đầm. Tuy nhiên cũng phải tránh việc đầm quá mức dẫn đến việc phân lớp trong bê tông, hình thành vầng vữa xi măng và làm cho nước nổi lên bề mặt.
- + Đầm phải cố gắng cắm vào bê tông theo hướng thẳng đứng, đầm theo thứ tự nếu có nghiêng thì hướng nghiêng nên đảm bảo không đổi để tránh đầm sót. Khi rút đầm ra phải rút từ từ khi đầm đang ở trạng thái làm việc để tránh gây ra lỗ hổng trong hỗn hợp bê tông.
- Khi đầm bê tông với đầm mặt phải tuân theo các yêu cầu sau đây:
 - + Bước di chuyển của máy đầm mặt phải đảm bảo phủ lên vệt đầm trước ít nhất 10cm.
 - + Thời gian đầm tại mỗi vị trí trong khoảng 30-60 giây.

3.2.9. Công tác thi công bê tông đúc sẵn

a) Tổng quan

Nhà thầu sẽ đúc các khối bê tông đúc sẵn theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trong bản Điều kiện kỹ thuật này để sử dụng cho những vị trí được chỉ định trong thiết kế hoặc được Tư vấn giám sát thoả thuận.

b) Thoả thuận bản vẽ chi tiết

Trước khi thi công, Nhà thầu phải trình bản vẽ thiết kế chi tiết cho các kết cấu bê tông đúc sẵn được chỉ ra trong thiết kế để Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thoả thuận. Các bản vẽ thiết kế chi tiết do Nhà thầu lập sẽ bao gồm nhưng không giới hạn bởi các nội dung sau:

- Vị trí sử dụng kết cấu bê tông đúc sẵn
- Qui cách hình học của khối bê tông đúc sẵn
- Loại bê tông sử dụng
- Bố trí chi tiết cốt thép, bao gồm cả vị trí móc câu
- Các chi tiết liên kết.
- Vị trí tập kết thi công cấu kiện bê tông đúc sẵn.

c) Thực hiện

- Bê tông đúc sẵn được sản xuất trong khu vực dành riêng cho công tác này tại khu vực các cơ sở phụ trợ của công trình.

- Việc đầm bê tông phải sử dụng các máy đầm rung sâu. Khi không thể sử dụng đầm rung sâu, Nhà thầu phải sản xuất các khối bê tông đúc sẵn trên bàn rung hoặc biện pháp có hiệu quả tương tự.

- Các khối bê tông đúc sẵn sẽ không được ghi nhãn mác hoặc đánh dấu ở bất kỳ vị trí nào có thể trông thấy được ở các bề mặt hoàn thiện cuối cùng cũng như trên các vị trí có công tác hiệu chỉnh sẽ được thực hiện.

- Các khối lượng bê tông đúc sẵn đã bị hư hại sẽ không được sửa chữa ngoại trừ mọi hư hại và việc sửa chữa hư hại này không làm ảnh hưởng xấu cho việc bố trí hoặc hình dạng bên ngoài của các khối bê tông sau khi bố trí.

- Các khối bê tông đúc sẵn được bảo dưỡng tương tự như đối với các khối bê tông đổ tại chỗ.

- Các khối bê tông đúc sẵn phải được bảo vệ cho tới khi chúng được liên kết lâu dài trong kết cấu.

d) Các sai số cho phép

Các kích thước của toàn bộ khối bê tông đúc sẵn phải nằm trong các giới hạn sai số kích thước cho phép sau đây khi bố trí chúng vào các khối bê tông kết cấu:

Bảng 3.5. Sai số khối bê tông đúc sẵn

Hạng mục		Sai số cho phép (cm)	Ghi chú
Kích thước	- Chiều dài cạnh	$\pm 1,0$	Dùng cho cầu kiện có kích thước hình học quy chuẩn
	- Đường chéo	$\pm 2,0$	
	- Chiều cao	$\pm 1,0$	
	- Vị trí lỗ	$\pm 2,0$	
Khiếm khuyết bề mặt	- Sứt cạnh	$\leq 5,0$	Dùng cho các loại cầu kiện bê tông
	- Độ sâu mặt rỗ	$\leq 0,5$	
	- Sai lệch chỗ ghép cốt pha	$\leq 2,0$	

e) Xử lý khuyết tật của bê tông

- Sau khi tháo dỡ cốt pha, các hư hỏng trên mặt hay bên trong của bê tông vì bất kỳ lý do nào cũng cần phải được xử lý, sửa chữa ngay.

- Nếu trên bề mặt bê tông xuất hiện các vết rỗ, lỗ hổng thì phải đục hết phần bê tông yếu và các hạt cá biệt của cốt liệu nhô lên. Sau đó rửa sạch toàn bộ bề mặt vết rỗ bằng nước áp lực và lấp đầy vữa bê tông mới vào. Hỗn hợp bê tông để lấp đầy có cùng mác với bê tông cũ nhưng cốt liệu nhỏ hơn. Vữa bê tông lấp đầy phải được đầm chặt, miết cẩn thận.

- Khi xuất hiện trên bề mặt bê tông các lỗ hổng, các vết rỗ lớn hoặc bê tông bên trong kết cấu không đồng đặc làm giảm khả năng chịu lực của tiết diện, đặc biệt là đối với các kết cấu bê tông quan trọng cần phải xử lý bằng biện pháp phun vữa.

- Các lỗ trên bề mặt bê tông còn tồn tại sau khi tháo các tấm neo ván khuôn cần phải được làm sạch và lấp đầy bằng vữa xi măng.

f) Bảo dưỡng bê tông và bảo vệ bê tông

- Bê tông được bảo dưỡng ẩm tự nhiên theo các yêu cầu trong Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam TCVN 8828:2011 “Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên” và các qui định nêu trong bản Đặc điểm kỹ thuật này.

- Bê tông sau khi đổ được bảo dưỡng bằng che phủ bề mặt đồng thời với tưới nước để giữ bề mặt luôn luôn ẩm.

- Ngay sau khi kết thúc thi công, bề mặt hoàn thiện của khối đổ phải được che phủ bằng 2 ÷ 3 lớp bao tải gai. Việc tưới nước để giữ ẩm bề mặt bê tông phải bắt đầu muộn nhất là 10 giờ sau khi đổ bê tông xong, còn trong trường hợp nhiệt độ không khí trên 30oC và có gió thì có thể phải bắt đầu việc tưới ẩm chỉ sau 2 ÷ 3 giờ từ khi đổ bê tông xong.

- Các mặt bê tông phải được giữ ẩm toàn bộ bằng tưới nước liên tục ít nhất là 7 ngày ngay sau khi đổ hoặc cho đến khi được che phủ bằng lớp bê tông mới. Trong 3 ngày tiếp theo phải duy trì bề mặt bê tông luôn luôn ẩm bằng tưới nước nhưng không yêu cầu phải có nước chảy liên tục trên bề mặt bê tông.

- Trước khi dỡ cốp pha, nước được tưới lên mặt trên của khối bê tông và phải để chảy liên tục xuống giữa các tấm cốp pha và các mặt bê tông. Sau khi dỡ cốp pha, với các khối bê tông khối lớn phải tưới nước trực tiếp và liên tục lên tất cả các bề mặt của khối bê tông, với các khối bê tông không thuộc loại khối lớn cho phép chỉ tưới lên mặt trên để nước tự chảy xuống các mặt bên.

- Với các điều kiện cụ thể của từng khối đổ, trong trường hợp được cho là cần thiết, Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình có thể sẽ yêu cầu thời gian bảo dưỡng kéo dài hơn so với qui định nêu trên.

- Khi nhiệt độ trong lòng khối bê tông và nhiệt độ môi trường chênh lệch nhau quá 20oC sau khi tháo dỡ cốp pha thì các bề mặt bê tông phải được che phủ bằng bao tải rồi mới tưới ẩm.

- Nước để bảo dưỡng bê tông phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật như đối với nước để trộn hỗn hợp bê tông.

g) Kiểm tra chất lượng bê tông và nghiệm thu

- Việc kiểm tra chất lượng sản xuất và thi công bê tông bao gồm tất cả các khâu của quá trình thực hiện công việc của Nhà thầu.

- Kiểm tra chất lượng bê tông bao gồm việc kiểm tra vật liệu, thiết bị, qui trình sản xuất, các tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông đã đông cứng.



- Độ sụt của hỗn hợp bê tông được kiểm tra tại hiện trường ngay sau khi trộn mẻ bê tông đầu tiên.
- Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ và được bảo dưỡng ẩm theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3105:2006.
- Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo qui định của TCVN 3105:2006. Kích thước viên mẫu chuẩn (150x150x150)mm cho các loại bê tông thông thường. Kích thước viên mẫu bằng 3 lần đường kính lớn nhất của viên đá đối với bê tông có cấp phối đá lớn. Số lượng mỗi tổ mẫu được qui định theo khối lượng như sau:
 - + Đối với các khối đổ nhỏ riêng lẻ: Mỗi khối đổ phải lấy một tổ mẫu.
 - + Đối với bê tông phủ nền đường, sân bãi: Mỗi khối đổ phải lấy một tổ mẫu.
- Cường độ bê tông công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày hoặc các tuổi khác theo thiết kế 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 nhỏ hơn mức thiết kế (ở cùng tuổi) và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có cường độ dưới 85% mức thiết kế (ở cùng tuổi).
- Trong trường hợp cần thiết, để kiểm tra cường độ của khối bê tông có thể phải áp dụng biện pháp khoan lấy mẫu để kiểm tra hoặc áp dụng biện pháp kiểm tra cường độ bê tông kết cấu bằng các phương pháp không phá hủy. Trong từng trường hợp cụ thể, Tư vấn sẽ yêu cầu áp dụng biện pháp kiểm tra (khoan lấy mẫu hoặc phương pháp không phá hủy) phù hợp. Trong trường hợp này, công tác kiểm tra được thực hiện theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN 239:2006 “Bê tông nặng - Chi dẫn đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình”.

h) Nghiệm thu

✦ Nghiệm thu về chất lượng:

Công tác nghiệm thu chất lượng được tiến hành tại hiện trường trên cơ sở các hồ sơ tài liệu sau:

- Nghiệm thu chất lượng công tác cốt thép;
- Nghiệm thu chất lượng bê tông qua kết quả mẫu thử và quan sát bằng mắt tại hiện trường;
- Nghiệm thu kích thước, hình dáng, vị trí của kết cấu, các chi tiết đặt sẵn, khe co giãn... so với thiết kế.
- Bản vẽ hoàn công của từng loại kết cấu.
- Biên bản quá trình đổ bê tông.
- Biên bản nghiệm thu bề mặt bê tông sau khi dỡ cốp pha.
- Nhật ký bảo dưỡng bê tông, bao gồm cả số liệu ghi chép về nhiệt độ đối với các khối bê tông ở đập.

- Các tài liệu cần thiết khác theo yêu cầu của Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình đối với những khối đồ đặc biệt.

✦ Nghiệm thu khối lượng

- Bê tông cốt thép và các loại chi tiết kết cấu khác nằm trong khối đồ được nghiệm thu theo khối lượng trong thiết kế.

- Những phần bê tông đổ ở ngoài phạm vi giới hạn được chỉ ra trong thiết kế sẽ không được chấp nhận thống kê trong khối lượng nghiệm thu.

- Các khối lượng công tác phát sinh trong thi công do điều chỉnh các yêu cầu kỹ thuật, do các nguyên nhân bất khả kháng được Tư vấn giám sát thi công xác nhận sẽ được chấp nhận nghiệm thu nhưng phải lập thành bản nghiệm thu riêng.

- Cho phép nghiệm thu khối đồ bê tông khi chưa đạt tuổi thiết kế trong trường hợp có thí nghiệm tại hiện trường xác định cường độ phát triển của từng loại bê tông.

3.2.10. Công tác lắp đặt cấu kiện đúc sẵn

a) Phạm vi công việc

Nhà thầu sẽ tiến hành thi công công tác lắp đặt cấu kiện đúc sẵn tại các khu vực được quy định trong thiết kế gồm: Cấu kiện chân kè, cấu kiện lát mái kè, viên chèn ống buy. Các điều kiện kỹ thuật nêu dưới đây được áp dụng để thực hiện khối lượng nêu trên.

b) Thỏa thuận biện pháp thi công

Nhà thầu phải lập các biện pháp thi công lắp đặt cấu kiện cho từng hạng mục công trình. Các biện pháp này phải nêu chi tiết trình tự công tác thi công dự kiến cùng với các dữ liệu thích hợp cho những giai đoạn thi công tại mỗi khu vực công trình. Trong kế hoạch thi công dự kiến phải đề cập chi tiết về việc tập kết cấu kiện, thiết bị thi công và phạm vi thi công của thiết bị. Các biện pháp thi công lắp đặt cấu kiện phải được Chủ đầu tư, Tư vấn thỏa thuận trước khi triển khai thi công.

c) Quy phạm và tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 9901:2014 Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế đê biển;

- Tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế đê biển (Ban hành theo Quyết định 1613/QĐ-BNN-KHCN ngày 09/07/2012 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn) được biên soạn từ 14TCN 130-2002 “Hướng dẫn thiết kế đê biển” và “Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho chương trình củng cố, bảo vệ và nâng cấp đê biển từ Quảng Ninh đến Quảng Nam” có chỉnh sửa, cập nhật và bổ sung từ một số kết quả nghiên cứu của các đề tài khoa học công nghệ giai đoạn II thuộc “Chương trình khoa học công nghệ phục vụ xây dựng đê biển và công trình thủy lợi vùng cửa sông ven biển”.

d) Các quy định chung

- Vật liệu: Các loại cấu kiện bê tông đã được thi công hoàn chỉnh tại khu vực gia công riêng đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật và đã được nghiệm thu.



- Vận chuyển và tập kết: Cường độ bê tông cấu kiện phải đạt các yêu cầu về cường độ khi vận chuyển. Cấu kiện được tập kết tại các vị trí thuận tiện cho quá trình nâng hạ và lắp đặt.

- Thiết bị: Thiết bị cấu nâng, vận chuyển và lắp đặt phải phù hợp với trọng lượng từng loại cấu kiện cụ thể.

- Lắp đặt: Phải xét đến ảnh hưởng của sóng, tiến độ đảm bảo phủ kín đá lót trước khi bị xói. Trước lúc lắp đặt, cần kiểm tra tu sửa bổ sung độ dốc và tình trạng bề mặt lớp đá lót, cần làm phẳng bằng cách san rải đá nhỏ để lấp các khe lớn. Sai số cho phép khi thi công cấu kiện không lớn hơn 1cm.

e) Mật độ cấu kiện

Đảm bảo mật độ đồng đều trên toàn mái kè.

f) Sai số lắp đặt cấu kiện

- Số lượng: Cấu kiện lát mái, cấu kiện chèn lắp đặt thực tế so với thiết kế không được sai lệch.
- Sai số lắp đặt: Khi lắp đặt cấu kiện lát mái chênh lệch độ cao so với lân cận không quá 1cm, khe lát giữa 2 khối không lớn hơn 1cm.

Bảng 3.6. Sai số kích thước và khiếm khuyết bề mặt cấu kiện bê tông đúc sẵn

Hạng mục		Sai số cho phép (cm)	Ghi chú
Kích thước	- Chiều dài cạnh	± 1,0	Dùng cho cấu kiện có kích thước hình học quy chuẩn
	- Đường chéo	± 2,0	
	- Chiều cao	± 1,0	
	- Vị trí lỗ	± 2,0	
Khiếm khuyết bề mặt	- Sứt cạnh	≤ 5,0	Dùng cho các loại cấu kiện bê tông
	- Độ sâu mặt rỗ	≤ 0,5	
	- Sai lệch chỗ ghép cốt pha	≤ 2,0	

3.2.11. Công tác vải địa

a) Vật liệu:

Vải địa kỹ thuật được sử dụng là Vải không dệt xuyên kim sợi dài liên tục 100% polypropylene chính phẩm được ổn định hoá UV hoặc loại có thông số kỹ thuật tương đương.

b) Phạm vi công việc:

Nhà thầu sẽ tiến hành thi công công tác vải lọc tại các khu vực được qui định trong thiết kế gồm: mái kè, chân khay kè và mũi mỏ hàn chống xói. Các điều kiện kỹ thuật nêu dưới đây được áp dụng để thực hiện khối lượng đá nêu trên.

c) Thỏa thuận biện pháp thi công:

Nhà thầu phải lập các biện pháp thi công cho từng hạng mục công trình. Các biện pháp này phải nêu chi tiết trình tự công tác thi công dự kiến cùng với các

dữ liệu thích hợp cho những giai đoạn thi công tại mỗi khu vực công trình. Trong kế hoạch thi công dự kiến phải đề cập chi tiết về việc tập kết vật liệu, thiết bị thi công và phạm vi thi công của thiết bị. Các biện pháp thi công phải được Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát thoả thuận trước khi triển khai thi công.

d) Quy phạm và tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 8422:2010 Công trình thủy lợi - Thiết kế tầng lọc ngược công trình thủy công;
- TCVN 9844:2013 Yêu cầu thiết kế và thi công vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu;

e) Thi công vải lọc

✚ Đặt vải lọc:

- Thực hiện công tác đặt vải lúc triều rút thấp.
- Chuẩn bị mặt bằng mái để rải vải lọc: làm sạch, phẳng chỗ gồ ghề trên mái.
- Ở vùng không có nước thì đào móng đúng thiết kế và đặt vải lọc, ghim chặt với mái theo chỉ dẫn trong thiết kế.
- Chỗ tiếp giáp giữa hai tấm vải cần cần vải phải được *may nối* bằng chỉ chuyên dụng với cường độ chỗ nối phải đạt ít nhất 80% cường độ của vải lọc; chiều dài chùng mép (nếu có) để may tối thiểu 50cm. Phần đỉnh của tấm vải lọc cần cố định chắc chắn, không cho nước chảy phía dưới và chống phá huỷ do ngoài trời thời gian dài (không quá 5 ngày), không phơi dưới nắng, nóng.

✚ Kiểm tra chất lượng thi công vải:

Chất lượng vải phải đạt yêu cầu thiết kế và kiểm tra theo:

- TCVN 8220, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp xác định độ dày danh định;
- TCVN 8221, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp xác định khối lượng trên đơn vị diện tích;
- TCVN 8222, Vải địa kỹ thuật - Quy định chung về lấy mẫu và xử lý thống kê;
- TCVN 8871-1, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực kéo giật và độ giãn dài kéo giật;
- TCVN 8871-2, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực xé rách hình thang;
- TCVN 8871-3, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực xuyên thủng CBR;
- TCVN 8871-4, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định lực kháng xuyên thủng thanh;

- TCVN 8871-5, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định áp lực kháng bụi;
- TCVN 8871-6, Vải địa kỹ thuật - Phương pháp thử - Xác định kích thước lỗ biểu kiến bằng phép thử sàng khô.

f) Chỉ khâu vải

Chỉ khâu vải phải là chỉ khâu chuyên dùng có đường kính từ 1,0 mm đến 1,5 mm, lực kéo đứt của 1 sợi chỉ không nhỏ hơn 40 N.

3.2.12. Mạch ngừng thi công

Do công trình thi công trong môi trường nước, mực nước tại công trình thay đổi tùy theo từng thời điểm trong ngày, nên để đảm bảo chất lượng và thuận tiện cho quá trình thi công, công trình được phép bố trí các mạch ngừng thi công như sau:

- Theo phương chiều dài tuyến kè thì khoảng 20m được phép bố trí 1 mạch ngừng có chiều rộng bằng đúng 1 hàng viên cấu kiện T249. Mạch ngừng được đổ tại chỗ bằng bê tông đá (1x2)cm M300, mạch ngừng phải đảm bảo chất lượng, tính thẩm mỹ cao, có hình dáng giống với viên cấu kiện đúc sẵn và có cao trình mặt bằng với cao trình của viên cấu kiện đúc sẵn.

- Theo phương ngang từ chân khay lên đỉnh kè thì chia làm mạch ngừng tại cao trình 0,00m (hệ cao độ Quốc gia), mạch ngừng có chiều rộng bằng đúng 1 hàng viên cấu kiện T249. Mạch ngừng được đổ tại chỗ bằng bê tông bèn sunphat đá (1x2)cm M300, mạch ngừng phải đảm bảo chất lượng, tính thẩm mỹ cao, có hình dáng giống với viên cấu kiện đúc sẵn và có cao trình mặt bằng với cao trình của viên cấu kiện đúc sẵn.

3.3. Quy định vật liệu

3.3.1. Cốt thép

Cốt thép dùng cho các kết cấu BTCT thủy công phải phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1651:2008 - Thép cốt bê tông và các tiêu chuẩn hiện hành về kết cấu bê tông và BTCT, các tiêu chuẩn về bảo vệ kết cấu xây dựng chống xâm thực.

3.3.2. Bê tông

Bê tông sử dụng trong công trình có cường độ và mô đun đàn hồi của mẫu thí nghiệm như sau:

- Bê tông M300 đá (1x2)cm:
 - + $R_{28} = 28,90 \text{ kG/cm}^2$.
 - + $E = 2,9 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.
- Bê tông lót M150 đá (1x2)cm:
 - + $R_{28} = 15 \text{ kG/cm}^2$.
 - + $E = 2,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.



Các chỉ tiêu nêu trên đạt được với mẫu ở 28 ngày tuổi.

Các mẫu thử được lấy và bảo dưỡng theo TCVN 3105-2002: Hỗn hợp bê tông và bê tông - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.

Vật liệu sản xuất bê tông:

a) Xi măng:

Theo qui định trong TCVN 7711:2013. Xi măng poóc lăng hỗn hợp bèn sulfat thỏa mãn các yêu cầu trong sau:

Bảng 3.7: Chỉ tiêu cơ lý

Tên chỉ tiêu	Bền sulfat trung bình		
	PC _{MSR} 30	PC _{MSR} 40	PC _{MSR} 50
1. Cường độ nén, MPa (N/mm ²), không nhỏ hơn:			
- 3 ngày	18	20	22
- 28 ngày ^(*)	30	40	50
2. Thời gian đông kết, min:			
- Bắt đầu, không sớm hơn	45		
- Kết thúc, không muộn hơn	375		
3. Độ mịn:			
- Phần còn lại trên sàng 0,09 mm, %, không lớn hơn	10		
- Bề mặt riêng, phương pháp Blaine, cm ² /g, không nhỏ hơn	2800		
4. Độ ổn định thể tích, xác định theo phương pháp Le Chatelier, mm, không lớn hơn	10		
5. Độ nở sulfat ở tuổi 14 ngày ^(*) , %, không lớn hơn	0,02		
6. Độ bền sulfat (xác định bằng sự thay đổi chiều dài thanh vữa trong dung dịch sulfat): 6 tháng, %, không lớn hơn	0.1		
7. Độ nở autoclave, %, không lớn hơn	0,8		

Bảng 3.8: Yêu cầu độ bền sun phát

Tên chỉ tiêu	Mức		
	Bền sun phát trung bình (MS)	Bền sun phát cao (HS)	Siêu bền sun phát (US)
1) Độ bền sun phát			

- 6 tháng, %, không lớn hơn	0,1	0,05	-
- 12 tháng, %, không lớn hơn	-	0,1 ^a	0,05
- 18 tháng, %, không lớn hơn	-	-	0,1 ^b
^a Chỉ thử khi độ bền sun phát ở tuổi 6 tháng vượt quá giới hạn cho phép;			
^b Chỉ thử khi độ bền sun phát ở tuổi 12 tháng vượt quá giới hạn cho phép.			

Phương pháp thử:

- Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu theo TCVN 4787 : 2001 (EN 196-7 : 1989).
- Xác định cường độ nén theo TCVN 6016 : 1995 (ISO 679 : 1989).
- Xác định thời gian đông kết theo TCVN 6017 : 1995 (ISO 9597 : 1989).
- Xác định độ mịn theo TCVN 4030 : 2003.
- Xác định sự thay đổi chiều dài thanh vữa trong dung dịch sulfat xác định theo TCVN 7713:2013.
- Xác định độ nở thanh vữa trong môi trường nước xác định theo TCVN 6068 : 2004.

(Chú thích: Xi măng để tạo thanh vữa đo độ nở không được trộn thêm thạch cao).

b) Cát (cốt liệu nhỏ)

- Cát dùng chế tạo bê tông và bê tông cốt thép cho công trình phải thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 7570-2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- Mô đun độ lớn của cát phải $\geq 1,6$.
- Hàm lượng bùn, bụi, sét và các tạp chất khác ở trong cát không được vượt quá trị số trong bảng sau:

Bảng 3.9: Hàm lượng tạp chất cho phép trong cát

TT	Tên tạp chất	BT M300 (%)
1	Sét, á sét, các tạp chất khác ở dạng cục	Không
2	Lượng hạt trên 5mm, tính bằng % khối lượng cát, không lớn hơn	10
3	Hàm lượng muối gốc sunphat, sunphit tính ra SO ₃ , tính bằng % khối lượng cát, không lớn hơn	1
4	Hàm lượng mica tính bằng % khối lượng cát, không lớn hơn	1
5	Hàm lượng bùn, bụi, sét, tính bằng % khối lượng cát, không lớn hơn	3
6	Hàm lượng tạp chất hữu cơ thử theo phương pháp so	Mẫu chuẩn

TT	Tên tạp chất	BT M300 (%)
	màu, màu của dung dịch trên cát không sẫm hơn.	

Lấy mẫu và tiến hành thử theo các tiêu chuẩn từ TCVN 7572-1 ÷ 20: 2006:
 Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử.

c) Đá dăm (cốt liệu lớn)

Phải phù hợp với các tiêu chuẩn TCVN 7570-2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật về đá dăm làm cốt liệu cho bê tông được quy định cụ thể như sau:

- Đá dăm viên có kích thước từ 5mm đến 20mm được sản xuất từ đá gốc nguyên khai.
- Thành phần hạt: Lượng sót tích lũy trên sàng theo % khối lượng, ứng với kích thước hạt liệu nhỏ nhất và lớn nhất.
 - D20 (mm): 0% - 10%
 - D10 (mm): 40% - 70%
 - D5 (mm): 90% - 100%
- Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn tùy theo cấp bê tông không vượt quá giá trị quy định trong Bảng sau.

Bảng 3.10. Hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu lớn

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

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

Bảng 3.11. Mác của đá dăm từ đá thiên nhiên theo độ nén đập

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

120	Đến 11	Lớn hơn 12 đến 16	Lớn hơn 9 đến 11
100	Lớn hơn 11 đến 13	Lớn hơn 16 đến 20	Lớn hơn 11 đến 13
80	Lớn hơn 13 đến 15	Lớn hơn 20 đến 25	Lớn hơn 13 đến 15
60	Lớn hơn 15 đến 20	Lớn hơn 25 đến 34	—
40	Lớn hơn 20 đến 28	—	—
30	Lớn hơn 28 đến 38	—	—
20	Lớn hơn 38 đến 54	—	—

* Chỉ số mác đá dăm xác định theo cường độ chịu nén, tính bằng MPa tương đương với các giá trị 1 400; 1 200; ...; 200 khi cường độ chịu nén tính bằng kG/cm².

- Hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn không vượt quá 15 % đối với bê tông cấp cao hơn B30 và không vượt quá 35 % đối với cấp B30 và thấp hơn.
- Hàm lượng ion Cl⁻ (tan trong axit) trong cốt liệu lớn, không vượt quá 0,01 % (Có thể được sử dụng cốt liệu lớn có hàm lượng ion Cl⁻ lớn hơn 0,01% nếu tổng hàm lượng ion Cl⁻ trong 1 m³ bê tông không vượt quá 0,6 kg)

d) Phụ gia

- Để tăng cường độ và cải thiện tính chất khác của bê tông có thể sử dụng phụ gia siêu dẻo, phụ gia hóa dẻo, phụ gia giảm nước. Để cải thiện vi cấu trúc bê tông nhằm tăng độ đặc chắc có thể sử dụng phụ gia hoạt tính (chất silica fume, xi nghiền, tro bay....) khi cần vận chuyển xa hỗn hợp bê tông có thể phụ gia ninh kết chậm.
- Có thể sử dụng phụ gia riêng lẻ hoặc sử dụng đồng thời hai hay ba loại phụ gia để đạt yêu cầu trên. Liều lượng cũng như quy định sử dụng phụ gia cần được tính toán và thực hiện nghiêm ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất phụ gia và các tiêu chuẩn hiện hành.
- Sự bổ sung chất phụ gia không được làm giảm độ bền tiêu chuẩn của bê tông trong bất cứ trường hợp nào. Khả năng tương thích với loại xi măng sử dụng phải được nhà thầu kiểm tra.
- Chất phụ gia không chứa các chất ăn mòn như clorua, sulphua... là những chất ăn mòn cốt thép trong bê tông cốt thép.

e) Nước trộn và bảo dưỡng bê tông

Nước dùng để trộn và bảo dưỡng bê tông được lấy từ nguồn nước sinh hoạt, nhưng phải lấy mẫu thí nghiệm phân tích phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 4506-

2012: Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật được quy định cụ thể như sau:

- Không chứa ván dầu hoặc ván mỡ.
- Lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15mg/l.
- Độ pH không nhỏ hơn 6,5 và không lớn hơn 12,5.
- Không có màu.
- Hàm lượng tối đa cho phép của muối hòa tan, ion sunfat, ion Clo và cặn không tan trong nước trộn bê tông và vữa như sau:
- Muối hòa tan $\leq 2000\text{mg/lít}$.
- Ion sunfat (SO_4^{2-}) $\leq 1000\text{mg/lít}$.
- Ion Clo (Cl^-) $\leq 500\text{mg/lít}$.
- Cặn không tan $\leq 200\text{mg/lít}$.

Ngoài các yêu cầu chính được nêu cụ thể ở trên, cốt liệu cho bê tông và vữa tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 7570-2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật. Phương pháp thử xác định các chỉ tiêu của cốt liệu thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 7572-1 ÷ 20: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa - phương pháp thử.

3.3.3. Đá hộc

- Đá hộc dùng để xếp vào thảm đá phải cứng rắn, đặc chắc, bền, không bị nứt rạn, không bị hà, chống được tác động của không khí và nước.
- Kích thước của đá hộc có đường kính trung bình từ (10 ÷ 30)cm.
- Cường độ nén $R > 100\text{ Mpa}$;
- Độ hút nước $< 0.4\%$;
- Độ sạch của đá: Phải bảo đảm sạch, không được lẫn tạp chất như cỏ rác, lá cây và các chất hữu cơ. Lượng hạt sét dưới dạng vón tròn không được quá 0.25% tính theo khối lượng. Lượng bụi sét (xác định bằng phương pháp rửa) không được quá 2% tính theo khối lượng.

3.3.4. Đá mi

a) Yêu cầu kỹ thuật

- Cường độ nén $R > 100\text{ Mpa}$;
- Độ hút nước $< 0.4\%$;
- Độ sạch của đá: Phải bảo đảm sạch, không được lẫn tạp chất như cỏ rác, lá cây và các chất hữu cơ. Lượng hạt sét dưới dạng vón tròn không được quá 0.25% tính theo khối lượng. Lượng bụi sét (xác định bằng phương pháp rửa) không được quá 2% tính theo khối lượng.



- Đá mi viên có kích thước từ 5mm đến 10mm được sản xuất từ đá gốc nguyên khai.
- Thành phần hạt: Lượng sót tích lũy trên sàn theo % khối lượng, ứng với kích thước hạt liệu nhỏ nhất và lớn nhất.

D10 (mm): 0% - 10%

D5 (mm): 90% - 100%

3.3.5. Vải địa kỹ thuật ngăn cách gia cường, tầng lọc mái kè

Vải địa kỹ thuật là loại sử dụng vải địa kỹ thuật không dệt theo công nghệ xuyên kim có phụ gia kháng tia cực tím chính phẩm và phải có giấy chứng nhận của nhà sản xuất.

Bảng 3.12: Thông số vải kỹ thuật thân kè (tương đương TS70)

STT	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Đơn vị	Giá trị
1	Cường độ chịu kéo	ISO 10319	kN/m	≥ 24
2	Độ dẫn dài khi đứt (MD/CD)	ISO 10319	%	$\geq 80/40$
3	Cường độ kéo giật (MD/CD)	ASTM D 4632	N	$\geq 1500/1400$
4	Sức kháng thủng CBR	ISO 12236	N	≥ 3850
5	Kích thước lỗ hiệu dụng O_{90}	ISO 12956	mm	$\leq 0,09$
6	Sức kháng UV		%	≥ 70

3.3.6. Vải địa làm túi đá mi

Vải địa kỹ thuật làm túi đá mi là loại sử dụng vải địa kỹ thuật không dệt theo công nghệ xuyên kim có phụ gia kháng tia cực tím chính phẩm và phải có giấy chứng nhận của nhà sản xuất.

Bảng 3.13: Thông số kỹ thuật làm túi đá mi (tương đương ART12)

STT	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Đơn vị	Giá trị
1	Độ bền kéo đứt (md/cd)	ASTM-D4595	kN/m	$\geq 12/12$
2	Độ giãn dài khi đứt (md/cd)	ASTM-D4595	%	$\geq 65/40$
3	Sức kháng thủng CBR	DIN 54307	N	≥ 1900
4	Kích thước lỗ O ₉₀	EN ISO 12956	mm	$\leq 0,11$
5	Sức kháng UV		%	≥ 70

Ghi chú:

Có thể áp dụng các phương pháp thử và kiểm tra vải theo tiêu chuẩn Châu Âu hay Mỹ hiện nay như ASTM, BS, ISO... đối với từng chỉ tiêu cụ thể của vải.

3.3.7. Cát san lấp

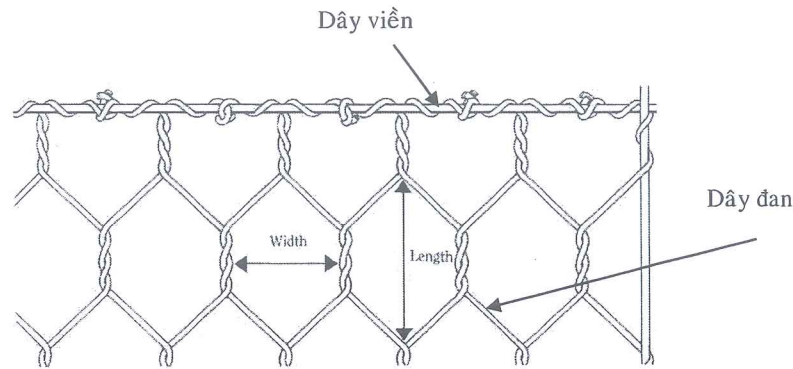
Cát đắp tại công trình sử dụng nguồn cát mua tại chân công trình. Yêu cầu về thành phần cấp phối đối với vật liệu cát được sử dụng để đắp thân kè và mái kè phía đồng như sau:

Bảng 3.14: Thành phần cấp phối cát dùng trong san lấp

TT	Đặc tính	Đơn vị	Thông số
1	Thành phần cấp phối	%	- Hạt mịn (0,075 mm) < 15 %
		%	- Hàm lượng hữu cơ < 5 %

3.3.8. Thảm đá, rọ đá

Thảm đá được làm bằng thép mạ kẽm là loại dây có cường độ chịu kéo từ (38-52kg/mm², có kích thước theo như bản vẽ. Thảm đá được bọc nhựa PVC đặc chủng có độ bám dính với dây thép cao và có độ dày lớp bọc đồng tâm 0.5mm, loại P8 (80x100)mm. Dây đan cấu tạo thảm đá có đường kính lần lượt là 2.7mm và 3.7mm. Dây viền cấu tạo thảm đá có đường kính lần lượt là 3.4mm và 4.4mm.



Hình 3-1: Lưới thảm đá

- Thảm đá kỹ thuật phải có xuất xứ rõ ràng và phải có phiếu kiểm tra chất lượng sản phẩm cho từng lô hàng trước khi thi công;
- Mỗi thảm đá phải được dán nhãn cho thấy rõ ràng tên nhà sản xuất, tên chủng loại, số hiệu lô hàng và số hiệu thảm đá;
- Lưới lục giác xoắn kép được chế tạo từ dây thép mạ kẽm, mạ hợp kim kẽm và mạ kẽm bọc nhựa được sản xuất trên dây chuyền đan lưới mắt lục giác xoắn kép để tạo thành các khổ lưới trước khi chế tạo rọ đá, thảm đá và các sản phẩm ứng dụng cụ thể.
- Các dây viền song song với nút xoắn kép được lồng vào trong quá trình chế tạo lưới. Các dây viền vuông góc với nút xoắn kép sử dụng cùng kích thước và chủng loại dây được bo bằng máy hoặc dụng cụ cơ khí bằng cách luồn qua nút xoắn kép và gấp xuống ít nhất một mắt lưới, hoặc liên kết vắn dây lưới vào thanh dây viền ít nhất hai vòng kép.
- Trong thời gian lưu kho ngoài công trường, phải có biện pháp che đậy thảm đá phù hợp để ngăn ngừa những hư hỏng do các tác động tại công trường, do các hóa chất, lửa hoặc do bất cứ điều kiện môi trường nào khác có thể làm ảnh hưởng đến các tính chất cơ lý của thảm đá;

a) Kích thước mắt lưới

Sử dụng thảm đá loại mạ kẽm có bọc nhựa PVC, mắt lưới lục giác, đan bằng máy, ký hiệu mắt lưới 8x10, kích thước mắt lưới D83mm, kích thước mắt lưới danh định 83x114mm với sai số $\pm 10\%$, xoắn chặt 2 vòng kép bảo đảm lực căng yêu cầu tại nút xoắn mắt lưới. Thảm đá được sản xuất hoàn chỉnh tại nhà máy, được chia thành các đơn nguyên bởi các vách ngăn đơn, tấm đáy, tấm nắp.

b) Đường kính dây thép bọc nhựa

Dây thép mạ sử dụng chế tạo từng loại lưới lục giác xoắn kép là loại dây được mạ kẽm nhúng nóng, dây mạ hợp kim nhôm kẽm (Gafan) với hàm lượng 95%Zn + 5%Al hoặc 90%Zn + 10% Al, có đường kính được quy định tại Bảng 3. Đường kính dây thép được xác định là đường kính ngoài bao gồm cả

lớp mạ của dây. Đối với dây thép mạ bọc nhựa thì đường kính dây thép mạ bọc nhựa là đường kính ngoài đo được sau khi đã bọc nhựa.

Sử dụng dây thép mạ bọc nhựa có ký hiệu mắt lưới 8x10 với đường kính sử dụng như sau:

- Dây lưới: 2,7mm
- + Dung sai đường kính dây mắt lưới: $\pm 0,08$
- + Dây đan mắt lưới phải được kiểm tra đúng kỹ thuật trước khi sản xuất để đạt tiêu chuẩn khi dệt mắt lưới lục giác thì tại những điểm nối được tạo bởi 2 vòng xoắn kép bảo đảm lực căng yêu cầu tại nút xoắn mắt lưới;
- Dây viền: 3,4mm
- + Dung sai đường kính dây viền tham khảo bảng 4-TCVN 10335:2014
- + Mặt viền của tất cả hay bất kỳ một mắt lưới nào cũng phải được dệt liên kết với toàn bộ mắt lưới chính như quy định ở phần 3 - Dây đan mắt lưới;
- + Những chỗ dệt không chọn hết mắt lưới thì chỗ cuối mắt lưới phải được nối đúng kỹ thuật bằng cách xoắn hai vòng rưỡi, bảo đảm lực căng yêu cầu tại nút xoắn mắt lưới và dây viền.
- Dây buộc: 3,2mm
- + Dung sai đường kính dây buộc: $\pm 0,06$
- + Dây buộc phải được cung cấp đủ dùng theo thảm đá tại công trường;

c) Chỉ tiêu cơ lý của dây thép mạ

Dây thép mạ sử dụng chế tạo lưới lục giác xoắn kép là loại dây có cường độ chịu kéo từ (38 - 52) kg/mm² với độ giãn dài không nhỏ hơn 12%, thử nghiệm theo phương pháp quy định tại tiêu chuẩn BS EN10244-2 hoặc ASTM-A370. Có thể lựa chọn một trong hai phương pháp trên và giá trị sau khi thử nghiệm được quy đổi về đơn vị Kg/mm² diện tích mặt cắt của dây thép.

d) Khối lượng mạ trên đơn vị diện tích của lớp kẽm hoặc hợp kim nhôm kẽm:

Khối lượng mạ kẽm, hợp kim nhôm kẽm (Gafan) bảo vệ dây thép sử dụng sản xuất lưới lục giác xoắn kép để giảm thiểu quá trình ăn mòn điện hóa. Khối lượng lớp mạ/đơn vị diện tích đối với đường kính các dây thép bọc nhựa là thảm đá, rọ đá là: $S \geq 50,0(g/m^2)$.

e) Kích thước thảm đá:

- Thảm đá có kích thước lựa chọn (dài x rộng x cao) là (2x1x1)m và (5x2x0.5)m. Thảm đá được sản xuất hoàn chỉnh tại nhà máy, được chia thành các đơn nguyên bởi các vách ngăn, tấm đáy, tấm nắp;
- Dung sai về kích thước thảm đá trước khi xếp đá vào thảm:
 - + Dài: $\pm 5\%$;
 - + Rộng: $\pm 5\%$;

+ Cao: $\pm 10\%$;

- Dung sai về kích thước mắt lưới: $\pm 10\%$.

f) Chỉ tiêu bọc nhựa:

Dây đan mắt lưới, dây viền và dây buộc được bọc theo công nghệ ép đùn nóng chảy để lớp nhựa bọc phủ đều quanh dây thép mạ với chiều dày trung bình 0,5mm. Dung sai của lớp nhựa bọc là 0,1mm với chỗ mỏng nhất chiều dày bọc nhựa không dưới 0,4mm (theo bảng 6 TCVN 10335:2014).

Bảng 3.15: Thông số kỹ thuật của nhựa PVC

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Mức	Phương pháp thử
1	Khối lượng riêng	g/m^3	1,30-1,40	ASTM D792
2	Cường độ chịu kéo	kg/cm^2	≥ 210	ASTM D412
3	Độ cứng	D	50-60	ASTM 2240
4	Độ giãn dài kéo đứt	%	≥ 200	ASTM D412
5	Modul đàn hồi tại 100% độ giãn dài	kg/cm^2	≥ 1900	ASTM D412
6	Khả năng chống mài mòn	%	< 12	ASTM D1242
7	Thử nghiệm phun muối (thời gian)	h	3000	ASTM B117
8	Độ xâm thực của lõi thép tính từ mặt cắt đầu dây không vượt quá 25mm khi ngâm mẫu thử trong dung dịch HCL 5% trong 2000h	mm	≤ 25	

Chú thích: Các chỉ tiêu từ số thứ tự từ 1 đến 5 tiến hành thử nghiệm cho mỗi mẫu thử bất kỳ theo qui định tại điều 13: Phương pháp thử nghiệm, tiêu chuẩn ASTM A975. Các chỉ tiêu có số thứ tự từ 6 đến 8 nhà chế tạo xuất trình kết quả thử nghiệm đã được chứng nhận bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đã tiến hành phép thử này với các công trình Hàng Hải trước khi được chấp thuận của kỹ sư dự án

g) Yêu cầu cơ học của lưới thép

Yêu cầu về chỉ tiêu cơ lý của lưới rọ đá mặt lục giác xoắn kép sử dụng làm công trình có cốt gia cường và hàng rào bảo vệ được qui định tại bảng 7-TCVN 10335:2014.

Bảng 3.16: Yêu cầu cơ học của lưới sử dụng làm cốt gia cường và hàng rào bảo vệ

Chỉ tiêu	Đơn vị	Trị số của loại mắt lưới mạ kim loại D=83mm dây lưới 3,0mm	Trị số của loại mắt lưới mạ kim loại bọc PVC D=83mm dây lưới 3,0mm	Phương pháp thử
Lực căng mắt lưới theo hướng song song mắt xoắn kép	kN/m	> 50	> 42	Thử nghiệm theo Điều 13.1 tiêu chuẩn ASTM A975-97.
Lực căng mắt lưới theo hướng vuông góc mắt xoắn kép	kN/m	> 25	> 20	
Khả năng chịu lực của liên kết buộc lưới.	kN/m	> 20	> 17,5	
Khả năng chịu chọc thủng	kN/m	> 25	> 23	

CHÚ THÍCH: Đây là giá trị tối thiểu cần đạt được trước khi chấp thuận sử dụng vật liệu. Giá trị này làm cơ sở cho tư vấn xem xét khi tính toán kiểm toán ổn định.

h) Vách ngăn và tấm đáy:

- Vách ngăn và tấm đáy phải được cột viên trước khi tiến hành thi công theo chiều dài của thảm đá;
- Các vách ngăn phải được liên kết vào tấm đáy đúng kỹ thuật, khoảng cách giữa các vách ngăn $L=1m$;
- Tấm đáy và các vách bên sản xuất là 1 tấm liền, có dây viên ở các cạnh để gấp lên thành 1 đơn vị thảm.

3.3.9. Các loại vật liệu khác

Các vật liệu khác sử dụng cho công trình phải có chứng chỉ xuất xứ rõ ràng, phải có chứng chỉ của nhà sản xuất và kết quả kiểm tra chất lượng của đơn vị kiểm tra có tư cách pháp nhân nếu không phải lấy mẫu thí nghiệm, tiến hành kiểm tra và phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

3.4. Những điểm lưu ý trong quá trình thi công

a) Trong quá trình thi công phải tuân theo các qui định thi công và nghiệm thu do Bộ Giao thông Vận tải và Bộ Xây dựng ban hành:

- Các qui định về thép xây dựng, đường hàn.
- Các qui định về sai số cho phép khi lắp đặt ván khuôn đổ bê tông tại chỗ.

- Các qui định về nghiệm thu công tác đổ bê tông cốt thép (trong đó phần cốt liệu phải đạt tiêu chuẩn, cát đá sạch, hàm lượng hạt bẩn không được vượt quá giới hạn cho phép).
 - Các qui định về nghiệm thu hạng mục công trình và nghiệm thu bàn giao công trình.
- b) Các qui định trên có thể tìm thấy trong các tài liệu sau:
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
 - Tuyển tập Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam-Tập VII: Quản lý chất lượng-Thi công và nghiệm thu.
 - Tuyển tập Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam-Tập VIII: Vật liệu xây dựng và sản phẩm cơ khí xây dựng.
 - Tuyển tập Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam-Tập X: Phương pháp thử vật liệu.
 - Tiêu chuẩn TCVN 9394-2012: Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu.
 - Tiêu chuẩn TCVN 9361-2012: Thi công và nghiệm thu các công tác nền móng.
 - Tiêu chuẩn TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
 - QPXD-71-77: Chỉ dẫn hàn cốt thép và chi tiết đặt sẵn trong kết cấu bê tông cốt thép.
 - Tiêu chuẩn TCVN 4091-1985: Nghiệm thu các công trình xây dựng.
 - Tiêu chuẩn 22TCN 289-02: Công trình bến cảng - Quy trình kỹ thuật Thi công và nghiệm thu.
 - Tiêu chuẩn TCXDVN 305-2004: Bê tông khối lớn - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
 - Tiêu chuẩn TCVN 9343-2012-Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì.
 - Tiêu chuẩn TCVN 5640-1991: Bàn giao công trình xây dựng - Nguyên tắc cơ bản.
 - Tiêu chuẩn TCVN 4447-2012: Công tác đất - Thi công và nghiệm thu.
 - Các quy định về an toàn lao động và các tiêu chuẩn hiện hành khác có liên quan.

c) Các quy định chung

- Khi đổ bê tông đầm nên đổ một đợt. Nếu buộc phải chia đợt đổ, điểm dừng khi đổ bê tông phải được bố trí tại 1/4 nhịp đầm. Lưu ý: phải xử lý các điểm dừng theo quy phạm hiện hành.
- Tất cả các chủng loại vật tư, thiết bị trước khi đưa vào thi công phải có chứng chỉ của nhà sản xuất và kết quả kiểm tra chất lượng của đơn vị kiểm tra có tư cách pháp nhân. Chứng chỉ chất lượng và kết quả thí nghiệm phải đạt yêu cầu theo hồ sơ thiết kế và các quy định hiện hành.
- Tất cả các thay đổi chủng loại vật tư, thiết bị trong hồ sơ thiết kế quy định đều phải được chấp thuận của đơn vị thiết kế.
- Quá trình thi công cần phải tiến hành quan trắc thường xuyên chuyển vị giữa các công trình hiện hữu và đường bờ, khi phát hiện thấy các chuyển vị vượt quá yêu cầu cho phép về khả năng chịu lực của các kết cấu cũng như của khu đất tiếp giáp với sông cần phải ngừng thi công và có biện pháp gia cố tạm thời, đồng thời báo ngay cho cơ quan quản lý và khai thác tuyến kè được biết.
- Cần phối hợp chặt chẽ giữa Chủ đầu tư, Đơn vị thi công và Tư vấn thiết kế. Trong quá trình thi công nếu có hiện tượng gì bất thường, phải dừng ngay thi công và thông báo cho Chủ đầu tư và Đơn vị Tư vấn Thiết kế biết để kịp thời xử lý.

CHƯƠNG 4. YÊU CẦU BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, AN TOÀN VÀ PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

4.1. Bảo vệ môi trường

4.1.1. Chống ồn, chống bụi

a) Chống ồn

Tiếng ồn và rung động trong sản xuất là các tác hại nghề nghiệp nếu cường độ của chúng vượt quá giới hạn tiêu chuẩn cho phép. Tiếng ồn và rung động gây tác dụng có hại tới sức khỏe con người, dẫn tới làm giảm năng suất lao động và lâu dài sẽ dẫn đến bị bệnh nghề nghiệp. Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với cơ thể, phụ thuộc vào những tính chất vật lý của nó như cường độ, tần số, âm phổ và các yếu tố khác như thời gian tác dụng, độ nhạy cảm của từng người, lứa tuổi, giới tính... và thường gây ra những ảnh hưởng xấu đến hệ thống tim mạch, làm giảm sự tiết dịch vị, ảnh hưởng đến sự làm việc của dạ dày, đặc biệt là hệ thống thần kinh là hệ thống nhạy cảm nhất của con người.

Tiếng ồn và rung động trên công trường do nhiều nguồn phát sinh khác nhau như: tiếng ồn cơ khí, tiếng ồn khí động, tiếng ồn các máy điện... Tiếng ồn cơ khí có thể gây ra bởi sự làm việc của các máy móc, bởi sự va chạm giữa các vật thể trong các thao tác như: đập, khoan, cắt, ...

Tiếng ồn khí động sinh ra do chất lỏng hoặc hơi, chuyển động với vận tốc lớn ví dụ: quạt máy, máy nén khí, bơm nước, ...

Tiếng ồn của các máy điện sinh ra do rung động của phần tĩnh và phần quay, do sự không cân bằng khi đặt máy và ở ngay vật liệu của máy điện. Ngoài ra trên công trường xây dựng còn rất nhiều tiếng ồn như khi đầm các cấu kiện bê tông cốt thép, các dụng cụ khoan bằng điện hoặc khí nén.

Làm giảm tác dụng của tiếng ồn và rung động trên công trường xây dựng bằng các biện pháp sau:

- Làm giảm tác dụng của tiếng ồn:
- + Làm giảm tiếng ồn phát ra từ các máy móc và động cơ bằng nhiều cách ví dụ phải điều chỉnh sự cân bằng của máy để làm giảm lực quán tính gây ra ồn, ở các máy có sự rung động bề mặt, có thể bao phủ máy bằng một loại vật liệu làm giảm rung động: như tấm dạ tấm bitum, cao su, chất dẻo.
- + Những nơi có máy móc gây ra tiếng ồn và rung động lớn trong quá trình sản xuất phải bố trí ở cuối hướng gió với một cự li giới hạn cho phép, có sự quy hoạch hợp lý giữa các xưởng sản xuất ví dụ: cửa sổ, cửa ra vào của xưởng này đối diện với tường kín của xưởng kia. ở những nơi sản xuất lâu dài có thể trồng cây xanh xung quanh để tạo ra vùng chống ồn. Các kết cấu

tường, vách của các xưởng phải thiết kế dày có lỗ rỗng hoặc nhiều lớp bằng gạch lỗ, hoặc vật liệu cách âm...

- Chống tác hại của rung động: Thường thì rất khó có thể giảm các thông số rung động ở các máy cầm tay ví dụ máy đầm, máy khoan bê tông... Để giải quyết vấn đề làm giảm tác dụng rung động ở chỗ làm việc đến mức tiêu chuẩn cho phép có thể đi theo các hướng sau:
 - + Thiết kế hoặc cải tiến các thiết bị rung động hiện đại có sự điều khiển tự động hoặc điều khiển từ xa.
 - + Nghiên cứu các công nghệ, không cần sử dụng các máy gây ra rung động mạnh ví dụ đổ bê tông thêm các chất phụ gia không cần đầm.
 - + Dùng dụng cụ bảo hộ lao động cá nhân để bảo vệ người lao động khi có tiếng ồn và rung động.
 - + Dùng bông băng, bọt biển, các nút bằng chất dẻo bịt kín tai làm giảm tiếng ồn.
 - + Dùng găng tay đặc biệt có lớp lót ở lòng bàn tay bằng cao su xốp và dày khi cầm các máy đầm hoặc máy khoan.

b) Chống bụi

Các biện pháp chống bụi trên công trường được chia làm hai nhóm:

- Nhóm thứ nhất là các biện pháp chống bụi chung, đó là sử dụng hệ thống thông gió tự nhiên và nhân tạo, hút bụi cục bộ trực tiếp từ chỗ bụi được tạo ra và một số biện pháp khác nhằm làm giảm bụi ở chỗ làm việc. Một số biện pháp cụ thể như sau:
 - + Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng, phải bố trí những bãi vật liệu rời như đá, cát, máy trộn vữa... ở xa những chỗ làm việc khác và ở cuối hướng gió chủ đạo.
 - + Phun nước tưới ẩm vật liệu trong quá trình thi công sẽ phát sinh nhiều bụi: tưới ẩm cát khi vận chuyển, phun nước khi dỡ nhà cửa...
 - + Che đậy kín những nơi phát sinh nhiều bụi. Ví dụ có các tấm vải bạt, vải nilông bao quanh công trình.
- Nhóm thứ hai là các biện pháp chống bụi cho cá nhân, dùng các dụng cụ bảo hộ lao động như quần áo, mũ. ở những nơi đặc biệt nhiều bụi cần dùng khẩu trang bình thở, mặt nạ, kính để bảo vệ chống lại bụi.

4.1.2. Công tác vệ sinh ở công trường

- Đơn vị thi công chịu trách nhiệm dọn rác cũng như vật liệu phế thải trong công trường. Việc làm vệ sinh nói trên phải tiến hành theo những yêu cầu cần dưới đây và theo các luật định hiện hành ở địa phương.



- + Có khu vực vệ sinh chung cho toàn bộ công trường để đảm bảo vệ sinh, an toàn.
- + Xe chở nguyên vật liệu đến công trường có bạt che chắn chống bụi. Xe vận chuyển trước khi ra khỏi công trường được phun nước rửa sạch sẽ các bánh xe để tránh gây bụi bẩn trên đường vận chuyển.
- + Hiện trường làm gọn, dọn sạch sau mỗi ngày làm việc.
- + Khi thi công san nền thường xuyên dùng xe tưới nước để làm giảm bụi cho các khu vực xung quanh.
- + Đất đào, đắp từ các hạng mục công trình được đơn vị thi công vận chuyển đến bãi đổ quy định, không làm ảnh hưởng đến các khu vực xung quanh cũng như khu dân cư.
- + Sắp xếp vật tư thiết bị hiện trường gọn gàng, dễ lấy sử dụng.
- + Hệ thống đường điện nội bộ thuận tiện, an toàn.
- + Tận dụng vật tư, vật liệu còn sử dụng được.
- + Xây dựng khu lán trại có bể nước ăn và nhà vệ sinh đảm bảo tiêu chuẩn.
- + Xử lý nước thải ở khu vực vệ sinh và nước thải trong quá trình thi công cũng như trong sinh hoạt.
- Trước khi kết thúc công trường, đơn vị thi công thu dọn mặt bằng công trường gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ các công trình tạm, sửa chữa những chỗ hư hỏng của đường sá, hệ thống kỹ thuật công trình hạ tầng, nhà và công trình xung quanh, ... do quá trình thi công gây nên, theo đúng thoả thuận ban đầu hoặc theo qui định của nhà nước.
- Các chất thải tại khu vệ sinh công cộng phải được thường xuyên thu dọn và xử lý...
- Những vật liệu phế thải khác như: vật liệu thừa, chất thải vệ sinh, chất thải công nghiệp, các sản phẩm xăng dầu, ... sẽ được nhà thầu chuyển đến bãi thải thích hợp.
- Dầu mỡ bảo quản máy móc, nhiên liệu cho thiết bị thi công được cất giữ bảo quản theo qui định, không để dầu mỡ gây ô nhiễm vùng nước mặt quanh khu vực thi công.
- Đơn vị có trách nhiệm sắp xếp thoả thuận với các bên tư nhân và các quan chức về vị trí cũng như qui định tiến hành việc dọn vệ sinh công trường. Bất kỳ chất thải nào được chôn hay đốt tại công trình đều phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư sau khi đơn vị đã có giấy phép của những cơ quan hoặc người có thẩm quyền cấp.

4.2. An toàn lao động

Trong quá trình thi công đơn vị tuân thủ quy phạm về an toàn lao động TCVN 5308-91 "Quy phạm kỹ thuật an toàn trong lao động" và tuân thủ theo yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Xung quanh khu vực công trường phải rào ngăn và bố trí trạm gác. Đơn vị thi công phải trình Chủ đầu tư bản vẽ mặt bằng công trường trong đó thể hiện:
 - + Vị trí công trình chính và tạm thời.
 - + Vị trí các kho chứa nguyên, nhiên vật và các thiết bị phục vụ thi công.
 - + Khu vực sắp xếp nguyên vật liệu, phế liệu.
 - + Hệ thống các công trình phụ trợ phục vụ thi công và sinh hoạt.
 - + Tiến độ thi công chi tiết từng hạng mục công việc.
- Tại công trường thành lập bộ máy về công tác an toàn lao động, vệ sinh môi trường và mạng lưới an toàn viên. Bộ máy này hoạt động độc lập và kiểm tra thường xuyên công tác an toàn lao động giúp cho công tác an toàn lao động đạt hiệu quả cao nhất.
- Cán bộ công nhân ở công trường đều được huấn luyện cơ bản về an toàn giao thông, an toàn lao động, ai đạt yêu cầu mới cấp chứng chỉ. Chỉ có những người được cấp chứng chỉ mới được vào làm việc tại công trường, tránh xảy ra tình trạng vi phạm an toàn trong lao động.
- Công nhân được khám sức khỏe định kỳ, đảm bảo đủ sức khỏe mới được làm việc. Khi thi công trên sông nước nghiêm cấm sử dụng những người không biết bơi, những người không quen làm việc trên sông nước.
- Công nhân lao động được trang bị phương tiện bảo hộ cá nhân thông thường như quần áo, giày, mũ cứng, ... Tùy theo từng công việc cụ thể mà được trang bị thêm những phương tiện bảo hộ cá nhân cho phù hợp. Đối với công nhân làm việc trên sông nước phải trang bị thêm áo phao và bố trí các phao cứu sinh tại những vị trí thuận lợi.
- Bố trí bảng nội quy làm việc chung qui định giờ làm việc, chức năng nghề nghiệp và qui định về kỷ luật lao động như: trước, trong thời gian làm việc không được uống bia, rượu, chất kích thích, ... Trong công trường giữ gìn trật tự an ninh, không đánh cãi lộn nhau, không chửi chửi các tệ nạn xã hội.
- Thi công dưới nước phải đặt các biển, phao, đèn báo tín hiệu khu vực thi công theo đúng qui định của luật giao thông đường thủy.
- Các thiết bị thi công phải được kiểm tra về độ an toàn độ an toàn đảm bảo đạt yêu cầu về an toàn mới được sử dụng.

- Các phần dẫn điện trần của các thiết bị điện phải được bọc kín vật liệu cách điện hoặc đặt ở độ cao đảm bảo an toàn và thuận tiện cho việc thao tác.
- Khi vận hành các tời điện hoạt động, mọi người phải đứng ngoài phạm vi ảnh hưởng của các dây cáp, tránh trường hợp cáp bị đứt gây mất ATLĐ.
- Phải bố trí các phương tiện cứu hộ (xuồng, phao cứu sinh) ở những vị trí thuận tiện.
- Bố trí nhân viên và phương tiện cấp cứu trực thường xuyên trong quá trình thi công.

c) Yêu cầu chung đối với công trường xây dựng

Công trường xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tổng mặt bằng công trường xây dựng phải được thiết kế và phê duyệt theo quy định, phù hợp với địa điểm xây dựng, diện tích mặt bằng công trường, điều kiện khí hậu tự nhiên nơi xây dựng, đảm bảo thuận lợi cho công tác thi công, an toàn cho người, máy và thiết bị trên công trường và khu vực xung quanh chịu ảnh hưởng của thi công xây dựng.
- Vật tư, vật liệu phải được sắp xếp gọn gàng ngăn nắp đúng theo thiết kế tổng mặt bằng được phê duyệt. Không được để các vật tư, vật liệu và các chướng ngại vật cản trở đường giao thông, đường thoát hiểm, lối ra vào chữa cháy. Kho chứa vật liệu dễ cháy, nổ không được bố trí gần nơi thi công và lán trại. Vật liệu thải phải được dọn sạch, đổ đúng nơi quy định. Hệ thống thoát nước phải thường xuyên được thông thoát bảo đảm mặt bằng công trường luôn khô ráo.
- Trên công trường phải có biển báo theo quy định tại Điều 74 Luật Xây dựng. Tại cổng chính ra vào phải có sơ đồ tổng mặt bằng công trường, treo nội quy làm việc. Các biện pháp đảm bảo an toàn, nội quy về an toàn phải được phổ biến và công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành; những vị trí nguy hiểm trên công trường như đường hào, hố móng, hố ga phải có rào chắn, biển cảnh báo và hướng dẫn đề phòng tai nạn; ban đêm phải có đèn tín hiệu.
- An toàn về điện:
 - + Hệ thống lưới điện động lực và lưới điện chiếu sáng trên công trường phải riêng rẽ; có cầu dao tổng, cầu dao phân đoạn có khả năng cắt điện một phần hay toàn bộ khu vực thi công;
 - + Người lao động, máy và thiết bị thi công trên công trường phải được bảo đảm an toàn về điện. Các thiết bị điện phải được cách điện an toàn trong quá trình thi công xây dựng;

- + Những người tham gia thi công xây dựng phải được hướng dẫn về kỹ thuật an toàn điện, biết sơ cứu người bị điện giật khi xảy ra tai nạn về điện.
- + An toàn về cháy, nổ:
- + Nhà thầu phải thành lập ban chỉ huy phòng chống cháy, nổ tại công trường, có quy chế hoạt động và phân công, phân cấp cụ thể;
- + Phương án phòng chống cháy, nổ phải được thẩm định, phê duyệt theo quy định. Nhà thầu phải tổ chức đội phòng chống cháy, nổ, có phân công, phân cấp và kèm theo quy chế hoạt động;
- + Trên công trường phải bố trí các thiết bị chữa cháy cục bộ. Tại các vị trí dễ xảy ra cháy phải có biển báo cấm lửa và lắp đặt các thiết bị chữa cháy và thiết bị báo động, đảm bảo khi xảy ra cháy kịp thời phát hiện để ứng phó;
- Các yêu cầu khác theo quy định của pháp luật có liên quan.

d) Yêu cầu khi thi công xây dựng

Khi thi công xây dựng phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Trước khi khởi công xây dựng, nhà thầu phải có biện pháp thi công được duyệt, trong biện pháp thi công phải thể hiện được các giải pháp đảm bảo an toàn lao động cho người lao động và máy, thiết bị thi công đối với từng công việc. Trong thiết kế biện pháp thi công phải có thuyết minh hướng dẫn về kỹ thuật và các chỉ dẫn thực hiện.
- Thi công xây dựng phải tuân thủ theo thiết kế được duyệt, tuân thủ quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy trình kỹ thuật. Đối với những công việc có yêu cầu phụ thuộc vào chất lượng của công việc trước đó, thì chỉ được thi công khi công việc trước đó đã được nghiệm thu đảm bảo chất lượng theo quy định.
- Biện pháp thi công và các giải pháp về an toàn phải được xem xét định kỳ hoặc đột xuất để điều chỉnh cho phù hợp với thực trạng của công trường.
- Tổ chức, cá nhân phải có đủ điều kiện năng lực phù hợp với công việc đảm nhận theo quy định. Những người điều khiển máy, thiết bị thi công và những người thực hiện các công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được huấn luyện an toàn lao động và có thẻ an toàn lao động theo quy định;
- Máy, thiết bị thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định, đăng ký với cơ quan có thẩm quyền theo quy định thì mới được phép hoạt động trên công trường. Khi hoạt động, máy và thiết bị thi công phải tuân thủ quy trình, biện pháp đảm bảo an toàn.

Trường hợp khi hoạt động, thiết bị thi công vượt khỏi phạm vi mặt bằng công trường thì chủ đầu tư phải phê duyệt biện pháp bảo đảm an toàn cho người, máy, thiết bị và công trình trong, ngoài công trường chịu ảnh hưởng của thi

công xây dựng.

Trường hợp do điều kiện thi công, thiết bị phải đặt ở ngoài phạm vi công trường và trong thời gian không hoạt động nếu các thiết bị thi công vưon ra khỏi phạm vi công trường thì phải được cơ quan có thẩm quyền cho phép theo quy định của địa phương.

Những người khi tham gia thi công xây dựng trên công trường phải được khám sức khỏe, huấn luyện về an toàn và được cấp phát đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân theo quy định của pháp luật về lao động.

4.3. Phòng chống cháy nổ

Đề phòng tai nạn cháy, nổ là một hệ thống các biện pháp về tổ chức và kỹ thuật không những nhằm ngăn ngừa xảy ra cháy, nổ mà còn hạn chế cháy lan, tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả và thoát người an toàn khi có cháy, nổ.

a) Biện pháp ngăn ngừa xảy ra cháy, nổ

- Biện pháp tổ chức:

+ Tuyên truyền, vận động, giáo dục và nhắc nhở mọi người lao động trên công trường chấp hành nghiêm chỉnh các qui định luật pháp về phòng chống cháy nổ.

+ Huấn luyện phòng chống cháy nổ trên công trường

- Biện pháp kỹ thuật: Áp dụng đúng các qui định về phòng chống cháy nổ trên công trường do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

b) Biện pháp hạn chế cháy lan

Khi công trường xảy ra cháy, nổ thì biện pháp hạn chế cháy lan là quan trọng, giúp cho việc chữa cháy được tập trung, không cho đám cháy mở rộng.

- Cần phân vùng xây dựng, bố trí các nhóm nhà theo tính cháy của vật chất.

- Các công trình tạm trên công trường như nhà làm việc, lán trại công nhân hay kho vật liệu nên được xây dựng bằng các vật liệu không cháy hoặc khó cháy như sử dụng khung thép, gạch xi, mái tôn, ...

- Để các khoảng trống hoặc trồng cây xanh xung quanh các công trình tạm kể trên để ngăn cháy.

c) Biện pháp tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả

- Đảm bảo hệ thống báo động khi có cháy hoạt động nhanh và chính xác. Thông thường, có thể sử dụng chuông, còi hoặc keng kết hợp với hệ thống đèn nhấp nháy màu đỏ để sao cho tất cả mọi người làm việc trên công trường đều nhận thấy (âm thanh phải to hơn những tiếng ồn phát ra trên

công trường). Hệ thống nút chuông báo động phải được đặt ở những nơi có nguy cơ xảy ra cháy, nổ và được kiểm tra thường xuyên để chắc chắn khả năng hoạt động tốt.

- Trang bị phương tiện chữa cháy tại chỗ
- Tổ chức lực lượng chữa cháy luôn sẵn sàng ứng phó kịp thời – không phải tất cả mọi người đều tham gia chữa cháy
- Thường xuyên kiểm tra các phương tiện và dụng cụ chữa cháy, nguồn nước và bể nước dự trữ. Các phương tiện và dụng cụ chữa cháy phải được đặt ở những nơi có nguy cơ cháy nổ và ở vị trí dễ dàng tiếp cận được. Phải có bảng hướng dẫn sử dụng ở nơi đặt chúng.

d) Biện pháp sơ tán người an toàn

Đây là vấn đề cần nghiên cứu kỹ lưỡng, được thể hiện ở các phương án thoát người khi có cháy.

- Các phương án phải luôn được lập trước khi bắt đầu công việc và được cập nhật cho phù hợp với các giai đoạn thi công trên công trường.
- Làm cho mọi người trên công trường hiểu việc họ phải làm khi có cháy, đó là nhanh chóng thoát ra khỏi khu vực cháy bằng thang, lối thoát người có biển chỉ dẫn rõ ràng,
- Khi có cháy, đảm bảo ít nhất có 2 hướng thoát ra ngoài khác nhau với khoảng cách tới chỗ thoát ra là ngắn nhất. Lối thoát này luôn để mở khi có người làm việc.
- Các đèn báo cháy phải đặt dọc theo các hành lang hoặc đường thoát người, có đủ độ sáng để người công nhân không bị lấn với ánh lửa và đi theo chúng để thoát ra ngoài.
- Sau khi đã thoát ra phải kiểm tra số lượng công nhân để xác định việc cấp cứu nốt người còn bị kẹt.