

Mục lục

Lời giới thiệu	3
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu	6
3.1. Thuật ngữ và định nghĩa.....	6
3.2. Ký hiệu và từ viết tắt.....	7
4 Yêu cầu chung	8
4.1. Các yêu cầu chính khi thi công tường barrette.....	8
4.2. Công việc chuẩn bị.....	9
4.3. Các công việc khi thi công tường barrette.....	10
4.4. Nghiệm thu và bàn giao công việc.....	13
5 Các yêu cầu chung đối với vật liệu và sản phẩm sử dụng khi thi công tường barrette	13
5.1. Quy định chung.....	13
5.2. Dung dịch giữ thành.....	14
5.3. Cốt thép, thép hình, lồng thép.....	18
5.4. Hỗn hợp bê tông.....	18
6 Thi công tường barrette	19
6.1. Yêu cầu chung.....	19
6.2. Thi công tường dẫn hướng.....	21
6.3. Pha trộn dung dịch giữ thành.....	22
6.4. Đào rãnh.....	23
6.5. Làm sạch đáy rãnh.....	25
6.6. Thi công thanh cừ stop-end giữa các panel.....	25
6.7. Cốt thép của panel.....	26
6.8. Đổ bê tông panel.....	28
6.9. Đục, cắt bê tông.....	31
7 Kiểm tra thực hiện công việc khi thi công tường barrette	31
7.1. Quy định chung.....	31
7.2. Đào rãnh.....	32
7.3. Công tác cốt thép.....	33
7.4. Công tác bê tông.....	33
7.5. Chất lượng tường barrette.....	34
8 Quan trắc khi thi công tường barrette	35
9 Các yêu cầu đặc biệt (an toàn trong lao động và môi trường)	36

Phụ lục A (tham khảo) Kết cấu tường barrette	38
Phụ lục B (tham khảo) Yêu cầu chung kiểm tra chất lượng công tác bê tông	43
Phụ lục C (quy định) Danh mục công việc cần phải kiểm tra khi thi công tường barrette	45
Phụ lục D (tham khảo) Mẫu nhật ký kiểm tra chất lượng dung dịch giữ thành từ bentonite / đất sét địa phương trong quá trình pha trộn.....	47
Phụ lục E (tham khảo) Các nội dung chính của kiểm tra và nghiệm thu cốt thép và công tác cốt thép	48
Phụ lục F (tham khảo) Biên bản kiểm tra chất lượng bê tông đổ của tường barrette	49
Phụ lục G (tham khảo) Định hướng mác bê tông chống thấm cho các loại mác khác nhau theo cường độ phụ thuộc loại phụ gia được sử dụng	50
Tài liệu tham khảo.....	51

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, là sản phẩm của đề tài có mã số RD 71–2019 “Nghiên cứu thiết kế tường barrette trong thi công hố đào sâu cho công trình xây dựng tại khu vực đô thị”.

Cơ sở tham khảo để xây dựng tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn STO NOSTROY 2.5.74-2014 Thi công “tường trong đất” - Nguyên tắc, kiểm tra thi công và yêu cầu đối với kết quả công việc.

Khi sử dụng tiêu chuẩn này cần kết hợp với TCVN-1: 202X Tường barrette – Yêu cầu thiết kế. Ngoài ra, còn cần tham khảo với các tiêu chuẩn và tài liệu khác có liên quan.

Tường barrette – Yêu cầu kỹ thuật thi công

Diaphragm walls – Technical requirements for construction

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc thi công panel của tường barrette

1.2 Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu cơ bản đối với công tác thi công, kiểm tra và nghiệm thu quá trình xây dựng panel tường barrette.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 10303:2014, *Bê tông. Kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén*

TCVN 11893:2017, *Vật liệu Bentonite. Phương pháp thử*

TCVN 1651-1:2018, *Thép cốt bê tông - Phần 1: Thanh thép tròn trơn*

TCVN 1651-2:2018, *Thép cốt bê tông - Phần 2: Thanh thép vằn*

TCVN 1765:1975, *Thép cacbon kết cấu thông thường. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 2682:2020, *Xi măng Portland*

TCVN 3105, *Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử*

TCVN 3106, *Hỗn hợp bê tông nặng. Phương pháp thử độ sụt*

TCVN 3109, *Hỗn hợp bê tông nặng. Phương pháp xác định độ tách nước và độ tách vữa*

TCVN 3116, *Bê tông nặng. Phương pháp xác định độ chống thấm nước*

TCVN 4055:2012, *Tổ chức thi công*

TCVN 4316:2007, *Xi măng Poóc lăng xỉ lò cao*

TCVN 4419:1987, *Khảo sát xây dựng. Nguyên tắc cơ bản*

TCVN 4447:2012, *Công tác đất. Thi công và nghiệm thu*

TCVN 4453:1995, *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu*

TCVN 4506:2012, *Nước trộn bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 6067:2018, *Xi măng Poóc lăng bèn sulfat*

TCVN 6260:2009, *Xi măng Portland hỗn hợp. Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 6882:2016, *Phụ gia khoáng cho xi măng*

TCVN 7569:2007, *Xi măng Alumin*

TCVN 7570:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 7711:2007, *Xi măng Poóc lăng hỗn hợp bèn sulfat*

TCVN 8826:2011, *Phụ gia hoá học cho bê tông*

TCVN 9035:2011, *Hướng dẫn lựa chọn và sử dụng xi măng trong xây dựng*

TCVN 9115:2019, *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép. Thi công và nghiệm thu*

TCVN 9340, *Hỗn hợp bê tông trộn sẵn. Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu*

TCVN 9357:2012, *Bê tông nặng. Phương pháp thử không phá hủy. Đánh giá chất lượng bê tông bằng vận tốc xung siêu âm*

TCVN 9362:2012, *Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình*

TCVN 9378:2012, *Khảo sát đánh giá tình trạng nhà và công trình xây gạch đá*

TCVN 9381:2012, *Hướng dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của kết cấu nhà*

TCVN 9384:2012, *Băng chắn nước dùng trong mọi nối công trình xây dựng. Yêu cầu sử dụng*

TCVN 9392:2012, *Thép cốt bê tông. Hàn hồ quang*

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

TCVN 9398:2012, *Công tác trắc địa trong xây dựng công trình. Yêu cầu chung*

TCVN 9407:2014, *Vật liệu chống thấm. Băng chặn nước PVC*

TCVNX, *Tường barrette – Yêu cầu thiết kế thi công.*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1. Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây:

3.1.1

Dung dịch giữ thành (support fluid, slurry)

Dung dịch đặc biệt được điều chế từ bentonite, đất sét địa phương hoặc bentonite polyme, được thiết kế để bảo đảm sự ổn định thành của rãnh trong thời gian cần thiết để thi công tường barrette.

3.1.2

Mùn lắng (drilling mud, mud sludge)

Được hình thành trong quá trình đào rãnh chứa đầy dung dịch giữ thành, bao gồm các sản phẩm khi phá hủy đất nền và dung dịch.

3.1.3

Panel (panel)

Một phần của rãnh, trong đó được tiến hành công việc xây dựng – đổ bê tông tạo thành một tấm.

3.1.4

Quan trắc địa kỹ thuật (geotechnical monitoring)

Một tập hợp các công việc dựa trên các quan sát thực địa về ứng xử của các kết cấu vừa mới xây dựng hoặc sửa chữa, nền móng của nó, bao gồm cả khối đất bao quanh (chứa) công trình và kết cấu của các tòa nhà xung quanh.

3.1.5

Rãnh thi công (rãnh) (trench)

Tường barrette được xây dựng trong một rãnh có chiều rộng và chiều sâu yêu cầu, được đổ bê tông có gia cường cốt thép vào bên trong rãnh bằng phương pháp vữa dâng dưới sự bảo vệ của dung dịch giữ thành. Để thuận tiện cho thi công, phía trên rãnh thường xây dựng tường dẫn hướng.

3.1.6

Thanh cừ stop–end (stop–end)

Cấu kiện công nghệ của tường barrette có thể được lấy ra (thiết bị) hoặc cố định (để lại), tạo thành mối nối giữa các panel của tường.

3.1.8

Tường barrette (diaphragm wall)

Là kết cấu bê tông cốt thép toàn khối chịu lực, được thiết kế để bảo vệ các hố móng sâu khỏi sự sụp đổ thành trong quá trình đào chúng và tạo màn ngăn nước, và trong một số trường hợp kết hợp các chức năng của móng, tiếp nhận tải trọng từ công trình.

3.1.10

Tường dẫn hướng (guide–walls)

Kết cấu phụ trợ dẫn hướng được xây dựng đặc biệt tại công trường, để sau đó thi công tường barrette, được thiết kế để bảo đảm: đào đất đúng hướng quy định trong rãnh, bảo vệ thành rãnh khỏi sự sụp đổ, lắp đặt lồng cốt thép và chất lượng đổ bê tông trong rãnh theo thiết kế.

3.2. Ký hiệu và từ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu và từ viết tắt sau đây:

- HSTKBVTC – hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công là hồ sơ triển khai chi tiết dựa trên hồ sơ thiết kế xây dựng được phê duyệt.
- HSTK – hồ sơ thiết kế xây dựng.
- ÔĐBT – ống đỡ bê tông, di chuyển theo phương thẳng đứng.

4 Yêu cầu chung

4.1. Các yêu cầu chính khi thi công tường barrette

4.1.1 Công tác tổ chức thi công tường barrette cần tuân thủ các yêu cầu của TCVN 4055:2012. Ngoài ra, trước khi thi công cần có các biện pháp bảo vệ các tòa nhà xung quanh và công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm lân cận (nếu cần thiết).

CHÚ THÍCH:

- Cần xác định các biện pháp bảo vệ ở giai đoạn chuẩn bị số liệu cho việc soạn thảo HSTK, được hình thành dựa trên kết quả phân tích địa kỹ thuật về ảnh hưởng có thể của việc thi công tường barrette đối với tình trạng kỹ thuật của các công trình lân cận.
- Khi tổ chức và thi công tường barrette, trước khi bắt đầu công việc, phải bảo đảm an toàn công việc đối với các tòa nhà hiện hữu xung quanh và trong trường hợp có thể nguy hiểm, cần thông báo cho đại diện của tổ chức thiết kế để đưa ra quyết định cuối cùng.

4.1.2 Đọc theo tuyến thiết kế tường barrette và khu vực xây dựng của nó, phải di dời tất cả các công trình hạ tầng kỹ thuật nằm trên và dưới mặt đất, sau khi chúng bị đóng bởi tổ chức vận hành công trình hạ tầng kỹ thuật.

CHÚ THÍCH: Nếu không thể di dời công trình hạ tầng kỹ thuật, chỉ được phép thực hiện công việc sau khi các công trình hạ tầng kỹ thuật bị đóng (khi có tài liệu phù hợp) dưới sự giám sát trực tiếp của Chỉ huy trưởng công trường, ngoài ra trong khu vực an toàn hiện hữu của công trình hạ tầng kỹ thuật – dưới sự giám sát của nhân viên của tổ chức vận hành tương ứng.

4.1.3 Để bảo đảm sự ổn định của tường barrette trong quá trình đào hố đến độ sâu thiết kế, có thể phải sử dụng các phương pháp gia cố khác nhau (Phụ lục A, Hình A.3).

4.1.4 Khi thi công tường barrette phải tổ chức và thực hiện kiểm tra liên tục chất lượng các vật liệu và sản phẩm được sử dụng, cũng như việc thực hiện các hoạt động công nghệ do HSTKBVTC quy định (mục 7).

CHÚ THÍCH: Danh sách các hoạt động công nghệ chính chịu sự kiểm tra bắt buộc được nêu trong Phụ lục B, C.

4.1.5 Trình tự thi công tường barrette nhất thiết phải được quy định trong HSTKBVTC và bao gồm các giai đoạn thực hiện chính sau:

- Công việc chuẩn bị (theo 4.2);
- Công việc khi thi công tường barrette (theo 4.3);
- Nghiệm thu và bàn giao công việc (theo 4.4).

4.2. Công việc chuẩn bị

4.2.1 Trước khi bắt đầu tiến hành thi công tường barrette cần phải:

- Kiểm tra sự phù hợp của giải pháp về kết cấu và công nghệ thi công tường barrette đã được chấp nhận trong HSTK và HSTKBVTC, về điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn, xây dựng và môi trường thực hiện công việc;
- Đánh giá ảnh hưởng có thể có của các quy trình công nghệ thi công tường barrette đến tình trạng kỹ thuật của các công trình lân cận.

CHÚ THÍCH:

- a) Nếu phát hiện có sai lệch so với HSTK và HSTKBVTC về thông tin hoặc số liệu không đầy đủ về tình trạng và đặc điểm của đất nền công trường, cũng như không gian phân bố của chúng, cần phải làm rõ các điều kiện địa chất công trình của khu vực xây dựng.
- b) Việc làm rõ các điều kiện địa chất công trình khu vực xây dựng phải được thực hiện bằng cách sử dụng hố khoan kiểm tra (làm rõ), số lượng và vị trí các hố khoan trên mặt bằng phải được chỉ định bởi tổ chức thiết kế.
- c) Kết quả của việc làm rõ điều kiện địa chất công trình khu vực xây dựng là cơ sở để điều chỉnh hoặc thay đổi trong HSTK và HSTKBVTC.

4.2.2 Trước khi bắt đầu tiến hành thi công tường barrette cần phải tiến hành nghiệm thu HSTK và HSTKBVTC.

Khi nghiệm thu HSTK cần phải tiến hành phân tích kinh tế–kỹ thuật cho:

- Các giải pháp thiết kế thi công tường barrette và sự tuân thủ của chúng với các điều kiện địa chất công trình và xây dựng;
- Máy móc và thiết bị công nghệ được sử dụng cho thi công tường barrette;
- Vật liệu và sản phẩm được sử dụng cho tường barrette.

Khi nghiệm thu HSTKBVTC cần:

- Đánh giá ảnh hưởng có thể có của các yếu tố tự nhiên–khí hậu và nhân tạo khác nhau đến quy trình công nghệ thi công tường barrette và chất lượng công việc thực hiện;
- Kiểm tra sự phù hợp của vật liệu, máy móc và thiết bị công nghệ được chấp nhận cho thi công tường barrette theo các điều kiện tự nhiên–khí hậu, địa chất công trình và xây dựng.

CHÚ THÍCH: Những bất đồng được phát hiện khi nghiệm thu HSTK và HSTKBVTC, phải được thống nhất với tổ chức thiết kế và Chủ đầu tư.

4.2.3 Trước khi bắt đầu tiến hành thi công tường barrette phải tiến hành khảo sát xác nhận hiện trạng công trình và khu vực lân cận:

- Làm rõ vị trí thực tế của các công trình xây dựng và công trình đang hoạt động, cũng như các công trình hạ tầng kỹ thuật nằm trên và dưới mặt đất hiện có, có khả năng ảnh hưởng đến quy trình công nghệ thi công tường barrette;
- Kiểm tra sự hiện hữu có thể có trong khu vực xây dựng tường barrette mà không được kể đến trong HSTK các công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm và công trình bị che lấp;
- Đánh giá tình trạng kỹ thuật thực tế của các công trình lân cận và ảnh hưởng có thể có của thi công tường barrette đến độ lún và biến dạng của chúng;

- Tổ chức, trong trường hợp cần thiết, theo dõi độ lún và biến dạng có thể có của các công trình lân cận trong quá trình thi công tường barrette.

CHÚ THÍCH:

- a) Khảo sát tình trạng kỹ thuật thực tế của các công trình lân cận phải được thực hiện bởi một tổ chức chuyên môn.
- b) Kết quả đánh giá tình trạng kỹ thuật thực tế của các công trình lân cận là cơ sở để tiến hành thay đổi và bổ sung trong HSTKBVTC cho thi công tường barrette.

4.2.4 Thành phần công việc chuẩn bị được chỉ định trong HSTKBVTC và phải bao gồm:

- Rào chắn và lập các biển hiệu cảnh báo tại khu vực xây dựng và khu vực nguy hiểm;
- Bố trí khu vực xây dựng theo cả phương thẳng đứng;
- Bố trí đường tạm và đường kỹ thuật, trong trường hợp cần thiết, lắp đặt đường bằng các tấm bê tông cốt thép cho phương tiện vận tải, xây dựng và máy khoan;
- Bố trí phòng sinh hoạt và phụ trợ cho công nhân và kỹ sư, dụng cụ và thiết bị công nghệ;
- Chuẩn bị vị trí lưu giữ vật liệu, cấu kiện, các đoạn ống khoan, các đoạn lồng cốt thép, ván khuôn, thiết bị, cũng như bãi đỗ cho máy móc và thiết bị xây dựng;
- Định vị trục của công trình, chuyển định vị lên địa hình với các biên bản, trong đó: thể hiện sơ đồ bố trí dấu hiệu (móc) định tuyến, số liệu tham chiếu đến đường cơ sở và mạng tham chiếu độ cao;
- Chuẩn bị mặt bằng phục vụ việc làm sạch và rửa các đoạn ống đỡ bê tông và ống vách giữ thành (nếu có);
- Tổ chức quan trắc tình trạng kỹ thuật của các công trình lân cận, nền đất, công trình hạ tầng kỹ thuật và đường ống công nghệ nằm trong vùng ảnh hưởng của thi công tường barrette.

4.3. Các công việc khi thi công tường barrette

4.3.1 Khi thi công tường barrette phải thực hiện các công việc sau (xem điều 6):

- Công việc trắc địa;
- Thi công tường dẫn hướng;
- Công việc về đất;
- Pha trộn và sàng lọc dung dịch giữ thành;
- Sản xuất và lắp đặt lồng cốt thép;
- Công việc về bê tông (chuẩn bị, đổ hỗn hợp bê tông);
- Kiểm tra chất lượng công việc thực hiện, pha trộn dung dịch giữ thành và hỗn hợp bê tông, sản xuất lồng.

4.3.2 Công tác trắc địa phải bao gồm:

- Định vị các trục tường barrette trên mặt bằng tương ứng với các trục của công trình (TCVN 9398:2012);
- Định vị trục các panel của tường barrette so với các trục của công trình (TCVN 9398:2012).
- Nghiệm thu và bàn giao định vị các trục các panel hoặc tường barrette.

4.3.3 Thành phần công việc thi công tường dẫn hướng nên được quy định phụ thuộc vào kết cấu tường dẫn hướng được sử dụng trong HSTK (theo 6.2.5).

4.3.4 Khi tiến hành đào đất phải thực hiện những điều sau đây:

- Khi đào đất cho đoạn rãnh thi công đến độ sâu thiết kế đồng thời bơm đầy dung dịch giữ thành vào đoạn rãnh (TCVN 4447:2012 cho các công tác đất);
- Làm sạch đáy đoạn rãnh thi công;
- Kiểm tra chất lượng công tác đào đất cho đoạn rãnh thi công (tình trạng hoặc sự ổn định của các thành, độ thẳng đứng của thành, làm sạch đáy, sự tuân thủ các kích thước hình học được chấp nhận trong HSTK).

CHÚ THÍCH:

- a) Chiều rộng tối ưu của panel khi thi công tường barrette, theo nguyên tắc, không lớn hơn 6 m, còn thể tích panel, khi chiều dài rãnh từ 0,40 đến 1,0 m, không nên lớn hơn 60 m³. Cho phép thể tích panel lớn hơn nếu bảo đảm được chất lượng thi công.
- b) Chiều rộng và thể tích của panel phải được quy định trong HSTKBVTC có xét đến các đặc tính kỹ thuật của thiết bị công nghệ được sử dụng cho:
 - Thể tích pha trộn dung dịch giữ thành cần thiết khi thi công, bơm nó vào rãnh và khôi phục các đặc tính kỹ thuật sau khi sử dụng;
 - Vận chuyển, đổ hỗn hợp bê tông;
 - Đào rãnh, lắp đặt lồng cốt thép và thi công khớp nối giữa các panel.

4.3.5 Việc pha trộn dung dịch giữ thành phải thực hiện trực tiếp tại công trường, tuân theo các quy định của tiêu chuẩn này, đáp ứng các yêu cầu của HSTKBVTC.

CHÚ THÍCH: Công nghệ pha trộn dung dịch giữ thành phải bảo đảm sự ổn định thành của đoạn rãnh thi công trong thời gian cần thiết để lắp đặt khung hoặc các bộ phận của chúng trong đoạn rãnh thi công và đổ bê tông chúng.

4.3.6 Việc cung cấp hoặc trộn hỗn hợp bê tông trực tiếp tại công trường để đổ bê tông và lắp đặt cốt thép của đoạn phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 2682:2020, TCVN 4316:2007, TCVN 4453:1995, TCVN 4506:2012, TCVN 6067:2018, TCVN 6260:2009, TCVN 7569:2007, TCVN 7570:2006, TCVN 7711:2007, TCVN 8826:2011, TCVN 9340.

CHÚ THÍCH:

- a) Xi măng được sử dụng trong hỗn hợp bê tông phải đáp ứng các yêu cầu về khả năng chống lại hoạt động xâm thực (tính ăn mòn) của đất nền (nếu cần thiết) và tuân thủ TCVN 2682:2020, TCVN 4316:2007, TCVN 6067:2018, TCVN 6260:2009, TCVN 7569:2007, TCVN 7711:2007.
- b) Kiểm tra chất lượng trộn hỗn hợp bê tông phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm xây dựng theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 10303:2014, TCVN 3105, TCVN 3106, TCVN 3109, TCVN 4506:2012, TCVN 8826: 2011, TCVN 9340: 2012).

4.3.7 Công việc cốt thép khi thi công tường barrette phải bao gồm:

- Sản xuất lồng cốt thép hoặc các bộ phận của chúng;
- Kiểm tra chất lượng của các lồng cốt thép;
- Lắp đặt lồng cốt thép trong đoạn rãnh thi công.

4.3.8 Việc sản xuất lồng cốt thép hoặc các bộ phận của chúng phải được thực hiện theo HSTK và đáp ứng các yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 1651-1:2018, TCVN 1651-2:2018, TCVN 4453:1995, TCVN 9115:2019).

CHÚ THÍCH:

- a) Kích thước hình học của lồng cốt thép được lắp đặt trong panel phải nhỏ hơn:
 - Về chiều dài: từ 0,2 đến 0,3 m chiều sâu của rãnh;
 - Về chiều rộng: từ 0,1 đến 0,15 m chiều rộng của panel;
 - Về chiều dày: từ 0,12 đến 0,15 m chiều dày của panel.
- b) Bên trong lồng phải bố trí các lỗ mở để lắp đặt ống đỡ bê tông, cho phép ống tự do di chuyển thẳng đứng.
- c) Số lượng lỗ mở trong lồng phải được chỉ định trong HSTKBVTC:
 - Khi chiều rộng panel lên đến 4 m phải có một lỗ mở;
 - Khi chiều rộng panel từ 4 m đến 6 m – phải có hai lỗ mở.
- d) Trong HSTK, để bảo đảm chiều dày của lớp bê tông bảo vệ mặt ngoài lồng thép, phải lắp đặt cữ (con kê) ở bên ngoài khung.

4.3.9 Khi thi công tường barrette phải tiến hành:

- Lắp đặt thanh cữ stop–end giữa các panel;
- Lắp đặt lồng cốt thép hoặc bộ phận của nó trong đoạn rãnh thi công chứa đầy dung dịch giữ thành;
- Lắp đặt các đoạn của ÔĐBT;
- Hạ ÔĐBT trong lỗ mở kỹ thuật của lồng cốt thép trong đoạn rãnh thi công;
- Kiểm tra vị trí thực tế của lồng cốt thép trong đoạn rãnh thi công và sự tuân thủ của nó theo các yêu cầu của HSTK.

4.3.10 Khi đổ bê tông đoạn cần thực hiện:

- Cung cấp hỗn hợp bê tông (TCVN 4453:1995) với sự trợ giúp của ÔĐBT trong đoạn rãnh thi công đã được giữ thành;
- Lấy mẫu hỗn hợp bê tông phục vụ cho các thí nghiệm sau đó theo các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 10303:2014, TCVN 3105, TCVN 3116, TCVN 9115:2019, TCVN 9340, ...);
- Đổ bê tông panel theo hướng từ đáy đến lên đỉnh, đồng thời nhắc các đoạn của ÔĐBT.

4.3.11 Khi đổ bê tông panel bằng ÔĐBT cần phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Trước khi đổ bê tông phải bảo đảm khoảng cách giữa mũi ÔĐBT và đáy rãnh không lớn giá trị được quy định tại điều 6.8.11;
- Trong quá trình đổ bê tông ÔĐBT phải được liên tục đổ đầy hỗn hợp bê tông;
- Trong quá trình đổ bê tông mũi ÔĐBT được nhắc lên, tuy nhiên phải luôn ngập trong hỗn hợp bê tông ít nhất một khoảng được quy định tại điều 6.8.13;
- Khi đổ bê tông panel không cho phép thời gian gián đoạn lớn hơn thời gian bắt đầu đông kết.

CHÚ THÍCH:

- a) Để bảo đảm các tính năng công nghệ và đặc tính của hỗn hợp bê tông được sử dụng khi đổ bê tông trong đoạn rãnh thi công, cũng như cường độ cần thiết với bê tông thân panel, các chất phụ gia hóa học khác nhau phải được đưa vào hỗn hợp bê tông.

b) Sử dụng phụ gia hóa học phải tuân theo các yêu cầu của TCVN 8826:2011.

4.4. Nghiệm thu và bàn giao công việc

4.4.1 Nghiệm thu và bàn giao công việc thực hiện khi thi công tường barrette được tiến hành trên cơ sở tài liệu công việc được chuẩn bị.

CHÚ THÍCH: Tài liệu công việc – bộ tài liệu được cung cấp cho Chủ đầu tư, xác nhận trình tự thực hiện công việc thực tế khi thi công tường barrette và việc tuân thủ các yêu cầu của HSTK và HSTKBVTC, với các sửa đổi và bổ sung được thực hiện trong quá trình thực hiện các hoạt động công nghệ, cũng như kết luận, khẳng định chất lượng công việc, vật liệu và sản phẩm sử dụng.

4.4.2 Khi nghiệm thu và bàn giao tường barrette bộ tài liệu công việc phải bao gồm:

- a) Sơ đồ định vị tường barrette so với trục công trình có thể hiện sai số thực tế của tường barrette so với vị trí thiết kế;
- b) Giấy chứng nhận chất lượng cho các vật liệu và sản phẩm được sử dụng trong thi công tường barrette;
- c) Biên bản kiểm tra các công việc khuất đã thực hiện, trong đó: phải thể hiện sự tuân thủ của công việc đã thực hiện theo các yêu cầu của HSTKBVTC và cho phép thực hiện công việc tiếp theo. Ngoài ra còn thể hiện:
 - Thông số lỗ rãnh, đặc điểm các lớp đất được đào, chất lượng làm sạch đáy rãnh;
 - Cốt thép của panel;
 - Đồ bê tông panel;
 - Trình tự công nghệ thi công panel và sự tuân thủ trình tự công nghệ với các yêu cầu của HSTKBVTC.
- d) Nhật ký thi công tường barrette;
- e) Chứng nhận của phòng thí nghiệm xây dựng về việc thi công tường barrette theo các yêu cầu của HSTK cùng với các phụ lục về kết quả kiểm tra chất lượng:
 - Dung dịch giữ thành khi thi công đào;
 - Cốt thép của panel, băng chặn nước (waterstop);
 - Hỗn hợp bê tông sử dụng và bộ số liệu cường độ bê tông của thân tường barrette theo thời gian.

5 Các yêu cầu chung đối với vật liệu và sản phẩm sử dụng khi thi công tường barrette

5.1. Quy định chung

5.1.1 Vật liệu và sản phẩm được sử dụng khi thi công tường barrette phải được chỉ định trong HSTKBVTC phụ thuộc vào loại, kết cấu (xem Phụ lục A, Bảng A.1) và các tính năng công nghệ thi công.

5.1.2 Trong HSTKBVTC cho thi công tường barrette thường sử dụng các vật liệu và sản phẩm chính được liệt kê sau:

- Dung dịch giữ thành;
- Thanh cốt thép, thép hình, lồng không gian;
- Ống đổ bê tông;
- Hỗn hợp bê tông.

5.2. Dung dịch giữ thành

5.2.1 Khi thi công tường barrette, để bảo đảm các thông số thiết kế của rãnh (chiều rộng, chiều dài và hình dáng trên mặt bằng) và để bảo vệ sự ổn định của các thành rãnh khỏi sự sụp đổ hoặc sạt lở trong quá trình đào, khi đặt cốt thép và đổ bê tông, phải sử dụng dung dịch giữ thành (xem 3.1), được pha trộn từ bột bentonite hoặc đất sét tại địa phương hoặc bentonite polyme.

CHÚ THÍCH: Sự cần thiết sử dụng dung dịch giữ thành phải được chỉ định trong HSTKBVTC, phụ thuộc vào loại và tính năng công nghệ của thiết bị thi công tường barrette, điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn và điều kiện thi công xây dựng công trình.

5.2.2 Các tính chất chính của dung dịch giữ thành phải được xác định trước khi đào rãnh bằng các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm với các mẫu vật liệu được cung cấp cho công trường.

CHÚ THÍCH:

- Việc lựa chọn thành phần và thí nghiệm các tính chất của dung dịch giữ thành được thực hiện bởi phòng thí nghiệm, kết quả thí nghiệm được đưa ra dưới dạng kết luận và được đệ trình cho tổ chức thiết kế.
- Nếu các đặc tính của dung dịch giữ thành không phù hợp với các đặc tính được chấp nhận trong HSTKBVTC (công việc thí nghiệm này được thực hiện theo yêu cầu của tổ chức thiết kế, thuộc phần công việc đầu tiên của tường barrette), thì kết quả này là cơ sở để đề xuất thay đổi công nghệ pha trộn dung dịch giữ thành.

5.2.3 Dung dịch giữ thành được pha trộn từ bentonite ở dạng bột và nước (TCVN 4506:2012), sản phẩm sau khi pha trộn phải thỏa mãn đặc tính cơ bản được trình bày ở Bảng 1. Trước khi đổ bê tông nếu kiểm tra mẫu dung dịch giữ thành tại độ sâu khoảng 0,5 m từ đáy lên có khối lượng riêng vượt quá 1,15 g/cm³, hàm lượng cát lớn hơn 4 %, độ nhớt quá 30 s thì phải có biện pháp thổi rửa đáy rãnh để bảo đảm chất lượng tường barrette.

Bảng 1 – Đặc tính của dung dịch giữ thành từ bentonite

Đặc tính	Giá trị cho phép	Phương pháp kiểm tra
Độ nhớt, s	từ 18 đến 30	TCVN 11893:2017
Độ ổn định, g/cm ³	< 0,03	
Độ pH	từ 7 đến 9	
Hàm lượng cát, %	< 4	
Khối lượng riêng, g/cm ³	từ 1,05 đến 1,15	
Lượng tách nước, phút trong mL/30 phút	< 30	

CHÚ THÍCH: Mỗi lô bột bentonite phải có giấy chứng nhận của nhà sản xuất, xác nhận chất lượng.

5.2.4 Bentonite được sử dụng trong dung dịch giữ thành không được chứa các thành phần có thể gây bất lợi cho cốt thép hoặc hỗn hợp bê tông.

5.2.5 Để pha trộn dung dịch giữ thành, cho phép sử dụng đất sét địa phương, có các đặc tính kỹ thuật được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2 – Đặc tính của đất sét địa phương

Đặc tính của đất sét địa phương	Giá trị cho phép	Phương pháp và khối lượng kiểm tra
Khối lượng riêng hạt ρ_s , g/cm ³	từ 2,71 đến 2,75	Kiểm tra tại phòng thí nghiệm, cứ 500 m ³ đất lấy 3 mẫu từ những nơi khác nhau
Chỉ số độ dẻo I_p	> 0,2	
Giới hạn dẻo W_p	> 0,25	
Hệ số trương nở, %	> 15	
Thành phần hạt, kích thước, %:		
– Lớn hơn 0,05 mm	< 10	
– Nhỏ hơn 0,005 mm	> 30	
– Nhỏ hơn 0,001 mm	> 10	

5.2.6 Dung dịch giữ thành sau khi được pha trộn từ đất sét địa phương, phải có các đặc tính cơ bản được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3 – Đặc tính của dung dịch giữ thành từ đất sét địa phương

Đặc tính của dung dịch giữ thành từ đất sét địa phương	Giá trị cho phép	Phương pháp và khối lượng kiểm tra
Khối lượng riêng, g/cm ³	từ 1,10 đến 1,30	Kiểm tra tại phòng thí nghiệm, cứ 500 m ³ đất lấy 3 mẫu từ những nơi khác nhau
Hàm lượng cát, %	< 4	
Độ nhớt, s	từ 18 đến 30	
Độ ổn định, g/cm ³	< 0,02	
Lượng tách nước, phút trong mL/30 phút	< 30	
Độ dày áo sét, mm/30 phút	< 4	
Lực cắt tĩnh sau 10 phút, Pa	từ 0,1 đến 0,5	
Thành phần hạt, kích thước, %:		
– lớn hơn 0,05 mm	< 10	
– nhỏ hơn 0,005 mm	> 30	
– nhỏ hơn 0,001 mm	> 10	

5.2.7 Để cải thiện đặc tính công nghệ của dung dịch giữ thành từ đất sét địa phương, nên sử dụng các hóa chất khác nhau, phải đáp ứng các yêu cầu được nêu trong Bảng 4.

Bảng 4 – Hóa chất cho dung dịch giữ thành từ đất sét địa phương

Tên chất	Khối lượng % khối lượng của đất sét	Kết quả cần đạt
Na ₂ CO ₃	từ 0,25 đến 2,0	Tăng độ phân tán, độ nhớt và ứng suất cắt tĩnh của các hạt đất sét, giảm Lượng tách nước
NaOH	từ 0,05 đến 0,015	Giảm độ nhớt
Na ₂ O _n SiO ₂	từ 0,2 đến 2,0	Tăng độ nhớt, ứng suất cắt tĩnh
NaCl	từ 1,0 đến 3,0	Tăng ổn định cấu trúc
Carboxymethyl cellulose	từ 1,0 đến 2,0	Giảm lượng tách nước, tăng độ nhớt
Tác nhân kiềm canxi (coal-alkali)	từ 1,0 đến 2,0	Giảm lượng tách nước, tăng độ nhớt
Tác nhân kiềm của than bùn	từ 1,0 đến 2,0	Giảm lượng tách nước, tăng độ nhớt

5.2.8 Khi chuẩn bị HSTKBVTC, khối lượng (m, t) của đất sét địa phương cần thiết để chuẩn bị 1 m³ dung dịch giữ thành được cần xác định theo công thức (1).

$$m = \frac{\rho_g \times (\rho_r - \rho_w)}{(\rho_g - \rho_w) \times (1 - W)} \quad (1)$$

trong đó:

ρ_g là tỷ trọng của đất sét ở trạng thái tự nhiên của nó, T/m³;

ρ_r là tỷ trọng dung dịch giữ thành yêu cầu, T/m³;

ρ_w là tỷ trọng nước, T/m³;

W là độ ẩm đất sét tự nhiên.

5.2.9 Polyme có thể được sử dụng như là thành phần duy nhất trong dung dịch khoan hoặc làm chất phụ gia để tăng hiệu quả lưu biến.

5.2.10 Việc sử dụng bentonite polyme được dựa trên cơ sở thí nghiệm các rãnh thi công với quy mô thực tại hiện trường hoặc trên cơ sở kinh nghiệm so sánh¹ trong các điều kiện địa kỹ thuật tương tự.

5.2.11 Trước khi pha trộn tại công trình, dung dịch giữ thành từ bentonite polyme phải được thí nghiệm ở trong phòng, thỏa mãn các đặc tính cơ bản được nêu trong Bảng 5.

¹ Kinh nghiệm so sánh là một kinh nghiệm có liên quan đến các công việc tương tự trong các điều kiện tương tự và được ghi lại rõ ràng hoặc được xác minh rõ ràng.

Bảng 5 – Đặc tính của dung dịch giữ thành từ bentonite polyme

Đặc tính	Giá trị cho phép	Phương pháp kiểm tra
1. Khối lượng riêng, g/cm ³	từ 1,02 đến 1,10	TCVN 11893:2017, [1]
2. Độ nhớt, s	từ 28 đến 60	
3. Độ pH	từ 8 đến 10	
4. Hàm lượng cát, %	< 3	
5. Độ dày áo sét, mm/30 phút	từ 1 đến 2	
6. Lượng tách nước, phút trong mL/30 phút	< 30	
7. Độ bền gel tại 10 phút (N/m ²)	từ 10 đến 40	
8. Tỷ số YP/PV	từ 1,5 đến 3	
9. Chỉ tiêu môi trường ² :		
– Hàm lượng Asen (As), mg/kg	≤ 12	
– Hàm lượng Cadimi (Cd), mg/kg	≤ 2	
– Hàm lượng Chì (Pb), mg/kg	≤ 70	
– Hàm lượng Đồng (Cu), mg/kg	≤ 50	
– Hàm lượng Kẽm (Zn), mg/kg	≤ 200	

5.2.12 Đối với dung dịch giữ thành bentonite polyme tại bể chứa và trong hố khoan, các đặc tính cần được kiểm tra theo các yêu cầu được nêu trong Bảng 6. Mẫu dung dịch giữ thành bentonite polyme trong đoạn rãnh thi công được lấy tại độ sâu cách đáy khoảng 0,5 m bằng dụng cụ thích hợp.

Bảng 6 – Các đặc tính tại hiện trường của dung dịch giữ thành bentonite polyme

Đặc tính	Giá trị cho phép
Khối lượng riêng, g/cm ³	từ 1,02 đến 1,10
Độ nhớt, s	từ 28 đến 60
Độ pH	từ 8 đến 10
Hàm lượng cát, %	< 3

² Chỉ áp dụng cho những công trình có yêu cầu. Từ chỉ tiêu số 1 đến chỉ tiêu số 6, mức yêu cầu đối với tỷ lệ trộn thông thường là 50 g bentonite polyme trong 1 L nước. Từ chỉ tiêu số 7 và chỉ tiêu số 8, mức yêu cầu đối với tỷ lệ trộn (22,5 ± 0,01) g bentonite polyme trong (350 ± 5) mL nước.

5.3. Cốt thép, thép hình, lồng thép

5.3.1 Khi thi công tường barrette, vật liệu cốt thép phải phù hợp với HSTK và HSTKBVTC, lồng cốt thép, có xét đến các yêu cầu của TCVN 4453:1995.

5.3.2 Các lồng cốt thép được sử dụng trong thi công tường barrette phải được làm bằng thanh cốt thép và dây thép (sau đây gọi là cốt thép), cũng như thép hình.

CHÚ THÍCH: Việc thay thế loại (mác) cốt thép do HSTK chỉ định, chỉ được phép khi có thỏa thuận với tổ chức thiết kế và sau khi thực hiện các thay đổi và bổ sung thích hợp cho bản vẽ thi công và HSTKBVTC.

5.3.3 Thép của lồng thép và thép hình phải được sắp xếp theo chủng loại và có chứng chỉ chất lượng (chứng nhận tuân thủ theo tiêu chuẩn cốt thép).

Việc nghiệm thu và lưu giữ thép tại công trường phải thực hiện theo các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan.

5.3.4 Trừ khi có biện pháp phòng ngừa đặc biệt, các cấu kiện kim loại được sử dụng trong tường barrette tại hiện trường, chẳng hạn như ống nối cho mục đích thí nghiệm, không được làm bằng thép mạ kẽm hoặc các kim loại khác có thể tạo ra hiệu ứng tĩnh điện gây ra sự ăn mòn điện hóa của cốt thép.

CHÚ THÍCH: Hiệu ứng tĩnh điện cũng có thể ảnh hưởng bất lợi đến dung dịch khoan, ví dụ như tạo ra lớp bentonite khi sử dụng dung dịch giữ thành bentonite hoặc hình thành mạng trong dung dịch polyme, có thể ngăn cản đổ bê tông thành công.

5.4. Hỗn hợp bê tông

5.4.1 Xi măng

5.4.1.1 Các loại xi măng được sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành TCVN 9035:2011.

5.4.1.2 Được phép sử dụng xi măng poóc lăng bền sunfat (TCVN 6067:2018, TCVN 7711:2007) để trộn cho hỗn hợp bê tông, sự cần thiết phải được chứng minh trong HSTK và nêu trong HSTKBVTC.

5.4.1.3 Không sử dụng xi măng aluminat canxi.

5.4.2 Cốt liệu

5.4.2.1 Cốt liệu cho bê tông phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn hiện hành TCVN 7570:2006.

5.4.2.2 Kích thước lớn nhất của cốt liệu không được lớn hơn 20 mm hoặc 1/4 khoảng hở giữa các thanh thép dọc, tùy theo giá trị nào nhỏ hơn.

5.4.2.3 Trong trường hợp kích thước cốt liệu lớn nhất là 20 mm, hỗn hợp bê tông phải đáp ứng các đặc tính sau:

- Hàm lượng cát ($d < 4 \text{ mm}$) lớn hơn 40 % tổng trọng lượng cốt liệu;
- Các hạt nhỏ ($d < 125 \mu\text{m}$) trong hỗn hợp bê tông (bao gồm xi măng và các vật liệu mịn khác) nằm trong khoảng từ 400 kg/m^3 đến 550 kg/m^3 .

5.4.3 Nước

Nước trộn cho hỗn hợp bê tông phải tuân theo TCVN 4506:2012.

5.4.4 Phụ gia cho hỗn hợp bê tông

Phụ gia cho hỗn hợp bê tông đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan, bao gồm phụ gia hóa học, khoáng và các loại phụ gia khác (TCVN 6882:2016, TCVN 8826:2011, ...) và các tổ hợp của chúng. Phụ gia cho hỗn hợp bê tông phải được sử dụng tuân theo tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật và hướng dẫn của nhà sản xuất.

5.4.5 Hỗn hợp bê tông

5.4.5.1 Hỗn hợp bê tông được cung cấp cho công trường xây dựng khi thi công tường barrette phải tuân thủ HSTK, HSTKBVTC và đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 4453:1995, TCVN 9340) và có các đặc tính sau:

- Độ sụt: từ 18 đến 22 cm;
- Độ tách nước: không lớn hơn 0,4 %;
- Nhiệt độ của hỗn hợp: không lớn hơn +30 °C.

CHÚ THÍCH: Các hỗn hợp bê tông được sử dụng khi thi công tường barrette phải có: độ kết dính cao, tụt lên chặt, độ phân tách thấp và duy trì khả năng linh động trong ít nhất 2 giờ.

- (Tỷ lệ nước/xi măng không được lớn hơn 0,60.

5.4.5.3 Việc bổ sung nước vào hỗn hợp bê tông không được phép trừ khi được yêu cầu điều chỉnh hỗn hợp bằng cách bổ sung phụ gia xi măng và phụ gia bê tông ngay trước khi đổ. Trong trường hợp này, phải bảo đảm tỷ lệ xi măng nước theo quy định.

5.4.6 Các sản phẩm khác

Các sản phẩm khác (như băng chặn nước) được sử dụng khi thi công tường barrette phải tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành được lựa chọn có liên quan (TCVN 9384:2012, TCVN 9407) hoặc các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

6 Thi công tường barrette

6.1. Yêu cầu chung

6.1.1 Khu vực làm việc khi thi công tường barrette không được phép chịu ảnh hưởng của các công trình hạ tầng kỹ thuật nằm trên và dưới mặt đất, có ảnh hưởng đến quá trình thi công (xem 5.1.2).

6.1.2 Nếu không thể di dời công trình hạ tầng kỹ thuật, thi công tường barrette nên được thực hiện sau khi đóng (ngắt) công trình hạ tầng kỹ thuật (khi có giấy phép phù hợp) hoặc áp dụng các biện pháp đặc biệt, bảo đảm có thể thực hiện công việc gần công trình hạ tầng kỹ thuật.

CHÚ THÍCH: trong khu vực an toàn hiện có của công trình hạ tầng kỹ thuật, thi công tường barrette phải được thực hiện dưới sự giám sát của đại diện tổ chức vận hành công trình hạ tầng kỹ thuật.

6.1.3 Trước khi bắt đầu công việc tại công trường, phải tổ chức kiểm tra chất lượng vật liệu được sử dụng và quy trình công nghệ thi công tường barrette với sự tham gia của các phòng thí nghiệm chuyên ngành.

6.1.4 Kiểm tra bắt buộc các công việc sau:

- Pha trộn, tái chế, cung cấp dung dịch giữ thành cho rãnh thi công (theo 6.2.3);
- Chế tạo lồng thép và lắp đặt chúng trong đoạn rãnh thi công (theo 6.3.9);
- Trộn hỗn hợp bê tông, vận chuyển và đổ chúng vào trong đoạn rãnh (6.4.5);
- Bộ số liệu cường độ bê tông thân tường barrette theo thời gian (6.4.6);
- Tình trạng kỹ thuật của tòa nhà và công trình hạ tầng kỹ thuật, nằm trong vùng ảnh hưởng xây dựng (TCVN 4419:1987, TCVN 9378:2012, TCVN 9381:2012);
- Tình trạng và ứng xử của nền đất liền kề với khu vực xây dựng xây dựng, bao gồm độ lún bề mặt hàng ngày, hình thành và phát triển các vết nứt trên bề mặt nền đất;
- Ảnh hưởng có thể có đến thực hiện công việc do các yếu tố bên ngoài như khí hậu tự nhiên và yếu tố công nghệ.

6.1.5 Thi công tường barrette nên được tiến hành sau khi thực hiện công việc chuẩn bị (xem 5.3), cũng như:

- Đào phần trên của rãnh (nếu cần thiết), thi công tường dẫn hướng ở phía trên rãnh thi công (xem 7.2);
- Lắp đặt và hiệu chỉnh thiết bị công nghệ để pha trộn và sàng lọc dung dịch giữ thành;
- Kiểm tra chất lượng pha trộn dung dịch giữ thành (6.2.4);
- Xây dựng bể chứa để lưu giữ dung dịch giữ thành.

CHÚ THÍCH: Thể tích của bể chứa phải lớn hơn mức tiêu thụ công nghệ dung dịch giữ thành ít nhất 20%.

6.1.6 Dung sai cho phép của tường barrette không được lớn hơn các giá trị được nêu trong Bảng 8.

Bảng 8 – Dung sai cho phép đối với tường barrette

Chỉ tiêu dung sai	Giá trị dung sai	Phương pháp kiểm tra
Sai lệch (vị trí) của các trục trong mặt bằng	± 1 cm	– Thiết bị trắc địa, thước
Sai lệch so với phương thẳng đứng	0,5 %	– Thước dây, quả dọi – Máy đo độ nghiêng
Sai lệch về chiều dày	+ 10 cm	– Thước – Thiết bị đo khoảng cách hố khoan
Sai lệch về chiều dài (sâu)	+ 20 cm	– Chiều dài cần khoan và mũi khoan – Thước dây, quả dọi

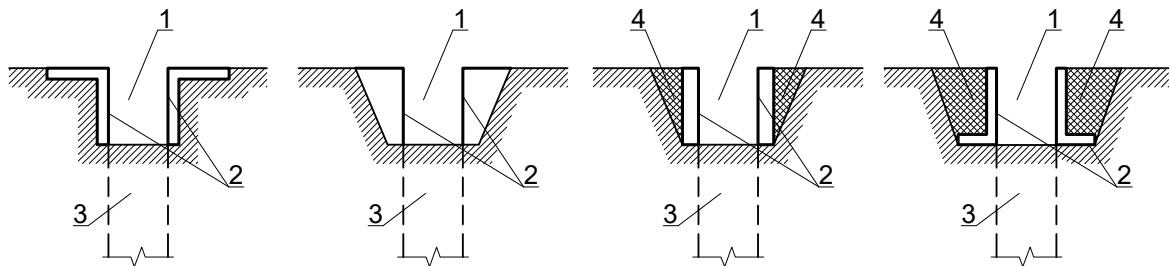
6.2. Thi công tường dẫn hướng

6.2.1 Trong quy trình công nghệ thi công tường barrette (hoặc panel của nó), phải sử dụng các cấu trúc đặc biệt – tường dẫn hướng (Hình 1), được thiết kế và thi công để bảo đảm:

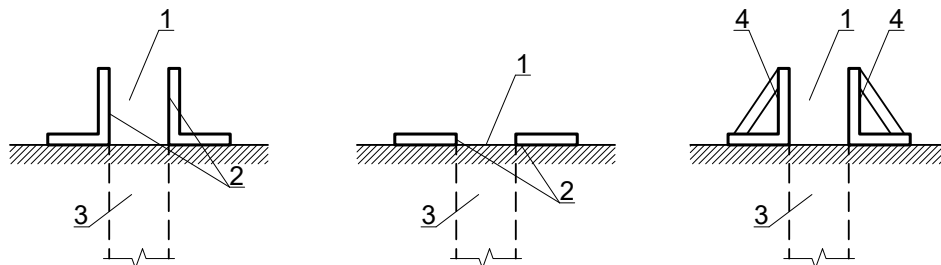
- Bảo đảm vị trí của tường barrette;
- Dẫn hướng cho thiết bị đào;
- Sự ổn định của phần trên của rãnh khỏi sự sụp đổ khi đào đất, lắp đặt cốt thép và đổ bê tông;
- Hỗ trợ các phản lực khi rút thanh cừ stop-end khi cần thiết.

CHÚ THÍCH:

- Tường dẫn hướng thường được làm từ bê tông cốt thép có chiều sâu thông thường trong khoảng 0,7 m đến 1,5 m tùy theo điều kiện mặt đất.
- Kích thước và hình dáng của tường barrette được chỉ định trong HSTKBVTC.
- Đỉnh của tường dẫn hướng thường phải nằm ngang và hai bên rãnh có cùng cao độ.
- Thông thường, mặt trong của một trong các tường dẫn hướng được sử dụng làm mặt tham chiếu để thiết lập vị trí của tường barrette.



a) Tường dẫn hướng nằm trong đất



b) Tường dẫn hướng trên mặt đất

CHÚ DẪN

1 – Khoảng dẫn hướng của tường dẫn hướng

2 – Tường dẫn hướng

3 – Đào đất tường dẫn hướng

4 – Khoảng trống đằng sau cần lắp của tường dẫn hướng

Hình 1 – Mặt cắt ngang điển hình của tường dẫn hướng ở miệng rãnh

6.2.2 Tường dẫn hướng trên mặt đất, trên các loại đất sét có chỉ số sệt $I_L \leq 0,4$, theo nguyên tắc, có thể sử dụng từ kết cấu bê tông toàn khối, lắp ghép hoặc lắp ghép – toàn khối.

6.2.3 Để tránh sự chuyển dịch trong quá trình đào rãnh, tường dẫn hướng trên mặt đất nên (được thiết kế) chịu được các tải trọng đặc biệt có liên quan.

6.2.4 Cấu tạo của tường dẫn hướng lắp ghép tháo được, phải có các lỗ để nâng và di chuyển theo hướng thi công tường barrette.

6.2.5 Phụ thuộc vào cấu tạo và bố trí của tường dẫn hướng, tại miệng rãnh (xem Hình 1) phải thực hiện công tác trắc địa, cốt thép, ván khuôn, đổ bê tông và lắp đặt (Bảng 9).

Bảng 9 – Các loại công việc chính khi thi công tường dẫn hướng

Tên công việc	Cấu tạo tường dẫn hướng			
	Năm trong đất		Trên mặt đất	
	Toàn khối	Lắp ghép	Toàn khối	Lắp ghép
Định vị trục trắc địa của tường dẫn hướng (trục tường barrette) so với trục của công trình (xem 4.4.2)	+	+	+	+
Đào đất của rãnh dưới tường dẫn hướng	+	+	-	-
Lắp đặt ván khuôn	+	-	+	-
Lắp đặt lồng cốt thép	+	-	+	-
Đổ bê tông	+	-	+	-
Lắp đặt kết cấu	-	+	-	+

6.2.6 Khi thi công tường barrette, theo nguyên tắc, chiều dài của tường dẫn hướng phải lớn hơn chiều dài đoạn rãnh thi công ít nhất hai lần.

6.2.7 Khoảng cách giữa các thành tường dẫn hướng phải lớn hơn chiều rộng đào rãnh của tường barrette khoảng từ 10 đến 15 cm.

6.3. Pha trộn dung dịch giữ thành

6.3.1 Quá trình đào đất trong rãnh thi công phải được thực hiện dưới sự bảo vệ của dung dịch giữ thành từ bentonite, đất sét địa phương hoặc polyme (xem 3.14).

6.3.2 Dung dịch giữ thành được vận chuyển vào rãnh đào và được lấy ra khỏi rãnh trong quá trình đổ bê tông bằng đường ống có sử dụng máy bơm.

6.3.3 Khi đào rãnh, cần phải duy trì mực cố định dung dịch giữ thành trong tường dẫn hướng, phải cao hơn đáy của tường dẫn hướng ít nhất 0,5 m.

6.3.4 Nên tổ chức pha trộn dung dịch giữ thành trực tiếp tại công trường và phải thực hiện trên dây chuyền công nghệ với thành phần được chỉ định trong HSTKBVTC.

6.3.5 Để khôi phục các đặc tính công nghệ của dung dịch giữ thành được sử dụng trong quá trình đào rãnh hoặc panel của nó (xem 6.2.3) cho lần sử dụng tiếp theo, phải tiến hành tái tạo liên tục.

6.3.6 Phần dung dịch giữ thành thất thoát và tăng tiêu hao xảy ra trong quá trình đào rãnh, nên được bổ sung liên tục khi đào rãnh từ bể chứa nó.

CHÚ THÍCH: Phải bảo đảm cung cấp liên tục dung dịch giữ thành cho rãnh trong trường hợp mất điện hoặc các tình huống không lường trước được.

6.3.7 Để loại bỏ (giảm) ảnh hưởng của tai nạn sụp đổ hoặc sạt các thành của rãnh trong quá trình đào nó, phải bổ sung một khối lượng dung dịch giữ thành (cho sự cố) có thể tích bằng thể tích đoạn rãnh thi công.

6.3.8 Sự cần thiết cung cấp một khối lượng dung dịch giữ thành (cho sự cố) bổ sung cho rãnh phải được xác định bằng sự giảm mạnh cao độ mực dung dịch giữ thành trong đoạn rãnh thi công.

CHÚ THÍCH:

- a) Trong trường hợp sau khi bổ sung một khối lượng dung dịch giữ thành (sự cố) vào đoạn rãnh thi công, cao độ mực dung dịch giữ thành vẫn tiếp tục hạ thấp trong rãnh, phải lấp cát (hoặc vật liệu có thể dễ dàng đào lại – bê tông nghèo, hỗn hợp bentonite – xi măng) sớm nhất có thể vào đoạn rãnh thi công này.
- b) Nguồn cát cho sự cố, có thể tích bằng hai lần đoạn rãnh thi công, phải được lưu trữ thường xuyên tại công trường.

6.3.9 Khi xảy ra sự cố tiêu hao dung dịch giữ thành cần phân tích các nguyên nhân có thể có của sự cố, tiến hành đánh giá hậu quả sự cố thất thoát dung dịch giữ thành về độ tin cậy và chất lượng công việc thực hiện, xác định các công việc cần thiết để loại bỏ hậu quả của tiêu hao dung dịch giữ thành đột ngột và tổ chức thực hiện chúng, ghi vào biên bản.

CHÚ THÍCH:

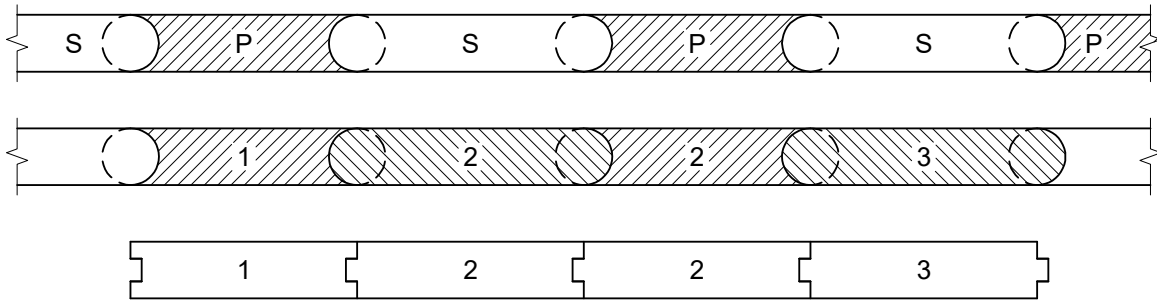
- a) Trong trường hợp đặc biệt, cần tuyển dụng một tổ chức chuyên môn để khảo sát phần sự cố xây dựng tường barrette và lập báo cáo kỹ thuật:
 - Về các lý do gây ra sự cố tiêu hao dung dịch giữ thành;
 - Về mức độ ảnh hưởng của các nguyên nhân được xác định đến độ tin cậy của tường barrette và chất lượng công việc;
 - Về các phương pháp có thể có để loại trừ và sau đó ngăn chặn các sự cố tiêu hao dung dịch giữ thành.
- b) Kết quả làm việc là báo cáo kỹ thuật bắt buộc.

6.4. Đào rãnh

6.4.1 Khuyến nghị việc đào rãnh cho thi công tường barrette nên được thực hiện từng đoạn với sự trợ giúp của thiết bị đào theo trình tự công nghệ được chỉ định trong HSTKBVTC (Hình 2).

CHÚ THÍCH: Khi đào rãnh cho các đoạn, cần làm giảm bớt:

- Khối lượng công việc bổ sung trong trường hợp xuất hiện tình huống sự cố;
- Tiêu thụ dung dịch giữ thành cho đào rãnh và loại trừ tình huống sự cố.



CHÚ DẪN

P – Panel đầu tiên

S – Panel thứ hai

1 – Panel bắt đầu

2 – Panel trung gian

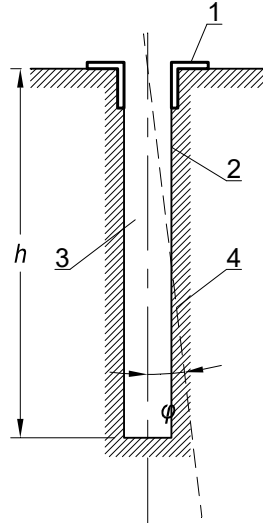
3 – Panel cuối

Hình 2 – Ví dụ về trình tự thi công panel (mặt bằng)

6.4.2 Việc đào rãnh (hoặc đoạn của nó) cho thi công tường barrette phải được tiến hành sau khi bê tông tường dẫn hướng có cường độ nén một trục không nhỏ hơn 15 MPa (150 kgf/cm²).

6.4.3 Độ lệch đào tường dẫn hướng theo phương thẳng đứng ở mỗi mét theo chiều sâu so với vị trí thiết kế không lớn hơn $tg\varphi = 1/200$, cũng như trên toàn bộ chiều sâu của rãnh (Hình 3).

6.4.4 Trình tự đào rãnh phải bảo đảm không ảnh hưởng đến chất lượng bê tông các panel đã được thi công trước đó. Thông thường bố trí thi công panel từ trong ra ngoài để tránh ảnh hưởng của thiết bị thi công lên panel mới đổ).



CHÚ DẪN

1 – Tường dẫn hướng;

2 – Thành rãnh

3 – Vị trí thiết kế theo phương thẳng đứng của rãnh

4 – Vị trí thực tế của trục thẳng đứng của rãnh

5 – φ – góc lệch.

Hình 3 – Sơ đồ xác định độ lệch theo phương thẳng đứng của rãnh theo chiều sâu so với vị trí thiết kế

6.5. Làm sạch đáy rãnh

6.5.1 Để bảo đảm độ tin cậy, sức chịu tải và hiệu quả chống thấm của tường barrette (TCVN 9362:2012, TCVN 4453:1995), đáy của rãnh (hoặc panel của nó) phải được làm sạch mùn lắng.

6.5.2 Để làm sạch mùn lắng đáy rãnh nên sử dụng máy bơm sâu, thiết bị khí nén và các thiết bị khác.

6.5.3 Mùn lắng thu hồi phải được bơm và lưu trữ trong một bể chứa trong thời gian ít nhất một ngày, sau đó bùn được đưa vào xe và vận chuyển bên ngoài công trường.

6.5.4 Sau khi làm sạch mùn lắng đáy rãnh cần phải:

- Kiểm tra sự phù hợp chiều sâu thực tế của rãnh với chiều sâu được chỉ định trong HSTK và HSTKBVTC bằng thước đo;
- Lập biên bản kiểm tra (nghiệm thu và bàn giao) rãnh để thực hiện các công việc tiếp theo (Phụ lục C).

CHÚ THÍCH: Chiều sâu thực tế của rãnh không được lớn hơn ± 100 mm so với chiều sâu được chỉ định trong HSTK.

6.6. Thi công thanh cừ stop-end giữa các panel

6.6.1 Để chuẩn bị đổ bê tông panel trong rãnh, phải lắp đặt thanh cừ stop–end, thực hiện chức năng của ván khuôn mặt cuối, tạo cho mặt cuối của đoạn có hình dạng khớp nối, cấu tạo được chỉ định trong HSTK để liên kết ghép với panel của tường barrette, và đóng vai trò dẫn hướng để cố định lồng cốt thép ở vị trí thiết kế.

CHÚ THÍCH:

- a) Phụ thuộc vào khả năng phát triển ứng suất kéo trong các khớp nối giữa các panel, được quy định trong HSTK, cấu tạo khớp nối có thể làm việc hoặc không làm việc.
- b) Trong cấu tạo khớp nối không làm việc, ứng suất kéo không xuất hiện do không có lực ngang và mô men uốn. Còn trong cấu tạo khớp nối làm việc, ứng suất kéo xuất hiện trong khớp nối do ảnh hưởng lực ngang và mô men uốn.
- c) Khớp nối làm việc giữa các panel được quy định trong HSTK, phải có cường độ tương đương với thân bê tông cốt thép của tường barrette.

6.6.2 Thiết kế của thanh cừ stop–end phải xét đến:

- Chung loại, nhiệm vụ và tính năng công nghệ của kết cấu tường barrette;
- Cấu tạo gia cố lồng cốt thép tường barrette và cốt thép của tường dẫn hướng;
- Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn và điều kiện xây dựng khi thi công tường barrette.

6.6.3 Để thực hiện chức năng, thanh cừ stop–end có thể được chế tạo từ thép hình (thép cán, hàn, uốn).

CHÚ THÍCH: Trong HSTKBVTC phải dự kiến chung loại, cấu tạo, công nghệ và kiểm tra chất lượng bố trí thanh cừ stop–end trong rãnh.

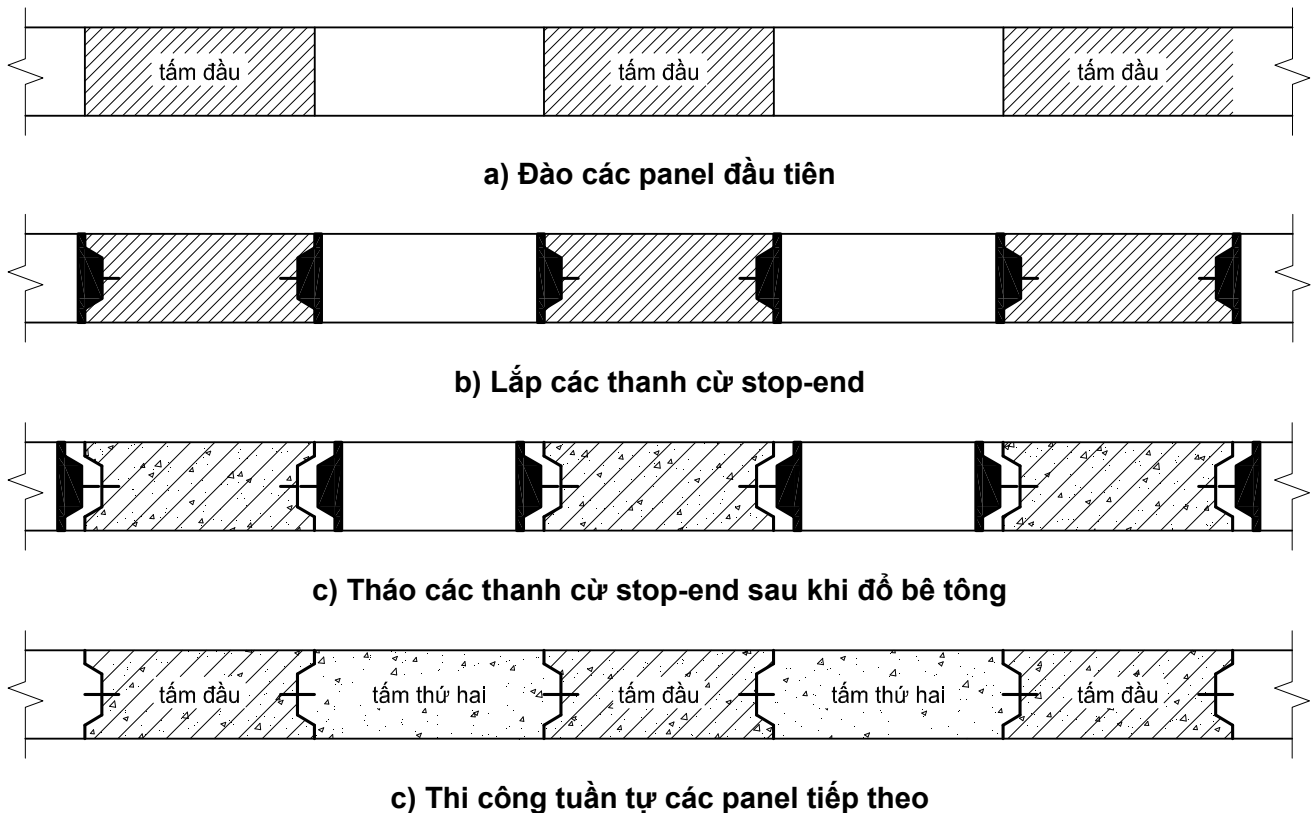
6.6.4 Đỉnh của thanh cừ stop–end phải được cố định chắc chắn ở phần trên của rãnh tại kết cấu tường dẫn hướng.

6.6.5 Để tường barrette không thấm nước, trong thanh cừ stop–end phải lắp đặt các bộ phận đặc biệt – băng chặn nước, ngăn cản sự xâm nhập của nước ngầm thông qua các khe giữa các panel.

CHÚ THÍCH: Trong HSTKBVTC phải dự kiến chủng loại, cấu tạo, công nghệ và kiểm tra chất lượng của việc lắp đặt bằng chặn nước trên các thanh cừ stop-end.

6.6.6 Các thanh cừ stop-end phải có đủ độ cứng và được căn chỉnh chính xác trong suốt chiều dài của chúng.

6.6.7 Trong trường hợp các thanh cừ stop-end được rút theo phương ngang, việc rút phải được thực hiện sau khi đào xong panel liền kề. Trong trường hợp các thanh cừ stop-end được rút theo phương đứng, việc rút phải được thực hiện sau khi đổ bê tông (Hình 4).



Hình 4 – Thi công panel và các thanh cừ stop-end

6.7. Cốt thép của panel

6.7.1 Khi thi công tường barrette, công tác cốt thép phải phù hợp với HSTK và HSTKBVTC, lồng cốt thép, có xét đến các yêu cầu của TCVN 4453:1995.

6.7.2 Cốt thép của tường barrette là các lồng cốt thép, được chế tạo trực tiếp tại công trường, hoặc được chuyển đến công trường dưới dạng các phần của khung, được sản xuất trong nhà máy (TCVN 4453:1995). Nếu có yêu cầu phải tiến hành lắp đặt các thiết bị/dụng cụ cần thiết để kiểm tra chất lượng panel sau khi đổ bê tông (ống siêu âm, các đầu đo cảm biến, v.v.).

6.7.3 Khi lắp đặt lưới và lồng cốt thép, có thể sử dụng nhiều phương pháp nối cốt thép khác nhau: hàn điện, buộc và kết hợp chúng – hàn điện và buộc.

6.7.4 Khi hàn lồng phải liên kết các cấu kiện khác nhau:

– Thanh cốt thép giữa chúng;

- Cốt thép với tấm thép cán và thép hình (nếu có).

6.7.5 Khi nối các thanh cốt thép và lồng thép với nhau, các liên kết phải tuân thủ yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 4453:1995, TCVN 9115:2019, TCVN 9392:2012).

6.7.6 Khi chế tạo lồng cốt thép bằng phương pháp buộc, phải tuân thủ các yêu cầu của TCVN 4453:1995, còn chiều dài nối chồng, số lượng và thứ tự buộc thành phần cấu kiện giao nhau của lồng phải tuân thủ các yêu cầu của HSTK và HSTKBVTC.

CHÚ THÍCH:

- a) Liên kết nối các thanh cốt thép có thể được thực hiện mà không cần hàn, bằng cách sử dụng dụng cụ nối bổ sung (ống nối ren, ống nối kẹp, ống lồng dùng cho mối nối chồng), phải bảo đảm độ tin cậy và liên kết mối nối để áp dụng hơn liên kết hàn.
- b) Liên kết nối không hàn nên được thực hiện theo bản vẽ thi công, được soạn thảo riêng cho kết cấu bê tông cốt thép, kết cấu kim loại và các phần của HSTKBVTC.
- c) Để bảo đảm độ chính xác cần thiết của việc lắp đặt các thanh cốt thép nối mà không cần hàn, trong HSTKBVTC phải dự kiến giá dẫn hướng và đồ gá (nếu cần thiết).

6.7.7 Việc chuẩn bị các cấu kiện cốt thép để nối (kích thước khe hở, độ lệch, độ lệch tâm, chất lượng bề mặt lắp đặt, v.v.) phải được thực hiện theo yêu cầu của các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan.

6.7.8 Việc lắp đặt các lồng cốt thép trong panel nên được thực hiện theo các yêu cầu của HSTK, HSTKBVTC, TCVN 4453:1995 và có xét đến điều 5.3 của tiêu chuẩn này.

6.7.9 Trước khi lắp đặt trong panel, lồng cốt thép phải được làm sạch chống sự ăn mòn, đất dính và các chất gây ô nhiễm khác bám vào nó, làm giảm sự bám dính của bê tông với cốt thép.

CHÚ THÍCH: Trước khi lắp đặt lồng trong panel, cần phải:

- Kiểm tra chất lượng làm sạch mùn lắng đáy panel;
- Thay thế, nếu cần thiết, dung dịch giữ thành bị nhiễm bẩn bằng dung dịch giữ thành khác bảo đảm.

6.7.10 Phương pháp treo buộc lồng cốt thép phải:

- Bảo đảm hạ lồng cốt thép thẳng đứng trong rãnh đến chiều sâu được quy định trong HSTK;
- Loại trừ hư hỏng có thể có của lồng tới thành rãnh.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp có hư hỏng của thành rãnh do lồng cốt thép và sụt lở cục bộ, cần phải:

- Tháo rút lồng ra khỏi rãnh;
- Làm sạch lại đáy rãnh;
- Thay thế dung dịch giữ thành bị nhiễm bẩn bằng dung dịch giữ thành khác bảo đảm.

6.7.11 Thời gian từ khi lồng cốt thép hạ vào trong đoạn rãnh thi công chứa dung dịch giữ thành cho đến khi bắt đầu đổ bê tông panel không được lớn hơn 4 giờ.

6.7.12 Lồng cốt thép, tấm bê tông đúc sẵn hoặc các cấu kiện khác (như cọc cừ, màng) không được chống vào đáy hố đào, mà phải được treo vào tường dẫn hướng.

6.7.13 Khoảng cách theo phương đứng giữa các con kê khoảng từ 3 m đến 5 m với ít nhất hai con kê cho mỗi cao độ trên mỗi cạnh dài, thông thường tùy thuộc vào độ cứng của lồng cốt thép.

6.7.14 Để bảo đảm chất lượng cốt thép của tường barrette và việc tuân thủ các yêu cầu của HSTK tại công trường, phải tiến hành kiểm tra tại các giai đoạn thi công:

- Chuẩn bị rãnh chứa đầy dung dịch giữ thành để lắp lồng cốt thép;
- Lắp đặt và cố định các lồng cốt thép trong rãnh;
- Nghiệm thu và bàn giao hoàn thành công tác thép.

Kiểm tra sai lệch thông số cốt thép của panel tường barrette phải được thực hiện theo TCVN 4453:1995 (mục 4).

CHÚ THÍCH:

- a) Trong trường hợp kiểm tra phát hiện sai lệch các thông số của lồng so với quy định trong HSTK và HSTKBVTC, phải lập biên bản, trong đó: thể hiện sai lệch phát hiện, mức độ ảnh hưởng của nó đến chất lượng của các hoạt động công nghệ tiếp theo, cung cấp các phương pháp và thời hạn để khắc phục các sai lệch.
- b) Trong trường hợp phát hiện các sai lệch đáng kể, ảnh hưởng đến độ tin cậy và khả năng chịu lực của tường barrette, phải lập báo cáo kỹ thuật có kèm kết luận, được lập bởi một tổ chức chuyên môn của bên thứ ba có chức năng thực hiện loại công việc này.

6.8. Đổ bê tông panel

6.8.1 Việc đổ bê tông rãnh thi công phải được thực hiện theo các yêu cầu của HSTK và HSTKBVTC chỉ sau khi kiểm tra đoạn rãnh thi công và cốt thép của nó (Phụ lục C).

6.8.2 Thời gian từ lúc bắt đầu đào và bắt đầu đổ bê tông phải càng ngắn càng tốt. Thời gian dừng từ lúc đào xong đến khi đổ bê tông cần được qui định trong hồ sơ thiết kế và không quá 1 ngày đêm.

CHÚ THÍCH: Trong suốt thời gian dừng, dung dịch giữ thành trong đoạn rãnh thi công phải được thay thế và tái chế liên tục.

6.8.3 Nguồn cung cấp bê tông phải đủ trong toàn bộ quá trình để có thể kiểm soát thi công trọn tru. Việc vận chuyển hỗn hợp bê tông trộn sẵn cho panel tường barrette nên được thực hiện bằng các phương tiện vận chuyển chuyên dụng, bảo quản các đặc tính hỗn hợp bê tông, được chỉ định trong HSTKBVTC với sự trợ giúp của trạm trộn bê tông, xe trộn bê tông, xe bơm bê tông, cần bơm.

6.8.4 Khi dự kiến có sự chậm trễ mà có ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng của bê tông, ví dụ: do điều kiện giao thông, một tỷ lệ phụ gia chậm ninh kết hợp có thể được thêm vào bê tông trong quá trình trộn.

6.8.5 Khi xác định thời gian công tác của bê tông, phải có dự phòng để bổ sung cho những gián đoạn tiềm ẩn của nguồn cung cấp và thời gian cần thiết thực hiện đổ bê tông.

6.8.6 Thiết bị công nghệ và máy móc được sử dụng trong việc đổ bê tông panel phải bảo đảm tính liên tục của quá trình đổ hỗn hợp bê tông và hỗn hợp bê tông phải được lấp đầy trong toàn bộ panel.

6.8.7 Hỗn hợp bê tông trong đoạn rãnh thi công chứa đầy dung dịch giữ thành phải được đổ bằng ÔĐBT, ống bơm bê tông, máy bơm bê tông, máy bơm bằng khí nén, và các phương pháp khác để loại trừ hư hỏng cho thành rãnh trong quá trình đổ bê tông.

6.8.8 Để đổ bê tông panel, nên sử dụng phễu tiếp liệu cùng ÔĐBT. Đường kính của ÔĐBT phải nhỏ hơn từ 1,5 đến 3,5 lần so với chiều dày panel và bằng từ 250 đến 325 mm. ÔĐBT phải sạch, bao gồm các đoạn riêng biệt với các mối nối kín và tháo lắp nhanh chóng.

CHÚ THÍCH 1:

- Mục đích chính của ÔĐBT là ngăn ngừa sự phân tầng của bê tông trong quá trình đổ hoặc sự nhiễm tạp chất của nó bởi dung dịch bên trong đoạn rãnh.
- Phương pháp ÔĐBT là phương thức phổ biến. Các phương pháp khác sau khi được kiểm tra và tham khảo cũng được chấp nhận.
- ÔĐBT có thể là ống bơm.

CHÚ THÍCH 2:

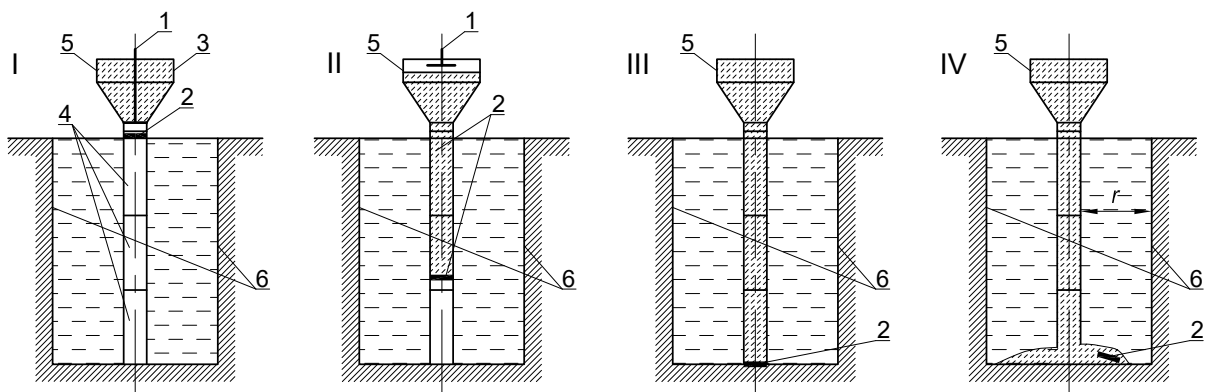
- Khi có nước ngập trong rãnh, phải trang bị nút dịch chuyển tạm thời (hoặc van một chiều) cho ÔĐBT.
- Thể tích của phễu tiếp liệu phải lớn hơn thể tích lấp đặt bên trong của ÔĐBT, được lấp đặt trong đoạn rãnh thi công, từ 5 đến 10%.

6.8.9 Số lượng ÔĐBT trong một panel phải được điều chỉnh để giới hạn khoảng cách ngang mà bê tông phải di chuyển. Trong các trường hợp bình thường, khoảng cách ngang mà bê tông di chuyển phải nhỏ hơn 3,0 m.

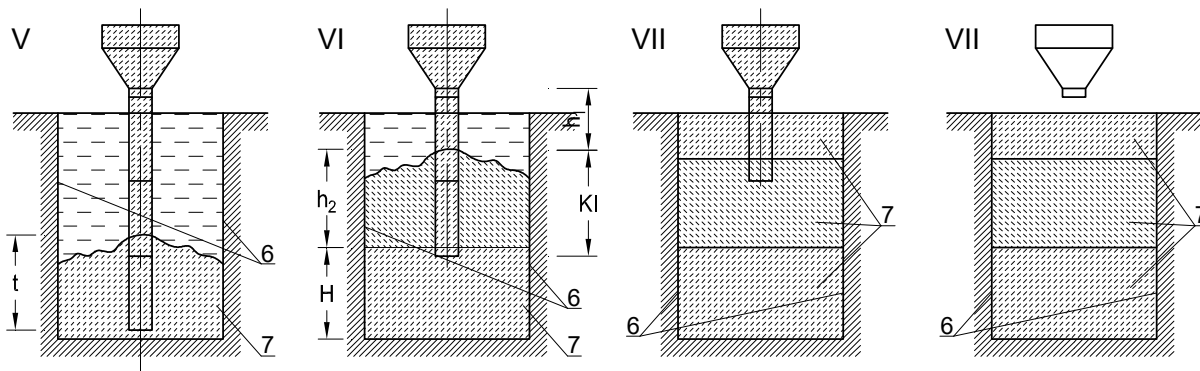
Trong trường hợp có nhiều hơn một lồng cốt thép trên mỗi panel, số lượng ÔĐBT không nên nhỏ hơn số lồng cốt thép. Khi sử dụng một số ÔĐBT, chúng sẽ được bố trí sao cho lưu lượng đổ bê tông qua chúng là giống nhau.

6.8.10 Trình tự đổ bê tông panel bằng phương pháp ÔĐBT bao gồm các hoạt động công nghệ sau (Hình 5):

- I – chuẩn bị và hạ ÔĐBT vào đoạn rãnh đã được bơm đầy dung dịch giữ thành đến chiều sâu yêu cầu. Chiều dài ống đổ phải bảo đảm yêu cầu của 6.8.11.
- II – cung cấp hỗn hợp bê tông cho phễu tiếp liệu ÔĐBT.
- III – mở van.
- IV – rút nút dịch chuyển tạm thời từ ÔĐBT.
- V – bắt đầu đổ hỗn hợp bê tông vào trong ÔĐBT.
- V-VIII – các bước đổ bê tông của đoạn rãnh theo hướng từ dưới lên trên với việc tháo dỡ các đoạn ÔĐBT nối tiếp theo mức độ làm đầy của hỗn hợp bê tông trong rãnh.



Hình 5 – Sơ đồ công nghệ đổ bê tông panel bằng ÔĐBT



CHÚ DẪN:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 – Van | 2 – Nút dịch chuyển tạm thời |
| 3 – Phễu tiếp liệu hỗn hợp bê tông | 4 – Đoạn ÔĐBT |
| 5 – Hỗn hợp bê tông | 6 – Mối nối làm việc giữa các panel |
| 7 – Lớp bê tông | t – Chiều sâu ngập ống đổ trong hỗn hợp bê tông |
- KI – Vùng hỗn hợp bê tông di chuyển
H – Chiều dày hỗn hợp sau lần tháo dỡ đoạn ÔĐBT tiếp theo
h1 – Đoạn ống phía trên mực dung dịch
h2 – Chiều sâu đổ bê tông
r – Phạm vi của ÔĐBT

Hình 5 – Sơ đồ công nghệ đổ bê tông panel bằng ÔĐBT (kết thúc)

6.8.11 Khoảng cách giữa đáy đoạn rãnh và đáy ÔĐBT khi bắt đầu đổ bê tông không được lớn hơn đường kính của ÔĐBT và không lớn hơn 0,3 m.

6.8.12 Khi đổ bê tông đoạn rãnh bằng phương pháp ÔĐBT, cần phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Tại thời điểm đổ vào panel, hỗn hợp bê tông phải tuân theo các yêu cầu được quy định trong 5.4 của tiêu chuẩn này;
- Trong quá trình đổ bê tông, ÔĐBT phải liên tục được đổ đầy hỗn hợp bê tông;
- Không cho phép gián đoạn việc đổ bê tông panel.

6.8.13 Khi đổ bê tông panel, ÔĐBT được nhấc dần lên, chiều cao nâng được ước tính dựa theo khối lượng bê tông trong rãnh, trong khi đó phần dưới của nó phải luôn ngập trong hỗn hợp bê tông được đổ trước đó không nhỏ hơn 1,5 m.

CHÚ THÍCH: Chiều cao quy định đổ bê tông ở giai đoạn đầu tiên (trước khi bắt đầu nâng ÔĐBT) tối thiểu là 1,5 m.

6.8.14 Sau khi đổ mỗi xe bê tông, cần tiến hành đo độ dâng của hỗn hợp bê tông trong đoạn rãnh (panel), ghi vào hồ sơ để vẽ được đường đổ bê tông. Khối lượng đổ hỗn hợp bê tông thực tế so với lý thuyết không được vượt quá 20 %. Nếu tổn thất hỗn hợp bê tông lớn hơn, phải kiểm tra lại biện pháp giữ thành.

6.8.15 Do phần đầu bê tông được đổ có thể không đạt chất lượng theo yêu cầu, nên phải đổ bê tông đủ cao trong panel để bảo đảm bê tông dưới cao độ cắt có các đặc tính được chỉ định.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp cao độ cắt sát với đỉnh của tường dẫn hướng, khi đó có thể cho phép đổ bê tông tràn.

6.8.16 Cao độ dừng đổ bê tông rãnh nên lớn hơn chiều cao thiết kế kết cấu 2 %, nhưng không nhỏ hơn 40 cm, sau đó loại bỏ lớp bê tông nhiễm bẩn mùn lắng và dung dịch giữ thành phía trên.

6.9. Đục, cắt bê tông

6.9.1 Việc đục cắt sẽ loại bỏ bê tông bị lẫn tạp chất và/hoặc bê tông bẩn và bê tông không đồng nhất nằm trên cao độ cắt toàn bộ mặt cắt ngang panel khi để lộ.

6.9.2 Việc cắt bê tông đến cao độ cắt phải được thực hiện bằng thiết bị và phương pháp không làm hỏng bê tông, cốt thép hoặc bất kỳ thiết bị nào được lắp đặt trong các panel.

CHÚ THÍCH: Do nguy cơ vết nứt phát triển, gây ra bởi thiết bị cơ khí nặng được sử dụng để đục cắt, nên có thể yêu cầu hạn chế chủng loại và kích thước của máy cắt bê tông được sử dụng.

6.9.3 Trong trường hợp có thể, việc đục cắt trên cao độ cắt có thể được thực hiện trước khi bê tông ninh kết.

6.9.4 Việc đục cắt đến cao độ cắt chỉ được thực hiện sau khi bê tông đạt đủ cường độ.

7 Kiểm tra thực hiện công việc khi thi công tường barrette

7.1. Quy định chung

7.1.1 Việc kiểm tra (kiểm tra nghiệm thu) công việc được thực hiện trong quá trình thi công tường barrette phải được thực hiện để xác minh sự phù hợp của vật liệu, sản phẩm và công việc được thực hiện theo yêu cầu của các tiêu chuẩn xây dựng hiện hành có liên quan, tiêu chuẩn này và HSTKBVTC.

7.1.2 Kiểm tra chất lượng thực hiện công việc khi thi công tường barrette nên được chia thành kiểm tra đầu vào, kiểm tra thực hiện và kiểm tra công việc hoàn thành.

7.1.3 Khi kiểm tra đầu vào cần phải:

- Đánh giá chất lượng vật liệu đưa vào công trường xây dựng (bột bentonite, polyme, cốt thép, hỗn hợp bê tông);
- Kiểm tra sự phù hợp giấy chứng nhận chất lượng của vật liệu và sản phẩm được cung cấp theo các yêu cầu thiết kế;
- Tiến hành thí nghiệm có chọn lọc các mẫu đối chứng và mẫu vật liệu được cung cấp.

7.1.4 Việc kiểm tra thực hiện các quy trình công nghệ của thiết bị trong HSTKBVTC khi thi công tường barrette phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm xây dựng và bao gồm kiểm tra chất lượng:

- Đào đất rãnh cho tường dẫn hướng và tường barrette (7.2);
- Pha trộn và tái tạo dung dịch giữ thành (7.2.4);
- Sản xuất và hạ lồng cốt thép vào trong rãnh (7.3);
- Đổ hỗn hợp bê tông trong rãnh (7.4);
- Cường độ bê tông trong thân tường barrette theo thời gian (7.5).

7.1.5 Kiểm tra chất lượng dung dịch giữ thành, cốt thép, lồng cốt thép của công tác cốt thép, hỗn hợp bê tông và công tác bê tông phải được thực hiện tương ứng, theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này (mục 5, 6.3, 6.7, 6.8), TCVN 4453:1995.

7.2. Đào rãnh

7.2.1 Phải kiểm tra chất lượng đào rãnh, thi công tường dẫn hướng và tường barrette.

7.2.2 Trong quá trình đào rãnh phải lập nhật ký thi công panel tường barrette, trong đó phải thể hiện những điều sau đây:

- Thiết bị, bộ phận, dụng cụ được sử dụng thực tế trong quá trình đào đoạn rãnh thi công;
- Kết quả kiểm tra đào đất và sự tuân thủ của chúng với các yêu cầu của HSTK (kích thước, chiều sâu thực tế);
- Điều kiện đất thực tế theo chiều sâu của đoạn rãnh thi công;
- Các yếu tố khí hậu và công nghệ ảnh hưởng đến tình trạng kỹ thuật của đoạn rãnh thi công;
- Các lý do gây ra mất ổn định của đoạn rãnh thi công;
- Các biện pháp được áp dụng để khôi phục sự ổn định đoạn rãnh thi công.

CHÚ THÍCH:

- a) Ghi chép nhật ký phải được thực hiện hàng ngày.
- b) Trong trường hợp đào đất khác với HSTK, tổ chức thiết kế phải thực hiện các thay đổi phù hợp trong HSTKBVTC.

7.2.3 Sau khi kết thúc đào rãnh phải kiểm tra chiều rộng và chiều sâu của rãnh, cũng như độ lệch của nó so với vị trí thiết kế trong mặt bằng và theo chiều sâu, theo yêu cầu của tiêu chuẩn này và được lập biên bản.

7.2.4 Kiểm tra chất lượng dung dịch giữ thành phải được thực hiện theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn và tài liệu có liên quan và điều 5.2.3, 5.2.6, 5.2.12 của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH:

- a) Việc kiểm tra dung dịch giữ thành phải thực hiện với mỗi mẻ trộn, cho từng panel và định kỳ, nhưng ít nhất một ca mỗi lần, bằng cách lấy mẫu và thí nghiệm mẫu dung dịch.
- b) Kiểm tra dung dịch giữ thành đối với mỗi mẻ trộn tuân theo các yêu cầu Bảng 1, Bảng 3 và Bảng 5. Kiểm tra dung dịch giữ thành cho từng panel và định kỳ theo Bảng 6.
- c) Các kết quả thí nghiệm của các mẫu dung dịch giữ thành phải được ghi lại trong một quyển sổ đặc biệt (Phụ lục D).

7.2.5 Trước khi đổ bê tông panel cần phải kiểm tra độ sạch mùn lắng tại đáy đoạn rãnh. Chiều dày mùn lắng không được lớn hơn:

- Khi tường barrette làm việc như cọc chống 5 cm;
- Các trường hợp khác: 10 cm.

7.3. Công tác cốt thép

7.3.1 Phải tiến hành nghiệm thu lồng cốt thép trước khi lắp đặt lồng cốt thép vào rãnh. Lồng cốt thép chỉ được hạ vào trong đoạn rãnh sau khi kiểm tra và lập biên bản đoạn rãnh.

7.3.2 Phải kiểm tra quá trình chế tạo lồng cốt thép (TCVN 4453:1995), bao gồm:

- Kiểm tra sự phù hợp về chủng loại và đặc tính của kim loại, thanh cốt thép được sử dụng, cũng như thép hình, theo các yêu cầu của HSTK;
- Kiểm tra có chọn lọc chất lượng thực hiện mối nối của các nút theo kích thước khuyết tật cho phép và sự tuân thủ theo các yêu cầu của HSTK;
- Dung sai cho phép về lồng cốt thép do thiết kế quy định và có thể tham khảo Bảng 10.

Bảng 10. Dung sai cho phép về lồng cốt thép

Hạng mục	Dung sai cho phép mm
Khoảng cách giữa các cốt dọc	± 10
Khoảng cách giữa các cốt đai	± 20
Kích thước lồng cốt thép	± 10
Độ dài lồng cốt thép	± 50

7.3.3 Dung sai cho phép của lồng so với vị trí thiết kế không được lớn hơn ± 50 mm.

7.3.4 Kết quả kiểm tra chất lượng cốt thép rãnh phải được ghi lại trong biên bản, sau khi ký biên bản, cho phép tiến hành công tác bê tông.

7.4. Công tác bê tông

7.4.1 Việc kiểm tra thực hiện công tác bê tông phải được thực hiện theo TCVN 4453:1995, TCVN 9340.

7.4.2 Trước khi đổ bê tông đoạn rãnh tường barrette cần kiểm tra:

- Biên bản kiểm tra thực hiện của các công việc khuất sau khi đào và giữ thành cho đoạn rãnh thi công;
- Độ kín của khớp nối và sự có mặt của nút dịch chuyển tạm thời (van một chiều) trong ÔĐBT – trực quan;
- Khoảng cách giữa đáy rãnh và đầu dưới của ÔĐBT – bằng cách so sánh chiều sâu đo của rãnh và chiều sâu hạ ống đổ.

7.4.3 Mỗi mẻ trộn bê tông phải:

- Kèm theo giấy chứng nhận và thành phần của hỗn hợp, được cung cấp bởi nhà sản xuất hỗn hợp bê tông;
- Bảo đảm các đặc tính sử dụng bê tông trong kết cấu tường barrette được chỉ định trong HSTK: cường độ (TCVN 10303:2014), chống thấm (TCVN 3116), v.v..

CHÚ THÍCH: Khi vận hành tường barrette trong điều kiện mực nước ngầm cao trong HSTK và HSTKBVTC, không nên sử dụng hỗn hợp bê tông có khả năng chống thấm có mác nhỏ hơn W8 (TCVN 3116).

7.4.4 Hỗn hợp bê tông được sử dụng để đổ bê tông tường barrette (TCVN 9340, TCVN 7570:2006) phải có thành phần được chỉ định trong HSTKBVTC và bảo đảm các chỉ số chất lượng công nghệ: tính công tác, độ tách nước, nhiệt độ, độ sụt theo thời gian.

Việc kiểm tra các chỉ số chất lượng công nghệ phải được thực hiện theo TCVN 3105, TCVN 3106, TCVN 3109, cũng như TCVN 4453:1995.

7.4.5 Trong quá trình đổ bê tông panel tường barrette, cần kiểm tra:

- Tính liên tục của việc đổ hỗn hợp bê tông trong panel;
- Mức độ lấp đầy hỗn hợp bê tông trong ÔĐBT;
- Chiều sâu ngập của ÔĐBT vào trong hỗn hợp bê tông đã đổ trước đó.

CHÚ THÍCH:

- a) Mức độ lấp đầy hỗn hợp bê tông trong ÔĐBT được kiểm tra bằng trực quan.
- b) Chiều sâu ngập của ÔĐBT vào trong hỗn hợp bê tông đã đổ trước đó được kiểm tra bằng cách so sánh chiều sâu của rãnh trước khi lấp rãnh bằng hỗn hợp bê tông và chiều dài của ÔĐBT hiện đang sử dụng.

7.4.6 Khi kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông, phải xác định các đặc tính và tính chất sau:

- Độ sụt;
- Độ tách nước;
- Nhiệt độ.

7.4.7 Trong trường hợp các đặc tính của hỗn hợp bê tông không đáp ứng các yêu cầu của HSTKBVTC, hỗn hợp bị loại bỏ và không được sử dụng để đổ bê tông tường barrette.

7.4.8 Để đánh giá sự phù hợp các đặc tính của hỗn hợp bê tông theo các yêu cầu của HSTK và HSTKBVTC, tại mỗi đợt đổ hỗn hợp bê tông thành từng lớp trong kết cấu của tường barrette, phải lấy mẫu kiểm tra cho các thí nghiệm chúng sau đó theo các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 10303:2014, TCVN 3116).

CHÚ THÍCH: Công tác lấy và bảo dưỡng mẫu phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 3105.

7.4.9 Để các đặc tính của bê tông trong thân tường barrette phù hợp với yêu cầu của HSTK, cần kiểm tra các thông số về cường độ, độ chống thấm nước.

7.5. Chất lượng tường barrette

7.5.1 Để kiểm tra chất lượng đổ bê tông của đoạn rãnh, phải sử dụng các phương pháp phá hủy và không phá hủy, theo các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 10303:2014, TCVN 9357:2012, TCVN 9396:2012).

CHÚ THÍCH 1:

- a) Bê tông trong thân tường barrette theo các yêu cầu của HSTK là không được phép có:
 - Rỗ, hang hốc. Chiều rộng tối đa các vết nứt phải tuân thủ điều 8.38 [2];

- Không hình thành thêm các mối nối (xem Hình 5) trong quá trình đổ bê tông panel tường barrette so với HSTKBVTC
- b) Cấu tạo và vị trí các mối nối làm việc phải được dự kiến trong HSTKBVTC, còn vị trí và chất lượng thi công của chúng nên được kiểm tra trong quá trình thi công từng panel tường barrette.

CHÚ THÍCH 2:

- a) Vị trí mẫu lõi từ thân tường barrette phải được thống nhất với tổ chức thiết kế và tư vấn giám sát thi công.
- b) Trong việc chỉ định vị trí lấy mẫu lõi, cần phải xét đến:
 - Tọa độ (số) của panel tường barrette;
 - Gia cố thân tường barrette ở những vị trí khoan lõi;
 - Chiều sâu và đường kính lõi;
 - Các biện pháp khôi phục kết cấu thân tường barrette sau khi khoan lõi.

7.5.2 Tùy theo tầm quan trọng, mức độ phức tạp của công trình và khu vực xây dựng, tổ chức thiết kế quy định số lượng các panel cần kiểm tra. Đối với các công trình dân dụng và công nghiệp thông thường, khối lượng kiểm tra tối thiểu được nêu trong Bảng 11. Cần kết hợp nhiều phương pháp khác nhau để kiểm tra.

Bảng 11 – Khối lượng kiểm tra chất lượng bê tông panel

Phương pháp kiểm tra	Tỷ lệ kiểm tra tối thiểu, % số panel
Siêu âm, tán xạ Gamma có đặt ống trước	từ 10 đến 25
Khoan lấy lõi (nếu cần thiết)	từ 1 đến 2

CHÚ THÍCH: số lượng tấm panel có đặt ống siêu âm được quy định tối thiểu bằng 50 % tổng số lượng tấm panel có trong công trình.

7.5.3 Các đoạn rãnh đổ bê tông được coi là khuyết tật nếu trong quá trình đổ bê tông, hỗn hợp bê tông bị mất đi, tức là ÔĐBT ngập dưới mức bê tông ít hơn khoảng cách quy định tại 6.8.13.

CHÚ THÍCH:

- a) Tổ chức thiết kế đưa ra quyết định về sự cần thiết thực hiện kiểm tra không phá hủy.
- b) Theo quy định, việc phát hiện sai sót của việc thi công đoạn rãnh đã hoàn thành được thực hiện bằng phương pháp khoan kiểm tra với việc lựa chọn các mẫu kiểm soát (lõi) để sau đó thí nghiệm các mẫu trong phòng.
- c) Trong trường hợp phát hiện các khuyết tật bê tông đổ, phải có biện pháp để loại bỏ chúng.

7.5.4 Việc kiểm tra (thí nghiệm thu và bàn giao) hoàn thành của mỗi panel tường barrette phải được ghi trong biên bản (Phụ lục D) kèm theo kết quả kiểm tra chất lượng bê tông của đoạn.

8 Quan trắc khi thi công tường barrette

8.1 Trong quá trình xây dựng tường barrette, phải quan trắc địa kỹ thuật theo các yêu cầu của HSTK và HSTKBVTC (nếu có) [2].

8.2 Để quan trắc địa kỹ thuật cho thi công tường barrette với độ sâu lớn hơn 10 m, cũng như trong các khu vực đô xây dựng dày đặc, cần có sự tham gia của các tổ chức chuyên môn.

CHÚ THÍCH: Tổ chức chuyên môn phải thông thạo các vấn đề sau:

- Thiết kế và thi công tường barrette trong các điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn và điều kiện xây dựng khác nhau;
- Đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ đến thi công, thiết bị, chức năng và độ tin cậy của tường barrette;
- Đánh giá ảnh hưởng của thi công tường barrette đến điều kiện kỹ thuật và độ tin cậy vận hành của các tòa nhà và công trình lân cận.

8.3 Khi quan trắc địa kỹ thuật, phải tổ chức quan trắc định kỳ:

- Tình trạng kỹ thuật, chuyển vị ngang và độ lún bên ngoài giới hạn tường barrette, cũng như kiểm tra nội lực trong thân tường barrette khi đào hố đào trong quá trình xây dựng công trình;
- Tình trạng của các kết cấu chống giữ với việc đo các lực trong neo, thanh chống và cột chống;
- Cho sự hình thành và phát triển các vết nứt và bất kỳ biến dạng nào của đất trên bề mặt đất trong vùng ảnh hưởng của việc xây dựng tường barrette.

8.4 Khi khai thác tường barrette trong điều kiện có tác động rung động (ví dụ, phát sinh trong quá trình di chuyển của tàu điện ngầm, vận tải đường sắt và đường bộ, hoạt động lắp đặt cọc, tháo dỡ các công trình khẩn cấp bằng phương pháp nổ, v.v.), phải tiến hành nghiên cứu rung động, thí nghiệm rung động đất và hóa lỏng đất.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp xuất hiện vết nứt trên bề mặt khu vực liền kề, cần phải tổ chức quan trắc có hệ thống về sự phát triển của chúng, về chiều dài, chiều rộng và chiều sâu, việc xác định nguyên nhân và đưa ra khuyến nghị về việc ngăn chặn biến dạng do một tổ chức chuyên môn thực hiện.

9 Các yêu cầu đặc biệt (an toàn trong lao động và môi trường)

9.1 Công việc xây dựng tường barrette phải được thực hiện theo HSTK và HSTKBVTC, theo các yêu cầu của các tiêu chuẩn, quy định về an toàn lao động hiện hành có liên quan.

9.2 Trước khi bắt đầu công việc trên công trường xây dựng tường barrette, phải lắp đặt các biển báo cho biết vị trí của công trình hạ tầng kỹ thuật.

9.3 Chỉ được phép thực hiện công việc trong các khu vực của công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm (cáp điện, đường ống, v.v.) khi có sự cho phép bằng văn bản của tổ chức vận hành của các công trình hạ tầng kỹ thuật này. Giấy phép phải kèm theo sơ đồ chỉ dẫn vị trí và chiều sâu của công trình hạ tầng kỹ thuật, được vẽ trên bản vẽ thi công.

9.4 Thi công trong vùng lân cận trực tiếp của công trình hạ tầng kỹ thuật phải được thực hiện dưới sự giám sát của đại diện tổ chức vận hành của công trình hạ tầng kỹ thuật.

9.5 Trước khi thi công cần có các chỉ dẫn về an toàn trên công trường, an toàn khi thực hiện công việc, an toàn vận hành của các thiết bị chính, thiết bị phụ trợ và các dụng cụ, hoạt động cầu lắp lồng cốt thép, sự nguy hiểm của các lỗ mở, quy trình yêu cầu công nhân hoạt động cùng với thiết bị nặng và công cụ nặng.

9.6 Tác động xấu và/hoặc thiệt hại môi trường có thể gây ra do thi công tường trong đất, phải được giữ ở mức tối thiểu. Tác động xấu và/hoặc thiệt hại môi trường có thể gây ra do:

- Tiếng ồn;
- Rung động của đất;
- Ô nhiễm mặt đất;
- Ô nhiễm nước mặt;
- Ô nhiễm nước ngầm; và
- Ô nhiễm không khí.

CHÚ THÍCH: Chứng loại và mức độ của tác động xấu hoặc tác động môi trường có thể phụ thuộc vào:

- Vị trí;
- Phương pháp thi công;
- Các quy trình thực tế.

9.7 Các vật liệu phế phẩm phải được loại bỏ kịp thời khỏi công trường theo quy định hiện hành.

9.8 Nghiêm cấm việc xả bùn (dung dịch giữ thành) thải vào hồ chứa nước, hệ thống cống rãnh. Bùn (dung dịch giữ thành) đã qua sử dụng phải được chứa ở các bể thải.

Phụ lục A
(tham khảo)
Kết cấu tường barrette

A.1 Việc sử dụng kết cấu tường barrette

A.1.1 Kết cấu tường barrette thường được sử dụng hiệu quả nhất để xây dựng:

- Trong điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn phức tạp, khi mực nước ngầm cao và có khả năng dòng nước ngầm lớn chảy vào hố xây dựng;
- Trong một khu vực đô thị xây dựng dày đặc, khi vị trí của hố gần các tòa nhà, công trình và hạ tầng kỹ thuật ngầm hiện có.

Theo nguyên tắc, các kết cấu tường barrette bao quanh là không hợp lý cho các hố móng có chiều sâu nhỏ hơn 5 m.

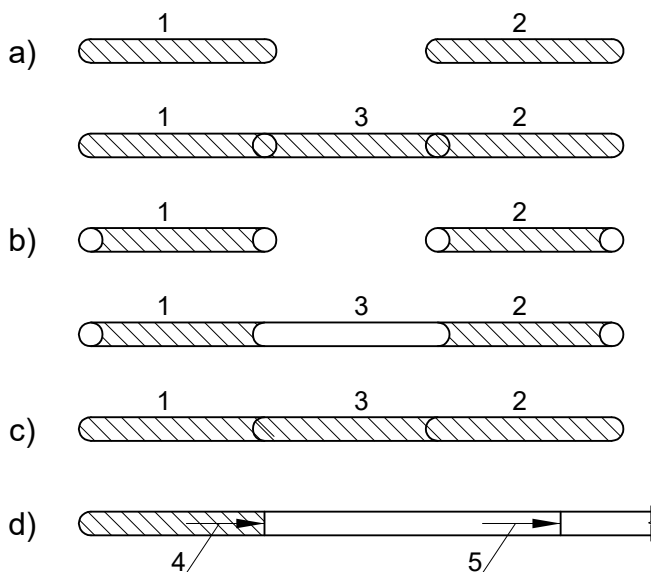
Kết cấu tường barrette có thể được sử dụng như một bức tường chịu lực của phần ngầm công trình hoặc kết cấu bao quanh chịu lực của hố móng.

Tường barrette có thể được sử dụng trong loại đất có điều kiện địa chất phức tạp ngập nước và không ngập nước. Khi thi công tường barrette trong đất sét bụi yếu, có thể yêu cầu biện pháp gia cố nền đất đặc biệt.

A.1.2 Kết cấu ngầm chịu lực tường barrette trong xây dựng được chia theo chức năng, phạm vi, hình dáng hình học trên mặt bằng, và phương pháp chống giữ (Bảng A.1).

A.1.3 Rãnh phục vụ thi công tường barrette được chia thành (Hình A.1):

- a) Rãnh với các đoạn giao nhau (đoạn);
- b) Rãnh được nối các bằng các ống riêng rẽ tạo nên các mối nối giữa các panel;
- c) Rãnh được đổ hỗn hợp bê tông cho các panel kế tiếp nhau;
- d) Rãnh được đổ hỗn hợp bê tông liên tục cho các đoạn.



CHÚ DẪN:

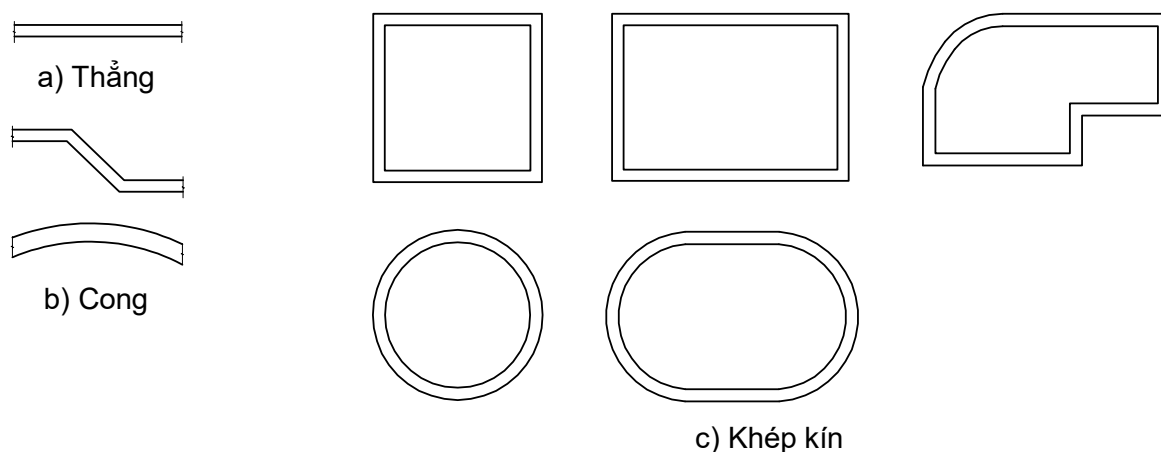
- 1, 2, 3. Trình tự làm đầy rãnh bằng hỗn hợp bê tông
4. Hướng đổ bê tông rãnh
5. Hướng đào rãnh

Hình A.1 – Các sơ đồ diễn hình thi công tường barrette

Bảng A.1 – Kết cấu ngầm tường barrette

Chức năng tường barrette	<ul style="list-style-type: none"> – Chịu lực. – Bao quanh. – Kết hợp.
Phạm vi sử dụng	<ul style="list-style-type: none"> – Xây dựng, cải tạo và bảo đảm độ tin cậy của công trình trong các điều kiện kỹ địa chất công trình và địa chất thủy văn phức tạp. – Bảo đảm sự ổn định của các bức tường của hố đào. – Giảm ảnh hưởng của việc xây dựng mới đối với các tòa nhà lân cận và công trình hạ tầng kỹ thuật ngầm. – Tiếp nhận tải trọng và tác động truyền từ nền đất công trình tại đó và lân cận.
Hình dáng trên mặt bằng	<ul style="list-style-type: none"> – Kéo dài (tuyến tính). – Gấp khúc (cong). – Kín (hình vuông, hình chữ nhật, tròn, hình bầu dục, không đối xứng).
Phương pháp chống giữ tường barrette	<ul style="list-style-type: none"> – Loại công xon. – Neo (neo bị động và chủ động). – Kết cấu tường chắn. – Kết cấu chống (giằng). – Phương pháp “top-down”. – Kết hợp.
<p>CHÚ THÍCH: Thông thường, tường barrette phải có chức năng chống thấm hoàn toàn và được thi công theo phương pháp bê tông đổ tại chỗ toàn khối.</p>	

A.1.4 Hình dáng tường barrette trong mặt bằng công trình (Hình A.2) phụ thuộc vào mục đích, phạm vi sử dụng, tải trọng và tác động, và phải được chuẩn bị trong HSTK.



Hình A.2 – Sơ đồ hình dáng điển hình của tường barrette trong mặt bằng

A.2 Các phương pháp chính chống giữ kết cấu tường barrette

A.2.1 Để bảo đảm sự ổn định của tường barrette khi đào hố móng đến độ sâu thiết kế, phải áp dụng các phương pháp chống giữ cơ bản khác nhau:

- Kết cấu chống, dưới sự chống giữ này tiến hành đào từng lớp của hố móng đến chiều sâu thiết kế;
- Mái dốc giữ đất tạm thời (cơ), truyền áp lực đất (sau khi đào mái dốc) bằng thanh chống xiên đến phần hoàn thành của sàn móng hoặc thanh giằng, đến phần ngầm được xây dựng của công trình;
- Cọc neo hoặc tấm được nối với phần trên của tường barrette bao quanh của hố móng bằng thanh chịu kéo, cho phép đào hố móng đến chiều sâu thiết kế;
- Neo đất giữ tường barrette trong khi đào từng lớp của hố móng đến chiều sâu thiết kế;
- Sàn hoặc bộ phận công trình xây dựng theo kỹ thuật “top-down” tiếp nhận áp lực của khối đất trong quá trình đào từng lớp đất dưới sàn;
- Phương pháp chống giữ kết hợp.

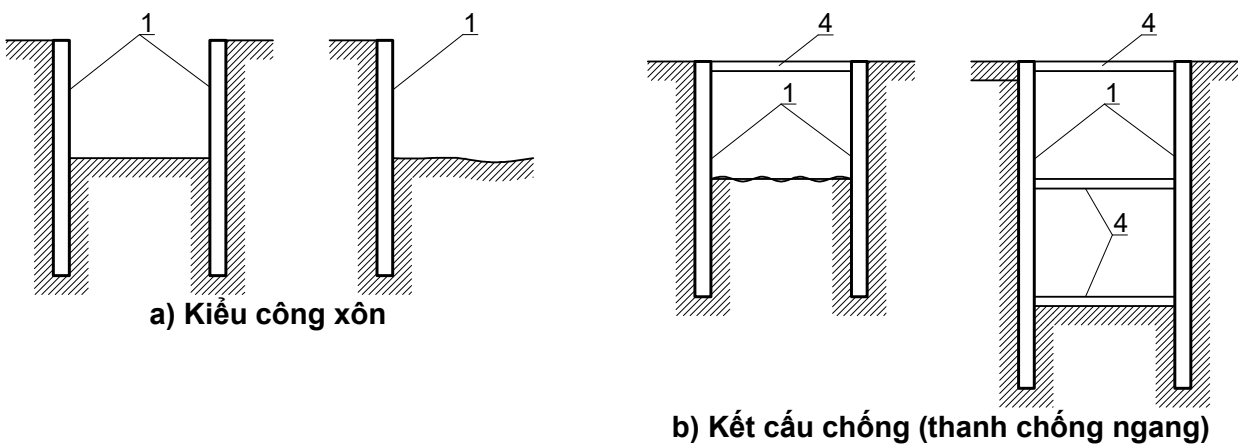
CHÚ THÍCH: Việc đào từng lớp của hố móng chỉ được tiến hành sau khi chống giữ bằng một trong các phương pháp trên (Hình A.3) ở lớp trước.

A.2.2 Trong HSTKBVTC để bảo đảm độ tin cậy của việc chống giữ tường barrette trong quá trình đào hố móng, nên sử dụng các phương pháp phụ trợ (ngoài các phương pháp chính), bao gồm:

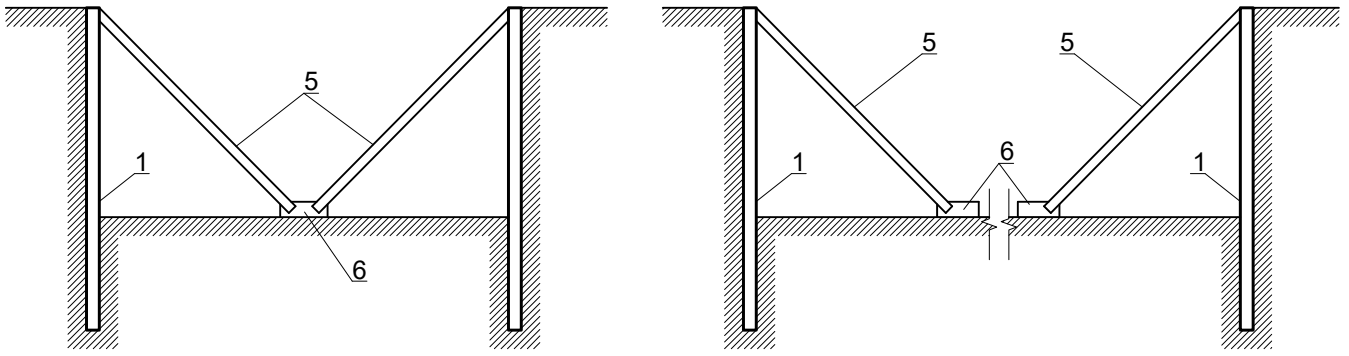
- Bảo vệ khu vực khỏi ngập nước do mưa, lũ lụt;
- Gia cố (tăng cường), trong trường hợp cần thiết, hệ thống “nền móng” của các công trình lân cận.

A.2.3 Để bảo đảm sự ổn định của tường barrette trong quá trình đào hố móng đến chiều sâu thiết kế, nên áp dụng các phương pháp chống giữ chính và phụ (Hình A.3):

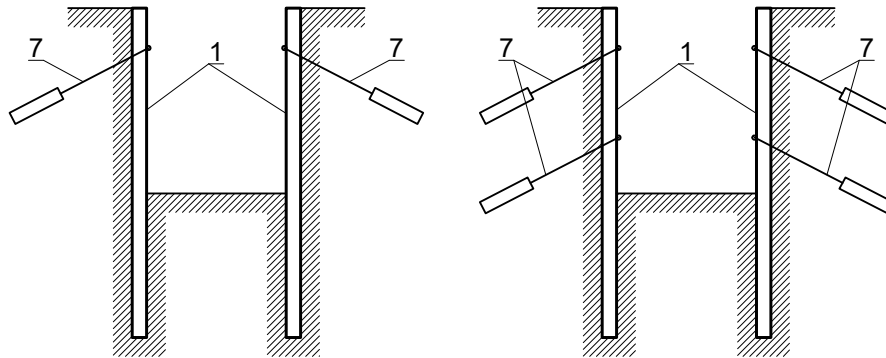
- Kiểu công xôn;
- Kết cấu chống (thanh chống ngang);
- Kết cấu trụ chống xiên;
- Loại neo (bị và chủ động);
- Kết hợp.



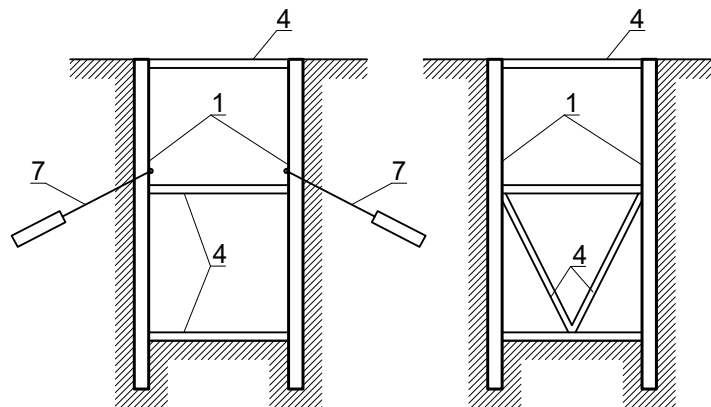
Hình A.3 – Sơ đồ chống giữ tường barrette điển hình



c) Kết cấu trụ chống xiên



d) Loại neo (bị và chủ động)



e) Kết hợp

CHÚ DẪN:

- 1 – Tường barrette
- 2 – Cọc chắn
- 3 – Tấm chắn
- 4 – Kết cấu chống ngang
- 5 – Thanh chống xiên
- 6 – Điểm tựa thanh chống xiên
- 7 – Neo

Hình A.3 – Sơ đồ chống giữ tường barrette điển hình (kết thúc)

A.2.4 Phương pháp công xôn chống (xem Hình A.3, a) phải bảo đảm sự ổn định của tường trong quá trình đào hố móng bằng cách đặt mũi tường bên dưới đáy hố móng đến chiều sâu quy định trong HSTK.

A.2.5 Nếu phương pháp công xôn để chống giữ tường không bảo đảm tính ổn định của nó và việc thi công tường barrette ở chiều sâu lớn hơn đòi hỏi chi phí vật liệu, năng lượng và tài chính đáng kể, nên sử dụng phương pháp chống, chống ngang, neo và kết hợp chống giữ (xem Hình A.3 – b, c, d, e).

A.2.6 Khi khoảng cách giữa các bức tường không lớn hơn 20 m, kết cấu chống ngang của tường barrette, theo nguyên tắc, phải bố trí song song với nhau, cũng như tại các góc của chúng.

A.2.7 Các phương pháp phụ trợ chống giữ tường barrette bao gồm:

- a) Đầm nén nhồi sâu sơ bộ đất bằng cách sử dụng cọc đất, đầm nén rung, các giếng thoát nước đứng với tải trọng trên bề mặt khu vực, v.v.;
- b) Thi công hàng rào chống chuyển dịch;
- c) Bảo vệ khu vực xây dựng khỏi ngập nước do mưa, sử dụng mương thoát nước, giếng hạ mực nước, v.v.;
- d) Gia cố (tăng cường), trong trường hợp cần thiết, hệ thống "nền móng" và kết cấu chịu lực cho các công trình lân cận với sự trợ giúp của:
 - Tường cừ;
 - Gia cường (bằng cọc micro, tà vẹt, v.v.);
 - Gia cố nền (xi măng, v.v).

Phụ lục B

(tham khảo)

Yêu cầu chung kiểm tra chất lượng công tác bê tông

(các loại, phương pháp và tần suất kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông, bê tông và công tác bê tông trong quá trình thi công kết cấu tường barrette)

Bảng B.1

Quy trình công nghệ	Nội dung kiểm tra	Phương pháp và thiết bị kiểm tra	Tần suất
1. Kiểm tra chất lượng hỗn hợp bê tông đầu vào	1. Xác định độ sụt của hỗn hợp bê tông	Đo độ sụt, cm, theo TCVN 3106	Thường xuyên từ mỗi xe trộn bê tông
	2. Khả năng bảo quản độ sụt theo thời gian	Đo lượng độ sụt, cm, theo thời gian theo TCVN 9340	Khi bắt đầu cung cấp hỗn hợp bê tông
	3. Độ tách nước	Trực quan	Thường xuyên từ mỗi xe trộn bê tông
	4. Chế tạo mẫu bê tông để thí nghiệm cường độ nén, độ chống thấm	Theo các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 3105)	Theo TCVN 4453:1995
2. Kiểm tra thi công bê tông	1. Độ kín của mối nối và sự hiện hữu của van một chiều trong ÔĐBT	Trực quan	Trước khi bắt đầu công việc
	2. Khoảng cách giữa đáy rãnh và đáy ÔĐBT	Đo so sánh chiều sâu của rãnh và chiều dài ngạp của ÔĐBT	Tương tự
	3. Việc đổ liên tục hỗn hợp bê tông vào trong kết cấu	Trực quan	Thường xuyên
	4. Đổ đầy ÔĐBT bằng hỗn hợp bê tông	Trực quan (đổ đầy)	Thường xuyên
	5. Tạm dừng công nghệ:		
	Khi lắp đặt lại ÔĐBT	Không quá 30 phút	Tương tự
	Khi đổ bê tông	Không quá 60 phút	-

Quy trình công nghệ	Nội dung kiểm tra	Phương pháp và thiết bị kiểm tra	Tần suất
	6. Hạ ÔĐBT vào phần bê tông đã đổ trước trong rãnh	Đo so sánh chiều sâu của phần chưa có bê tông trong rãnh và chiều dài của ÔĐBT hiện đang sử dụng	Khi lắp đặt lại ÔĐBT
3. Kiểm tra chất lượng bê tông	1. Xác định cường độ nén bê tông:	Thí nghiệm các mẫu kiểm tra theo TCVN 10303:2014	Theo TCVN 4453:1995
	2. Xác định mác bê tông theo độ chống thấm	Thử nghiệm các mẫu đối chứng theo TCVN 3116	Cứ mười mẻ trộn (cứ mười panel)
	3. Các đặc tính khác	Theo quy định công nghệ và HSTKBVTC	Theo quy định công nghệ, TK-TC và HSTKBVTC

Phụ lục C

(quy định)

Danh mục công việc cần phải kiểm tra khi thi công tường barrette

Bảng C.1

Quy trình công nghệ	Nội dung kiểm tra	Phương pháp và thiết bị kiểm tra	Thời gian kiểm tra	Tài liệu
1. Công việc chuẩn bị				
Lập kế hoạch công việc	Kiểm tra và loại bỏ sự không bằng phẳng trên bề mặt công trường xây dựng	Máy thủy chuẩn, trực quan	Trong quá trình làm việc	Nhật ký công tác chung
Chuyển các điểm tham chiếu và trục trung tâm ra hiện trường	Kiểm tra sự phù hợp của thiết kế đào và sự liên kết lưới trắc địa (sự tồn tại và tính nguyên vẹn mốc lưới)	Khảo sát trên hiện trường, so sánh với sơ đồ trực hoặc chuyển từ thiết kế, kiểm tra bằng thiết bị trắc địa	Khi nhận được tài liệu và từ Chủ đầu tư khi bắt đầu công việc	Biên bản nghiệm thu trực của tường barrette
2. Đào đất đoạn và lắp đặt lồng cốt thép trong đó:				
Đào đất rãnh	Kiểm tra chiều sâu thi công gầu ngoạm với chiều sâu thiết kế	Thước thép, quả dọi có thước	Trong quá trình đào và sau khi kết thúc	Nhật ký thi công tường barrette, biên bản kiểm tra đoạn rãnh
Vệ sinh cơ học đáy đoạn rãnh	Kiểm tra cẩn thận đáy đoạn rãnh	Trực quan	Khi kết thúc quá trình đào đất đoạn rãnh	Tương tự
Lắp đặt lồng cốt thép của panel	Kiểm tra mối nối của các cấu kiện. Độ chính xác lắp đặt ở vị trí thiết kế của lồng cốt thép. Tuân thủ dung sai thiết kế	Tương tự	Trong quá trình dựng và sau khi lắp đặt lồng	Nhật ký thi công của tường barrette, biên bản nghiệm thu lồng cốt thép của panel, biên bản kiểm tra đoạn rãnh

Quy trình công nghệ	Nội dung kiểm tra	Phương pháp và thiết bị kiểm tra	Thời gian kiểm tra	Tài liệu
				với lắp đặt lồng cốt thép để đổ bê tông, chứng chỉ lồng cốt thép
3. Đổ bê tông panel				
Lắp ghép các đoạn ÔĐBT từ các bộ phận	Kiểm tra độ kín của mối nối ống đỡ. Ống đỡ bê tông phải được trang bị nút dịch chuyển tạm thời (hoặc van một chiều), mối nối ống đỡ phải kín khít và tháo lắp nhanh chóng	Tương tự	Trước khi bắt đầu lắp đặt ÔĐBT trong lỗ khoan	Nhật ký thi công tường barrette
Lắp đặt ÔĐBT trong đoạn rãnh	Kiểm tra độ chính xác lắp đặt ÔĐBT ở vị trí thiết kế và kiểm tra để bảo đảm khoảng cách cho phép từ đầu dưới của ÔĐBT đến đáy đoạn rãnh	Tương tự	Trước khi đổ bê tông	Tương tự
Đổ hỗn hợp bê tông đầy panel	Mác và đặc tính của hỗn hợp bê tông, đổ bê tông liên tục, theo dõi cao độ hỗn hợp bê tông trong panel, trong phễu tiếp liệu và ÔĐBT. Kiểm tra chiều sâu ngập của ÔĐBT trong hỗn hợp bê tông	Kiểm tra hỗn hợp bê tông, đo chiều sâu của ÔĐBT	Trong quá trình đổ bê tông	Nhật ký thi công tường barrette, biên bản kiểm tra và nghiệm thu panel tường barrette

Phụ lục D

(tham khảo)

Mẫu nhật ký kiểm tra chất lượng dung dịch giữ thành từ bentonite / đất sét địa phương trong quá trình pha trộn

Bảng D.1

ST T	Thời gian lấy mẫu		Nơi lấy mã u	Loại công việc tron g khi lấy mẫu	Chiề u sâu lấy mẫu	Thông số dung dịch					Lư u ý	
	Ngà y	Gi ờ				Độ nhớt s	Tách nướ c %	Độ ổn định g/cm	Hàm lượn g cát %	Lượn g tách nước sau 30 phút cm ³		Tỷ trộn g g/cm

Phụ lục E

(tham khảo)

Các nội dung chính của kiểm tra và nghiệm thu cốt thép và công tác cốt thép

Bảng E.1

Nội dung kiểm tra	Thành phần kiểm soát	Phương pháp và thiết bị kiểm tra	Tần suất
Kiểm tra đầu vào và nghiệm thu cốt thép	1. Kiểm tra chứng chỉ chất lượng, nhãn và sự phù hợp của chúng cho các lô cốt thép được cung cấp	Kiểm tra trực quan	Đối với mỗi lô cốt thép
	2. Kiểm tra trực quan, lấy mẫu để kiểm tra cơ học chọn lọc	Trực quan – Thiết bị kiểm tra	Tương tự
	3. Thí nghiệm chọn lọc thanh cốt thép	Thí nghiệm cơ học trên máy kiểm tra độ bền kéo	Tương tự
Kiểm tra chất lượng công tác cốt thép	1. Kiểm tra chất lượng chế tạo lồng cốt thép và tuân thủ TCVN 4453:1995, TCVN 9115:2019	Trực quan – Thiết bị kiểm tra	Theo mức độ chế tạo
	2. Kiểm tra độ chính xác của việc lắp đặt các thanh và bảo đảm chiều dày cần thiết của lớp bê tông bảo vệ	Tương tự	Theo mức độ chế tạo
	3. Nghiệm thu công tác cốt thép của đoạn và nội dung biên bản công tác khuất	Trực quan	Theo mức độ hoàn thành của panel

Phụ lục F

(tham khảo)

Biên bản kiểm tra chất lượng bê tông đổ của tường barrette

Bảng F.1

Số và tọa độ của panel	Ngày đổ bê tông	Đơn vị cung cấp bê tông	Khối lượng hỗn hợp bê tông m ³	Cấp cường độ chịu nén bê tông	Cường độ yêu cầu MPa	Tuổi bê tông ngày	Cường độ thực tế của bê tông trong mẻ MPa

Phụ lục G

(tham khảo)

Định hướng mức bê tông chống thấm cho các loại mác khác nhau theo cường độ phụ thuộc loại phụ gia được sử dụng

Bảng G.1

Mác bê tông theo cường độ nén	Mác bê tông chống thấm tùy thuộc vào phụ gia sử dụng		
	Phụ gia giảm nước	Phụ gia cốt liệu mịn và phụ gia giảm nước	Phụ gia thay đổi khoáng
B20	–	từ W2 đến W4	–
B22,5	–	từ W2 đến W6	–
B25	đến W6	từ W4 đến W8	–
B30	đến W8	từ W6 đến W10	từ W8 đến W12
B35	đến W10	từ W8 đến W10	từ W8 đến W14
B40	đến W12	từ W8 đến W12	từ W10 đến W16
B45	đến W14	từ W10 đến W12	từ W10 đến W18
B50	–	–	từ W12 đến W18
B55	–	–	từ W14 đến W20
B60 và lớn hơn	–	–	từ W16 đến W20

CHÚ THÍCH:

- 1 Mác chống thấm bê tông cho một loại định trước theo cường độ nén sẽ phụ thuộc vào chất lượng và số lượng vật liệu được sử dụng trong sản xuất hỗn hợp bê tông: xi măng, cốt liệu và phụ gia.
- 2 Phạm vi của mác bê tông chống thấm được xác định tương đối theo quy định của tiêu chuẩn này. Hỗn hợp bê tông phải có các đặc tính tương ứng với mục 13.6.1.2 của tiêu chuẩn này.
- 3 Dấu hiệu “–” trong Bảng có nghĩa là không khuyến nghị sử dụng các phụ gia này cho bê tông vì lý do không bảo đảm cường độ nén cần thiết hoặc vì lý do kinh tế.

Tài liệu tham khảo

[1] TCCS 11:2016/TCĐBVN, *Bentonit Polyme. Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu.*