

BÀN VỀ NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG KHỚP NỐI POLIME QUA MỘT SỐ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI GẦN ĐÂY VÀ GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

Nguyễn Quốc Dũng

Viện Thủy công

Tóm tắt: Bài báo trình bày và phân tích một số công trình thủy lợi bị sự cố do hư hỏng khớp nối Polime xảy ra thời gian gần đây, biện pháp đã xử lý và bài học kinh nghiệm.

Từ khóa: Khớp nối polimer, hư hỏng.

Abstract: This paper presents the analysis of incidences recently occurred in hydraulic structures because of improper installation of the Polymer waterproofs at the joints. Methods and recommendations for repair were also discussed in the paper.

Keywords: polimer waterproof; joint; fault.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khớp nối trong công trình thủy lợi, thủy điện trước đây đều được thiết kế một cách bài bản. Chức năng của khớp nối là bảo đảm sự chuyển vị (do lún, do nhiệt) giữa 2 khối bê tông trong phạm vi nhất định. Ngoài ra, khớp nối trong công trình thủy lợi còn có chức năng kín nước.

Với các công trình quan trọng thường là khớp nối đồng, lõi nhựa đường (xem Hình 1, Hình 2, hình 3). Với các công trình kém quan trọng có thể làm khớp nối đơn giản là băng cản nước bằng polimer (Sika, KN92) như Hình 4, Hình 5.

Do khó khăn trong việc mua/chế tạo khớp nối đồng đúng chất lượng, khó khăn trong việc lắp đặt, hoặc do chưa có quy định chặt chẽ trong việc sử dụng khớp nối, hoặc do nhận thức đơn giản của kỹ sư tư vấn,... nên nhiều đồ án thiết kế đã áp dụng khớp nối polimer cho nhiều dạng công trình mà đáng ra không được phép áp dụng. Trong thời gian qua đã

xảy ra sự cố một số công trình mà nguyên nhân là do hỏng khớp nối.

Bài báo trình bày nguyên nhân hư hỏng khớp nối và giải pháp xử lý do tác giả đã mà trong thời gian qua.

Vì hình thức công trình có nhiều dạng, nên bài báo sẽ trình bày dưới dạng các ví dụ điển hình các công trình, từ đó có những kiến nghị chung trong thiết kế và thi công khớp nối.

2. HƯ HỎNG KHỚP NỐI ĐẬP TRÀN KHE TÂN

Đập tràn Khe Tân sau nhiều năm hoạt động đã bị xâm thực mạnh, được sửa chữa nâng cấp bằng cách bọc thêm một lớp bê tông cốt thép dày 20cm ở sân tiêu năng. Tuy nhiên, ngay trong vụ xả lũ đầu tiên, vùng BTCT bọc thêm ở vùng giữa sân và bên hữu bị bong bật hư hỏng hoàn toàn. Hình 1 miêu tả hiện trạng và nguyên nhân bị sự cố.

Sau sự cố, tỉnh đã tổ chức nhiều cuộc họp để phân tích nguyên nhân và tìm giải pháp sửa chữa. Viện KHTL Việt Nam đã cử tác giả vào tham gia xử lý. Sau khi khảo sát hiện trường đã thống nhất kết luận nguyên nhân là do khớp nối và phương án sửa chữa như Hình 2. Kết

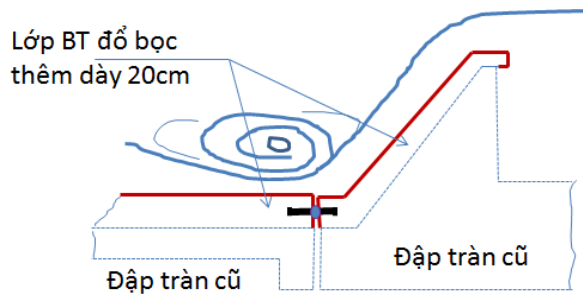
Ngày nhận bài: 03/5/2018

Ngày thông qua phản biện: 12/6/2018

Ngày duyệt đăng: 11/7/2018

quả, mùa lũ năm 2017 mặc dù có tần suất nhỏ

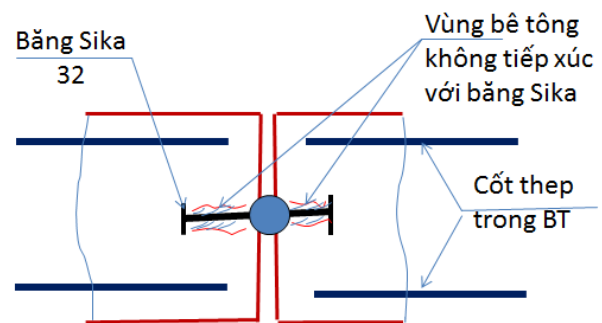
những công trình vẫn an toàn.



a. Công trình cũ được thiết kế bọc thêm lớp BTCT với khớp nối kiểu băng Sika đã bị phá hỏng bởi dòng nước tràn



c. Lớp bê tông đổ thêm đã bị hư hỏng do dòng lũ tràn phá hỏng

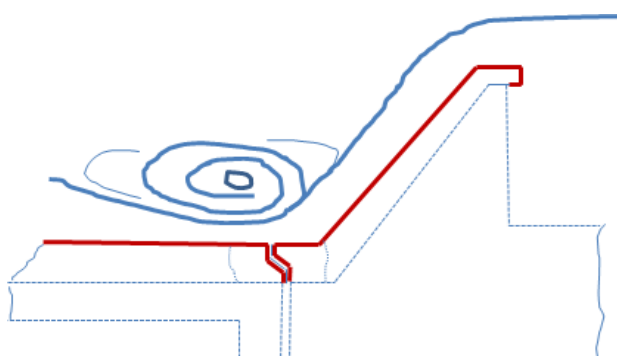


b. Sơ họa phân tích nguyên nhân vùng bê tông quanh khớp nối bị phá hỏng

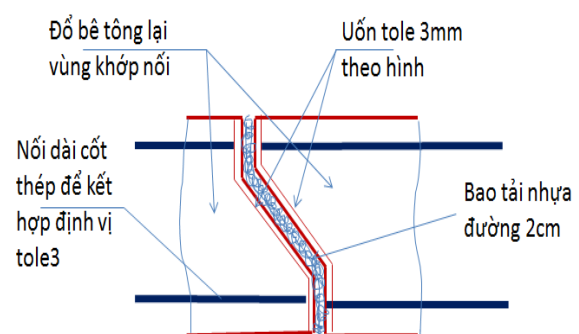


d. Hư hỏng vùng khớp nối: khớp nối bị bung ra khỏi vị trí mà không bị rách

Hình 1: Mô tả hư hỏng công trình do khớp nối ở đập tràn Khe Tân



a. Sửa chữa lại bằng cách thay thế khớp nối Sika bằng khớp nối bao tải tấm nhựa đường



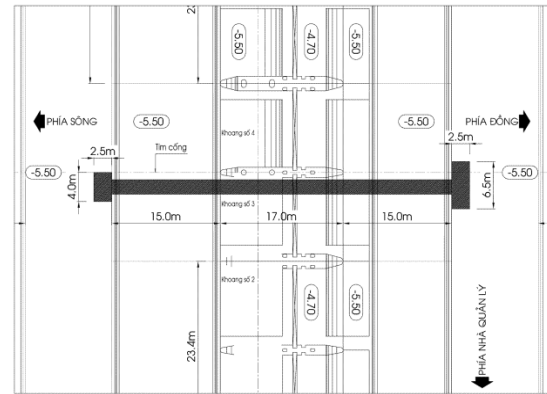
b. Chi tiết khớp nối bao tải nhựa đường

Hình 2: Phương án sửa chữa khớp nối

3. SỰ CỐ CÔNG SƠN ĐỐC



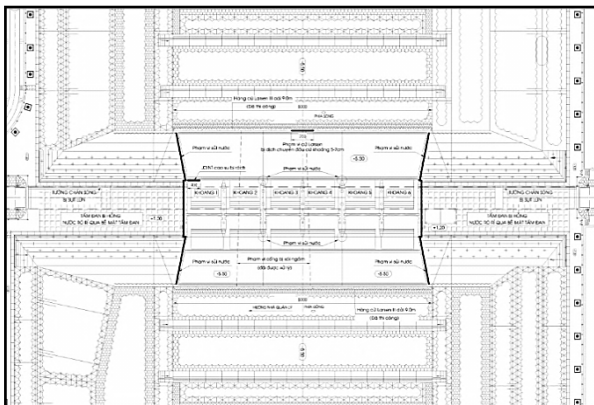
Tổng thể công Sơn Đốc 2



Mô tả phạm vi xảy ra xói ngầm

Hình 3: Cổng Sơn Đốc

Cổng Sơn Đốc sau khi xây dựng xong đưa vào vận hành đã xảy ra hiện tượng nước luân qua đáy cổng. Tháng 10/2016 đã có quyết định phê duyệt phương án sửa chữa giai đoạn 1, sử dụng cừ lassen đóng ở cuối sân tiêu năng phía sông và phía đồng, công tác này được hoàn thành vào tháng 12/2016. Tuy nhiên, đến tháng 4/2017 cổng tiếp tục bị luân đáy xói ngầm qua đáy cổng từ thượng lưu về hạ lưu và ngược lại tùy theo chênh lệch mực nước thượng lưu và mực nước hạ lưu. Hiện tượng được miêu tả như sau (sơ họa ở Hình 4):



Hình 4: Sơ họa các vị trí thấm, rò rỉ trên mặt bằng (tô nét đậm)

- Xuất hiện những gợn nhỏ, lẫn tẩn sỏi bột ở góc sân tiêu năng và rò rỉ nước hai bên

mang tiêu năng phía đồng khi đóng cổng.

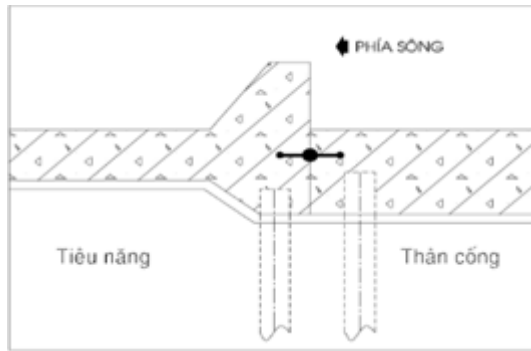
- Tường chắn sóng và tấm lát hai bên mang cổng bị bong tróc, sụt lún gây rò rỉ nước mặt khi mực nước phía sông lên cao hơn cao trình +1.20.

- Phạm vi đóng cừ Larsen III, L=9m đã thi công chống thấm trong giai đoạn 1 (trên đoạn dài khoảng 7m) giữa khoang cổng số 3 và số 4 (tính từ nhà quản lý qua) bị chuyển vị đầu cừ khoảng 5÷7cm. Trong đó cây cừ hạp long bị tách me nối, hở khoảng 20cm.

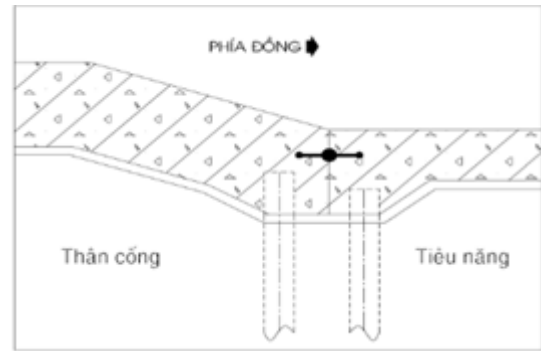
- *) Có hiện tượng rò rỉ nước tại vị trí khe lún vị trí tiếp giáp giữa thân cổng và sân tiêu năng phía sông và phía đồng. Khớp nối PVC tại khoang cổng số 1 phía sông đoạn tiếp giáp tường biên thân cổng và tường biên sân tiêu năng bị rách một khoảng dài 4m.

Khớp nối Sika tại vị trí tiếp giáp giữa sân tiêu năng với bản đáy cổng được miêu tả như Hình 5.

Hiện tượng đùn sỏi tại khớp nối như miêu tả ở mục *) nói trên được cho là do khớp nối đã bị khiếm khuyết ngay trong quá trình lắp đặt. Tuy nhiên, việc sửa chữa trong điều kiện nước ngập sâu 5~6m là không thể làm được.



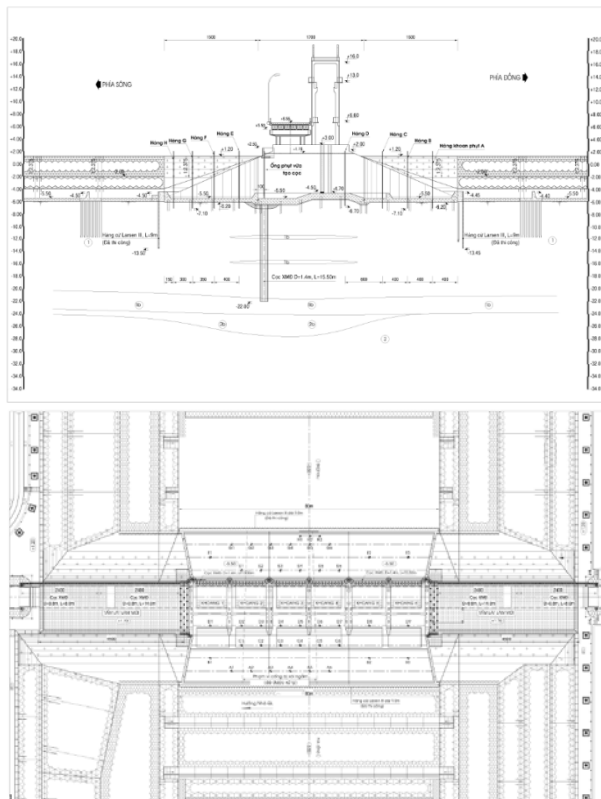
a) Khớp nối phía sông



b) Khớp nối phía đồng

Hình 5: Khớp nối Sika ở bản đáy cống Sơn đốc

Phương án thiết kế được duyệt như sau: Tạo một tuyến cọc đất – xi măng tại bản đáy thân cống phía sông cách mép ngoài bản đáy cống 1m như Hình 6. Phương án này thuận tiện trong việc bố trí cọc XMĐ chống thấm hai bên mang cống về phía cầu. Không ảnh hưởng thấm trong trường hợp khớp nối PVC giữa thân cống & tiêu năng bị rách. Tận dụng cầu giao thông để lắp đặt và vận chuyển thiết bị cũng như vật liệu phục vụ thi công.

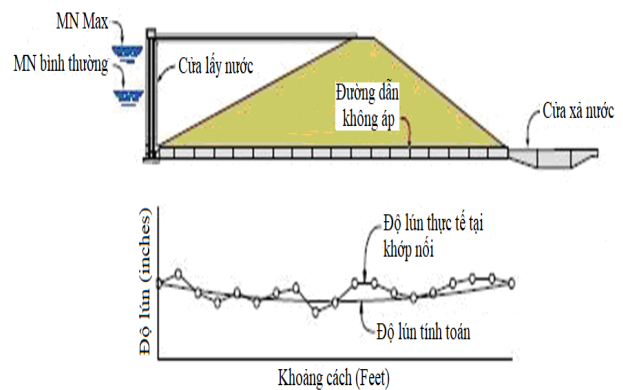


Hình 6: Tuyến cọc đất – xi măng kéo dài trên toàn chiều dài cống và hai mang

4. HƯ HỎNG KHỚP NỐI CỐNG DƯỚI ĐẬP, ĐẬP

4.1. Cống dưới đập

Hình 7 sơ họa bức tranh đo độ lún theo chiều dài của một cống dưới đập ở Mỹ. Qua đó cho thấy nếu nền đập không xử lý sẽ sinh ra lún không đều trên từng đoạn. Trường hợp nền đập không phải là đá, đặc biệt là khi nền có đoạn là đất nguyên thổ, có đoạn là đất đắp thì hiện tượng lún không đều càng nghiêm trọng. Trong trường hợp này, nếu bố trí khớp nối Sika sẽ không tránh khỏi khớp nối bị rách, điều này đã xảy ra ở nhiều công trình trong thời gian vừa qua.



Hình 7: Độ lún không đều của một cống dưới đập trên nền không phải là đá

Phương án xử lý thời gian qua là luồn ống thép và bơm vữa bê tông tự lên vào khoảng giữa, xem ống thép như một ván khuôn trong



Thi công ở đập Xạ Hương



Thi công ở đập Khe Gỗ

Hình 8: Thi công sửa chữa cống dưới đập bằng phương pháp luồn ống thép, bơm vữa bê tông tự lên

4.2. Cống dưới đập

Cống dưới đập đa số đều thiết kế cống nằm trên nền cọc bê tông cốt thép, tuy nhiên thời gian qua vẫn xảy ra sự cố do nguyên nhân khớp nối Sika bị rách. Nguyên nhân khớp nối bị rách vẫn còn đang tranh luận. Có ý kiến cho rằng do lỗi lắp đặt khớp nối không có chỉ dẫn cụ thể, thi công đổ bê tông làm xô lệch. Lại có ý kiến cho rằng có sự dịch chuyển các đoạn khoang cống ra ngoài.

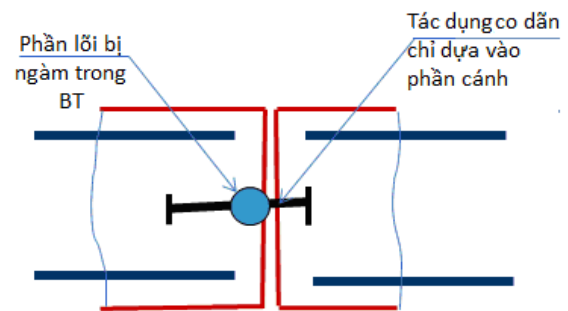
Trong thực tế có thể xảy ra các hiện tượng như sau:

- Trong thiết kế không bố trí thép để định vị khớp nối Sika, khi đổ bê tông sẽ xảy ra hiện tượng có một vài đoạn khớp nối bị gập (xem Hình 9a).

- Ván khuôn định vị không chính xác làm mất tính co dãn của khớp nối. Về lý thuyết, bằng Sika 32 nếu lắp đặt đúng cách (phần lõi bằng nằm chính xác giữa khe) thì cho phép 2 khối bê tông chuyển dịch nhỏ hơn 9cm. Nếu lắp đặt không đúng cách (hình 9b) thì tác dụng co giãn bị vô hiệu, chuyển dịch cho phép chỉ còn là 3cm.



a. Băng Sika bị gập do đổ bê tông



b. Băng Sika bị vô hiệu do ván khuôn bị xô dịch khi đổ bê tông

Hình 9: Các lỗi thường gặp khi lắp đặt băng Sika

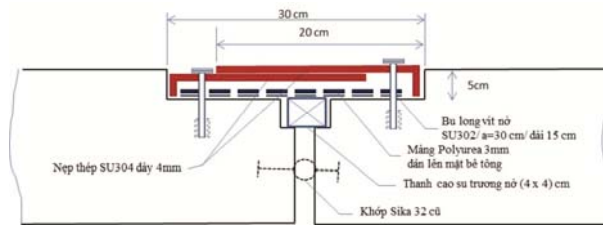
Biện pháp xử lý đã áp dụng:

Khó khăn khi xử lý các cống dưới đập bị hư hỏng khớp nối là việc làm khô lòng cống để vào thi công. Đáy cống thường nằm sâu, mực nước ngầm ngoài cống cao, nước qua khớp nối bị rách chảy vào rất mạnh kéo theo bùn đất từ

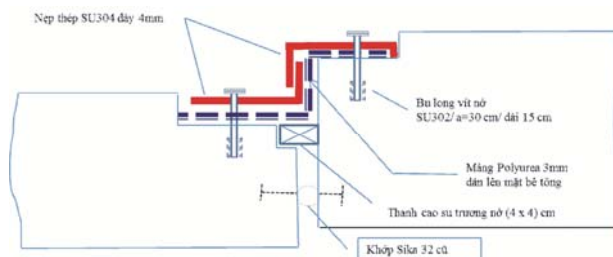
ngoài vào gây ra rồng đất đắp mặt ngoài nghiêm trọng.

Với các cống tiêu nước ra sông, đáy cống thường nằm cao nên nước phun vào không nhiều, việc xử lý sẽ đơn giản hơn. Hình 10 trình bày phương án đã làm ở cống Nhất Trai,

áp dụng cho các khớp nối bị há ra không nhiều ($<3\sim5\text{cm}$), bê tông còn tốt, khe hở không có nguy cơ tiếp tục mở rộng thêm.



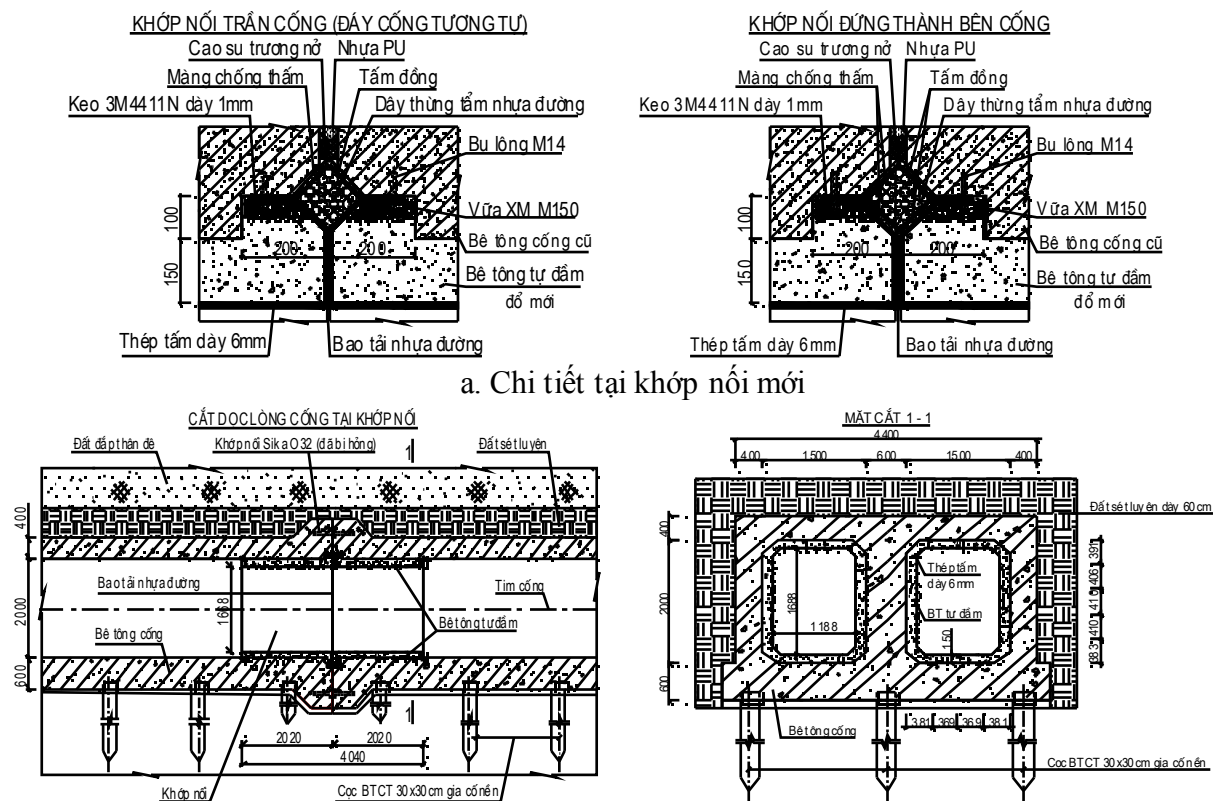
Hình 10: Xử lý khớp nối làm ở cống Nhắt Trai (khớp tường bên)



Hình 11: Xử lý khớp nối làm ở cống Nhắt Trai (khớp đáy và trần cống)

Việc đầu tiên là phải bịt được rò rỉ bằng cách grouting phía sau bằng hóa chất đặc biệt (nước thủy tinh, ARC, PU ...). Các loại hóa chất này sẽ keo hóa ngay lập tức khi gặp nước, tạo ra một khối vật chất dẻo, chặn rò rỉ. Tiếp theo sẽ xẻ rãnh để nhét thanh cao su trương nở vào khe, sau đó dán nhựa đàn hồi Polyurea (có các loại như POLYTOP, SCMCOAT,...). Đây là một loại vật liệu có tính co giãn đến 400%, bám dính rất tốt trên bề mặt bê tông, thường dễ quét vào lòng bề mặt ngoài trời. Sau đó nẹp lại bằng thép không gỉ như hình 10 và 11.

Với các cống lấy nước tưới, thông thường đáy cống nằm rất sâu như cống Long Phương, ngoài các bước đã làm như trên, cơ quan đề điều còn quyết định phải bọc thêm bên trong một vỏ bê tông cốt thép, thi công bằng cách luồn cốp pha thép và bơm vữa bê tông tự lên. Khi đó lại phải tạo ra một khớp nối mới cho chính vỏ bọc bê tông mới. Chi tiết thể hiện như Hình 12.



b. Mặt cắt dọc lòng cống sau khi gia cố, sửa chữa

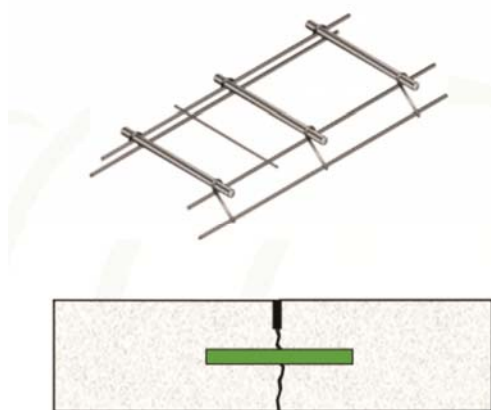
c. Mặt cắt ngang lòng cống sau khi gia cố, sửa chữa

Hình 12: Xử lý khớp nối cống Long Phương

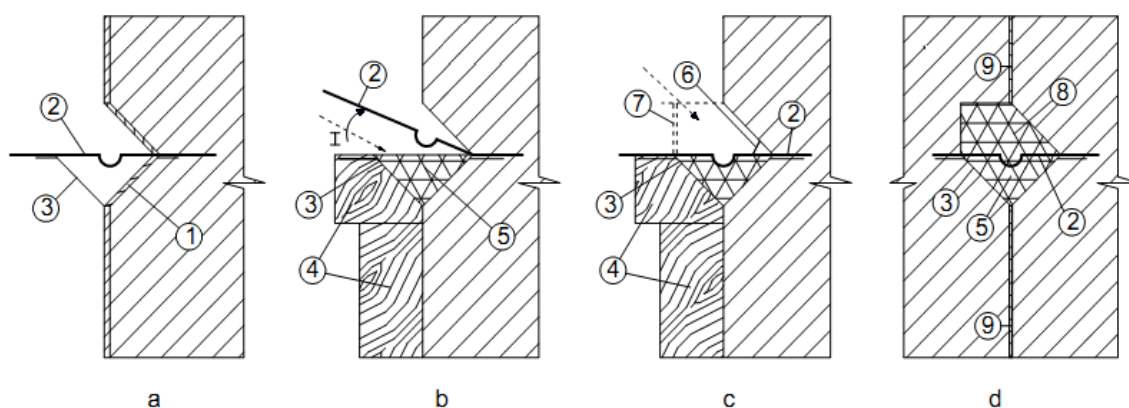
5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Khớp nối trong công trình thủy lợi là một bộ phận hết sức quan trọng nhưng nhiều kỹ sư tư vấn chưa quan tâm đúng mức, dẫn đến nhiều sự cố nghiêm trọng, đe dọa an toàn cho công trình và cuộc sống của người dân. Có công trình lỗi do thiết kế, có công trình lỗi do thi công và giám sát. Việc xử lý nhiều khi rất khó khăn và tốn kém. Ví dụ như: sửa chữa cống Sơn Đốc mất 28 tỷ, cống Long Phương mất 7 tỷ, ...

Hiện nay đã có TCVN 9159:2012 Công trình thủy lợi – Khớp nối biến dạng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu. Tuy nhiên, Tiêu chuẩn này chỉ đề cập đến các loại khớp nối đồng. Chưa có tiêu chuẩn cho khớp nối Polyme. Vì sự tiện dụng cho mình, cũng như cho thi công nên các tư vấn có xu hướng áp dụng khớp nối Polyme. Nhưng các tư vấn lại chưa quan tâm đúng mức, thậm chí còn đơn giản hóa trong nhận thức, không đưa ra chỉ dẫn kỹ thuật thi công, không bố trí các thép định vị, ... nên đã xảy ra khuyết tật đáng tiếc.



Hình 13: Bố trí dàn thép để gá đỡ khớp nối Polyme (Sika, KN92, ...)



Hình 14: Bố trí máng gá đỡ khớp nối đồng (Theo TCVN 9159:2012)

Ghi chú: a, b, c, d là trình tự thi công đổ mát tít át phan hoặc vữa át phan bitum nóng chảy vào lỗ nằm ngang; 1- Ván khuôn khối thứ 1 đoạn 1; 2- Tấm đồng ômega; 3- Máng tôn hình chữ V; 4 - Gõ đỡ máng tôn; 5- Mát tít át phan hoặc vữa át phan được đổ ở phía dưới tấm đồng ômega; 6- Nêm gỗ để ép tấm đồng ômega trở về vị trí nằm ngang; 7- Ván khuôn để đổ mát tít át phan hoặc vữa át phan nóng chảy ở phía trên tấm đồng ômega; 8- Khối mát tít át phan hoặc vữa át phan ở phía trên tấm đồng ômega; 9- Tấm mát tít át phan.

Qua bài viết này, hy vọng các kỹ sư thiết kế, thi công có được bài học kinh nghiệm để hạn chế được sự cố công trình. Nếu sử dụng khớp nối tấm Polyme thì nhất thiết phải bố trí dàn thép gá đỡ khớp nối như hình 13. Nếu sử dụng

khớp nối đồng truyền thống phải tuân thủ theo chỉ dẫn trong TCVN 9159:2012.

Chỉ một chút quan tâm hơn, nhưng sẽ giảm thiểu được các sự cố mà nhiều khi làm mới công trình còn dễ hơn sửa chữa lại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ KHCN, *TCVN 9159:2012 – Công trình thủy lợi – Khớp nối biến dạng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu*, 2012, Hà Nội.
- [2] Cty CP XD&CGCN Thủy lợi, *Hồ sơ thiết kế sửa chữa đập tràn Khe Tân*, 2016, Hà Nội.
- [3] Tổng Cty Tư vấn HEC2, *Hồ sơ dự án Hệ thống thủy lợi Bắc Bến Tre giai đoạn*, 2017, Tp. Hồ Chí Minh.
- [4] Tổng Cty Tư vấn HEC1, *Hồ sơ thiết kế cống Nhất Trai*, 2017, Hà Nội.
- [5] Công ty TNHH tư vấn Trường Đại học thủy lợi – Chi nhánh Miền Bắc, *Hồ sơ xử lý sự cố cống qua đê Km 44+555 đê tả Đuống (cống Long Phương – Bắc Ninh)*, 2017, Hà Nội.