

PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN SỰ CỐ SẠT, TRƯỢT TUYẾN NGẦM TRẦN THUỘC HỆ THỐNG THỦY LỢI XÃ TRÁNG VIỆT HUYỆN MÊ LINH

TS. Nguyễn Hữu Huế

Bộ môn Công nghệ và Quản lý xây dựng - Đại học Thủy lợi

Tóm tắt: *Tuyến ngầm trần Tráng Việt bị sự cố khi mực nước sông Hồng lên cao, nước lũ tràn qua mặt tuyến ngầm trần đã gây sự cố sạt trượt mái hạ lưu. Việc phân tích, đánh giá nguyên nhân sự cố gặp rất nhiều khó khăn vì phải xem xét lại toàn bộ quá trình thực hiện dự án. Qua phân tích đánh giá nguyên nhân sự cố để rút ra những bài học kinh nghiệm từ thực tiễn cho các nhà quản lý, tư vấn thiết kế, đơn vị thi công và giám sát thi công.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyến ngầm trần Tráng Việt thuộc dự án Hệ thống tưới thủy lợi vùng bãi xã Tráng Việt, huyện Mê Linh. Thành phần của dự án gồm nhà trạm bơm hai tầng, lắp đặt hai tổ máy bơm loại TL470-16, máy mò chân không; Kiên cố hoá 1.033m kênh tưới, xây dựng các công trình trên kênh; Tuyến ngầm dài 606m, (phạm vi tràn dài 276m ở cao trình +9,0m), được đắp bằng đất cấp 3, đầm chặt $K=0.95$, chiều rộng mặt tràn 4,0m được gia cố bằng bê tông M200, dày 25cm, mái thượng, hạ lưu $m = 2,0$ gia cố bằng bê tông M150 đổ tại chỗ, dày 10cm, hai tấm dưới chân đập thượng lưu để lỗ thoát nước kiểu nanh sấu, vải địa kỹ thuật đặt ở mái hạ lưu, mái thượng lưu không có, chân khay sâu 1,0m, mặt rộng 0,5m, đáy 0,3m, cống thoát nước hai cửa (1,5x1,5)m kết cấu BTCT M200. Các hạng mục của dự án đang trong quá trình thi triển khai thi công, riêng tuyến ngầm trần dài 606m và công thoát nước 2 cửa đã thi công xong.

2. MÔ TẢ HIỆN TRẠNG SỰ CỐ

Sự cố xảy ra từ chiều

ngày 05/7/2009 khi mực nước sông Hồng lên cao, nước lũ tràn qua mặt tuyến ngầm trần đã gây sự cố tuyến ngầm Tráng Việt như sau:

- Trên toàn bộ chiều dài tuyến ngầm trần dài 200m mái hạ lưu bị hư hỏng nặng, nhiều đoạn bị sạt sâu, đất bị xói trôi, các tấm bê tông mái phía hạ lưu bị sạt trượt.

- Nhiều đoạn phía hạ lưu đã bị xói vào trong thân tuyến ngầm trên 1m tạo hàm ếch. Những đoạn còn lại các khe khớp nối biến dạng mở rộng dần.



Hình 1. Các tấm bê tông mái hạ lưu bị sạt trượt



Hình 2. Các lớp đất đắp bị phân lớp và đất đắp đập bị sạt trượt



Hình 3. Mặt dưới tấm bê tông mặt đường tuyến ngầm

3. KIỂM TRA, PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ HỒ SƠ THIẾT KẾ

Qua nghiên cứu hồ sơ và các tài liệu đã thu thập được thì nguyên nhân gây ra sự cố công trình là một hệ thống các sai sót và chủ quan trong quá trình thực hiện dự án nhưng trong phạm vi bài báo tác giả chỉ phân tích các vấn đề liên quan đến hồ sơ thiết kế của dự án.

3.3.1. Về tính hợp pháp của nhà thầu tư vấn thiết kế

Nhà thầu tư vấn thiết kế được cấp phép khảo sát địa hình, địa chất, thiết kế công trình thủy lợi, giao thông, xây dựng.

Nhà thầu tư vấn thiết kế được Chủ đầu tư chỉ định lập dự án xác định nhiệm vụ, quy mô của dự án. Trên cơ sở đó tư vấn thiết kế đã lập đề cương khảo sát và báo cáo kinh tế kỹ thuật và đã được Chủ đầu tư phê duyệt theo quyết định số 66/QĐ-CT của UBND xã Tráng Việt.

3.3.2. Công tác khảo sát

- Khối lượng công việc khảo sát là hợp lý và tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành.

- Báo cáo khảo sát địa hình, địa chất là khá đầy đủ và chi tiết, thể hiện rõ ràng các mặt cắt, hố khoan.

3.3.3. Nhiệm vụ và phương án kỹ thuật

Nhiệm vụ và phương án kỹ thuật chưa được các cấp có thẩm quyền phê duyệt

3.3.4. Báo cáo kinh tế kỹ thuật

a) *Bố cục báo cáo*: hợp lý, tuân thủ đúng theo tiêu chuẩn 14TCN171:2006 thành phần nội dung và khối lượng lập các dự án đầu tư thủy lợi.

b) *Phân cấp công trình*: không chọn theo TCXDVN285-2002 mà chọn theo TCVN 60-90 (Trong báo cáo ghi là “TCVC 60-90”) là chưa phù hợp.

c) *Nhiệm vụ của tuyến ngầm*: tuyến ngầm vừa có nhiệm vụ giữ nước, vừa có nhiệm vụ cho nước tràn qua, vừa có nhiệm vụ làm đường giao thông nông thôn, vì vậy khi tính toán thiết kế cần áp dụng các tiêu chuẩn hợp lý đồng thời tính toán tổng hợp các nhiệm vụ của công trình. Song, tư vấn thiết kế chưa tính toán đề cập hết các nhiệm vụ của công trình, cụ thể như sau:

- Thiết kế ngầm tràn nước nhưng không chọn kết cấu dạng tràn theo quy phạm;

- Có tính toán độ thấm và độ ổn định của đập nhưng số liệu để đưa vào tính toán còn sơ sài chưa sát với điều kiện thực tế;

- Không tính toán điều tiết hồ và điều tiết lũ.

d) *Về các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế*: trong báo cáo không đề cập đến các tiêu chuẩn cơ bản sau:

- TCVN 4253: 86 - Nền các công trình thủy lợi - Tiêu chuẩn thiết kế.

- 14 TCN-59-2002 – Công trình thủy lợi - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu.

- QPTL C8:76 – Quy phạm tính toán thủy lực đập tràn.

- 22 TCN 210:92 - Tiêu chuẩn thiết kế đường nông thôn

e) *Phân biện pháp thi công*: chưa nêu các tiêu chuẩn xây dựng cơ bản bắt buộc nhà thầu thi công phải áp dụng như:

- 14 TCN20-2004: Đập đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng phương pháp đầm nén.

- 22 TCN 304 -03 - Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu các lớp kết cấu áo đường bằng cấp phối thiên nhiên.

- TCVN 4447-1987- Đất xây dựng, quy phạm thi công và nghiệm thu

g) *Phân thiết kế cống*: Do công ngầm đặt trong đập đất nên phân liên kết giữa đất với thành cống cần chú ý để có thể liên kết tốt với nhau đồng thời phải có biện pháp làm tăng đường viền thấm qua thành cống tránh gây nguy hiểm trên mái đập, như: có gờ nổi vào trong đất, xung quanh cống cần có lớp đất sét. Tuy nhiên trong bản vẽ thi công không thấy thể hiện chi tiết vấn đề này.

Mục đích thiết kế cống là để nhanh chóng tạo lớp nước đệm phía hạ lưu ngầm nhằm hạn chế tác động của dòng chảy sông Hồng khi tràn qua ngầm. Tuy nhiên việc chọn kiểu cống ngầm 2 cửa (1,5 m x 1,5 m), cao trình đáy + 6,0 m, lưu lượng thiết kế qua cống $Q = 2,89 \text{ m}^3/\text{s}$ là chưa có cơ sở.

h) *Tuyến ngầm (tuyến đập)*: thân đập để lỗ thoát nước thượng lưu nhưng hạ lưu lại không có biện pháp thoát nước đã tạo điều kiện cho lượng nước thấm nhiều vào thân đập mà không thoát ra được, làm tăng áp lực thấm và đường bão hòa trong thân đập dâng cao. Đây là nguyên nhân chính gây đẩy nổi tấm bê tông hạ lưu.

i) *Chưa đưa ra quy trình trải vải địa kỹ thuật trong khi thi công*. Thiết kế sử dụng vải địa kỹ thuật để trải ở mái hạ lưu, thi công lại đổ bê tông trực tiếp lên vải địa kỹ thuật làm nước xi măng thấm vào các khe hở của vải làm thay đổi hoàn toàn bản chất của vải địa kỹ thuật.

k) *Không đưa ra được các chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản của vật liệu đắp đập*. Không tiến hành các thí nghiệm cần thiết để xác định các chỉ tiêu cơ lý đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của đất đắp đập.

3.3.5. Tính toán kiểm tra sự làm việc của tuyến ngầm

- Tài liệu tính toán: Dựa trên các thông số địa chất trong báo cáo khảo sát địa chất của công trình mà chúng tôi có được, lấy chỉ tiêu của đất đắp theo tài liệu tính toán ổn định của công trình.

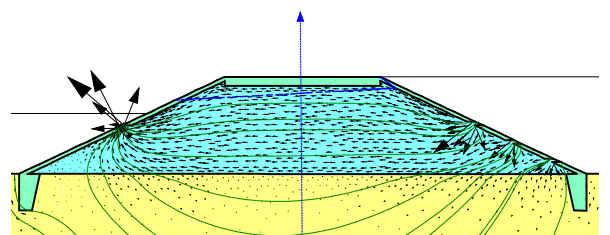
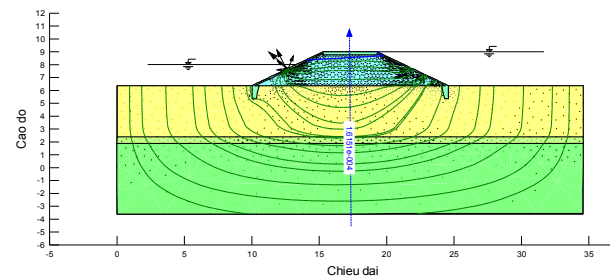
- Mô hình hóa bằng phần mềm Geo-slope trong đó có kể đến cả bê tông lát mái, bê tông mặt và chân khay.

- Trường hợp tính toán: kiểm tra sự làm việc của công trình trong trường hợp đập đã hoàn thành (không xét trường hợp đập đang thi công)

- Mức nước tính toán: MNTL được xem xét tại thời điểm ngang đỉnh đập, lúc đó MNHL thấp hơn MNTL khoảng 0,5m (Lấy theo số liệu trong báo cáo giải trình của đơn vị tư vấn thiết kế về vấn đề tính toán thủy văn.

- Mặt cắt đang xét là mặt cắt giữa tràn (tại vị trí sạt lở nhiều nhất trên hiện trạng) và cắt ngang qua các lỗ thoát nước thượng lưu.

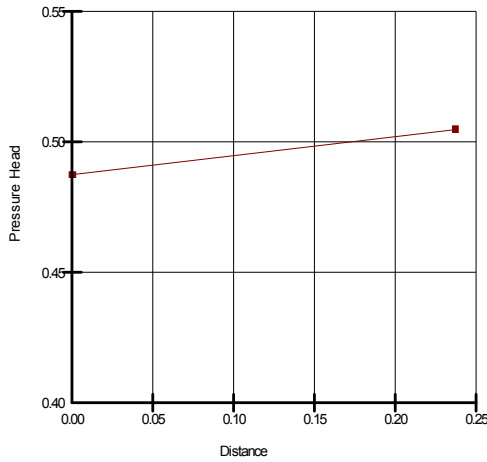
- Chỉ kiểm tra thấm để thấy được sự làm việc của đập và đường đi của dòng thấm mà không kiểm tra về độ ổn định.



Kết quả tính thấm qua thân đập

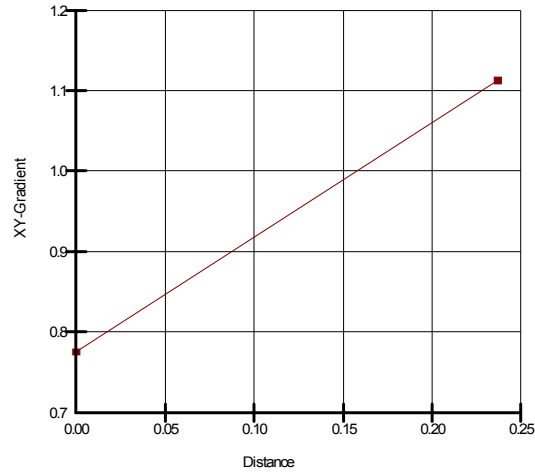
Kết quả tính toán kiểm tra như sau:

- Đường bão hòa dâng cao trong thân đập;
- Lượng nước chủ yếu thấm qua các lỗ thoát nước thượng lưu và khe lún;



Biểu đồ áp lực nước tại các điểm ra của mái hạ lưu (xung quanh vị trí khe nổi)

- Lượng nước thoát ra hạ lưu chủ yếu qua khe nổi giữa các tấm bê tông.



Biểu đồ gradient thấm tại vị trí khe nổi

- Qua biểu đồ áp lực nước ở trên cho thấy cột nước tại vị trí khớp nối giữa mái hạ lưu là 0,5m (0,5T/m²). Một tấm bê tông bảo vệ mái đập kích thước 3x3x0,1 (m) có trọng lượng là 2,25T. Trong khi đó áp suất do cột nước thấm tác dụng trên 1 tấm bê tông là 0,5x3x3=4,5 T. Như vậy tấm bê tông mái đập sẽ bị áp lực nước trong thân đập đẩy bật ra khỏi vị trí.

- Qua biểu đồ gradient thấm ta nhận thấy $J_{ra\ max} = 1,12$.

- Để xác định $[J_{RA}]_{CP}$ có thể sử dụng các công thức giới thiệu trong quy phạm thiết kế tầng lọc ngược QP TL-C-5-75. Trong trường hợp này sử dụng các trị số của $[J_{RA}]_{CP}$ được kiến nghị trong sổ tay thiết kế các công trình thủy công, ứng với từng loại đất đắp đập và cấp công trình cho trong bảng sau: (lấy theo bảng 4.15 trang 151 trong "Sổ tay thiết kế công trình thủy công của Viện thiết kế thủy công CHLB Nga), được thể hiện trong bảng dưới đây:

| Loại đất | Cấp công trình | | | |
|----------|----------------|------|------|------|
| | I | II | III | IV-V |
| Sét | 1,50 | 1,65 | 1,80 | 1,90 |
| Á sét | 1,05 | 1,15 | 1,25 | 1,55 |
| Á cát | 0,75 | 0,95 | 1,00 | 1,25 |
| Cát mịn | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 |

Lấy $[J] = 1,55$ (chưa kể tác dụng của vải lọc)

Kết quả cho thấy $J_{ra\ max} = 1,12 < [J] = 1,55$ nên đảm bảo không bị xói.

4. KẾT LUẬN

Qua đánh giá cho thấy toàn bộ quá trình thực hiện dự án từ bước chuẩn bị đầu tư đến thi công xây dựng đều có những tồn tại nhất định mà nguyên nhân chủ yếu xuất phát từ việc coi quy mô công trình là quá nhỏ nên chủ quan không đánh giá được mức độ phức tạp của công trình.

- Tính toán thiết kế chưa đề cập đầy đủ các trường hợp bất lợi có thể xảy ra đối với công trình trong quá trình thi công, vận hành khai thác. Không đưa ra các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đắp đập và loại vải địa kỹ thuật trong thi công bảo vệ mái đập. Không phát hiện và xử lý kịp thời những sai sót trong thiết kế và thi công.

- Các kết quả tính toán đã chỉ ra được những vấn đề cơ bản gây nên sự cố công trình, đó là cơ sở để đề xuất giải pháp khắc phục sự cố công trình.

Tài liệu tham khảo

1. Trung tâm Khoa học và Triển khai kỹ thuật thủy lợi (2009). Báo cáo kiểm định sự cố công trình thuộc hệ thống tưới thủy lợi vùng bãi xã Tráng Việt - huyện Mê Linh - Hà Nội.
2. Phan Sỹ Kỳ (2000). Sự cố một số công trình thủy lợi ở Việt Nam và các biện pháp phòng tránh. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và PTNT. Tiêu chuẩn thiết kế đập đất đầm nén - 14TCN157 - 2005.
4. Các tiêu chuẩn quy phạm hiện hành đã được nêu trong bài báo.....

Abstract

ANALYSIS OF THE CASES OF A SLIDE OF THE ROAD-WEIR IN THE IRRIGATION SYSTEM OF TRANG VIET VILLAGE, ME LINH, HANOI

Trang Viet road-weir has been damaged by a recent rise in the water level of Red River, water has overflowed onto the road-weir and has caused a slide of the dam's downstream slope. There have been a lot of challenges for the researchers who have analyzed and estimated the causes of the slide, because their work could not be done without a complete review of the whole Trang Viet construction project. Construction managers, design consultants, and construction supervisors all can learn a practical lesson from the analysis and evaluation of the possible causes for the weir's failure.