

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE11 ĐÁNH GIÁ VIỆC THỰC HIỆN KẾ HOẠCH LẤY NƯỚC TRÊN TRỤC SÔNG ĐỒNG TRÀNG, HỆ THỐNG THỦY LỢI TƯ LỘC, HẢI DƯƠNG

NGUYỄN ANH TUẤN¹, HOÀNG THÁI ĐẠI²

Tóm tắt: thông qua việc ứng dụng mô hình MIKE11 để xác định diễn biến mực nước và lưu lượng tại các nút cấp nước dọc theo trục sông Đồng tràng, hệ thống thủy lợi Tứ Lộc, Hải dương, các tác giả đánh giá việc thực hiện cấp nước cho các khu tưới hai bên trục sông này. Những nhận xét của các tác giả có thể giúp các nhà quản lý hệ thống đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả điều hành hệ thống.

I. Đặt vấn đề

Hiệu quả của công tác quản lý vận hành các hệ thống thủy nông luôn là vấn đề được nhiều người quan tâm. Về mặt kỹ thuật, một hệ thống được coi là quản lý tốt nếu đảm bảo phân phối đủ nước (cả về lưu lượng và mực nước) và kịp thời đến khu tưới. Trong thực tế, nhiều hệ thống thủy nông nhỏ vẫn chưa có quy trình điều hành được xây dựng trên cơ sở khoa học. Với việc áp dụng mô hình MIKE11, các tác giả bài báo mong muốn đánh giá việc thực hiện kế hoạch lấy nước trên trục sông Đồng tràng, hệ thống thủy lợi Tứ Lộc tỉnh Hải dương. Kết quả đánh giá có thể hỗ trợ các nhà quản lý vận hành hệ thống trong việc đề xuất những giải pháp nâng cao hiệu quả vận hành hệ thống.

II. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu: Nghiên cứu các giả thiết, các công cụ toán học áp dụng trong mô hình MIKE11, đề xuất các trường hợp tính toán, tính toán mực nước và lưu lượng tại các nút cấp nước trên trục sông Đồng tràng.

Phương pháp nghiên cứu: khảo sát, đo đạc, thu thập các tài liệu cơ bản phục vụ tính toán; Phân tích, xử lý các kết quả tính toán; Phương pháp tiếp cận: xuất phát từ thực tế để đánh giá hiện trạng.

III. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

1. Đặt bài toán

Trục sông Đồng tràng là một trong những trục sông tưới, tiêu thuộc hệ thống thủy lợi Tứ Lộc, có chiều dài 16,3 km. Sông trục này có nhiệm vụ cung cấp nước tưới cho 3.390 ha đất canh tác (huyện Tứ kỳ: 1.347 ha, huyện Gia lộc 2.043 ha). Tiêu tự chảy cho 5.600ha (khi công Cầu Xe - An Thổ tiêu thoát nước) đồng thời là trục sông chính tiêu động lực cho 3910 ha (tiêu về trạm bơm Đò Neo, huyện Tứ kỳ). Ngoài ra sông còn có nhiệm vụ trữ nước tiêu của một số trạm bơm địa phương để tiêu ứng cục bộ. Dọc hai bên bờ sông có 15 cống lấy nước vào kênh dẫn các trạm bơm đồng thời trên sông có cống Ngọc lạc I phân vùng tiêu về trạm bơm Đò Neo, cống này thường xuyên mở khi tưới. Đầu sông trục là cống Bá Liễu, cuối sông trục là cống Đồng tràng. Để đánh giá việc thực hiện kế hoạch lấy nước trên trục sông Đồng tràng, có thể xét 3 trường hợp (tưới ải vụ chiêm xuân). Cả ba trường hợp tính toán đều xem xét khả năng cấp nước của trục sông chính và cao trình mặt nước tại các cống lấy nước vào kênh dẫn trạm bơm có đảm bảo mực nước thiết kế hay không.

Trường hợp 1: Hệ thống Bắc Hưng Hải điều tiết nước. Cống Bá Liễu và cống Đồng tràng mở hết khẩu độ để lấy nước vào sông trục, các cống lấy nước cung cấp cho các trạm bơm được mở, trạm bơm hoạt động 100% công suất. Đây là trường hợp phân phối nước đang được áp dụng hiện nay. **Trường hợp 2:** Hệ thống Bắc Hưng Hải điều tiết, nguồn nước sông ngoài nhiễm mặn. Mực nước hạ lưu Neo-Bá thủy thấp. Trường hợp này lấy nước hoàn toàn từ sông Kim sơn. Đây là trường hợp theo quy hoạch nguồn nước tưới, khi đó cống Bá Liễu mở hoàn toàn. Cống Đồng tràng đóng giữ nước. Các trạm bơm hoạt động 100% công suất. **Trường hợp 3:** Hệ thống Bắc Hưng Hải điều tiết, nguồn nước sông ngoài nhiễm mặn. Mực nước hạ lưu Neo-Bá thủy thấp. Trường hợp này lấy nước hoàn toàn từ sông Kim sơn. Đây là trường hợp theo quy hoạch nguồn nước tưới, khi đó cống Bá Liễu mở hoàn toàn. Cống Đồng tràng đóng giữ nước. Các trạm bơm hoạt động 50 % công suất.

¹ Xí nghiệp KTCTTL Tứ kỳ, Hải dương

² Đại học Thủy lợi

Kế hoạch lấy nước và phân phối nước: thời gian tưới đồ ải vụ chiêm xuân bắt đầu từ 10/1 đến 31/1. Hệ thống Bắc Hưng Hải điều tiết nước vào sông trực. Cống Bá Liễu và cống Đồng tràng được mở, đồng thời các cống dưới đê sông trực mở đưa nước vào các kênh dẫn trạm bơm tưới lên đồng cao và một số cống mở cho một phần diện tích nước tự chảy (số diện tích này khoảng 130 ha) đây là kế hoạch phân phối hiện nay.

Để khắc phục tình trạng nguồn nước sông ngoài bị nhiễm mặn, cống Cầu Xe và cống An Thổ không mở lấy nước ngược. Mực nước hạ lưu Neo-Bá thủy thấp. Trường hợp này lấy nước hoàn toàn từ sông Kim son, cống Bá Liễu mở, cống Đồng tràng đóng giữ nước, trong trường hợp này tính toán hai phương án đó là các trạm bơm lấy nước từ sông trực hoạt động 100% công suất và 50 % công suất. Đây chính là trường hợp thay đổi quy trình phân phối nước trên trục sông trực sông Đồng tràng khi nguồn nước hạ lưu Neo-Bá thủy hạn chế. Việc giải bài toán thủy lực nhằm mô phỏng quá trình lấy và phân phối nước trên trục sông Đồng tràng theo quy tắc phân phối nước hiện tại và quy tắc phân phối nước trong trường hợp thiếu nguồn nước đồng thời cũng xem xét nguồn nước theo quy hoạch có đảm bảo hay không.

Tài liệu thủy văn: (i) Trường hợp 1: Cống Bá Liễu đầu sông trực lấy tài liệu thủy văn tại cống Cầu Cát (cách cống 720 m), cống Cầu Xe và hạ lưu Neo – Bá thủy. Đây là trục sông cống Đồng tràng trực tiếp lấy nước. Từ đó tính được quá trình diễn biến thủy văn tại cống Đồng tràng; (ii) Trường hợp 2: Cống Bá Liễu đầu sông trực lấy tài liệu thủy văn tại cống Cầu Cát (cách cống 720 m). Các trạm bơm hoạt động 100% công suất; (iii) Trường hợp 3: Cống Bá Liễu đầu sông trực lấy tài liệu thủy văn tại cống Cầu Cát (cách cống 720 m). Các trạm bơm hoạt động 50 % công suất. Theo thống kê thủy văn những năm gần đây năm 2004 là năm có mực nước thấp vì vậy chọn năm tính toán đồng thời cũng tính toán thủy văn vào năm 2005 để đánh giá. Lấy tài liệu thủy văn tại bể hút trạm bơm Bình Dy để kiểm định quá trình tính toán mực nước trước cống dẫn nước vào trạm bơm này (tại mặt cắt K8). Bài toán được tính trong giai đoạn lấy nước đồ ải vụ chiêm xuân từ ngày 10 đến ngày 30/1/2004.

2. Mô hình tính toán thủy lực hệ thống sông trực

Một số mô hình thường áp dụng

Hiện nay ở nước ta đang sử dụng nhiều mô hình thủy lực khác nhau để mô phỏng dòng chảy trong các hệ thống sông trong đó được ứng dụng rộng rãi nhất là các mô hình tính toán thủy lực dòng chảy hờ một chiều xác định lưu lượng Q và mực nước Z trong bài toán truyền triều, truyền lũ trên hệ thống sông, kênh dẫn. Đó là các mô hình: KOD – 01 của GS.TS Nguyễn Ân Niên, mô hình VRSAP của cô PGS.TS Nguyễn Như Khuê, mô hình FWQ 86M của PGS.TS. Nguyễn Tất Đắc, mô hình WENDY của Hà lan. Ngoài ra còn có một số mô hình tính toán thủy lực khác như mô hình GH KOD của PGS.TS. Nguyễn Thế Hùng dùng để tính toán thủy lực hai chiều đứng, mô hình KOD – 02 của GS.TS Nguyễn Ân Niên dùng để tính truyền lũ trên toàn đồng bằng.

Gần đây nhất mô hình MIKE11 phiên bản 4 (năm 1997) được phát triển bởi Viện Thủy động lực Đan Mạch DHI và đã được sử dụng rộng rãi tại 121 nước trên thế giới. MIKE11 là một gói phần mềm kỹ thuật chuyên môn mô phỏng lưu lượng, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát ở cửa sông, sông, hệ thống kênh tưới, kênh dẫn. MIKE11 là công cụ lập mô hình động lực một chiều và thân thiện với người sử dụng nhằm phân tích chi tiết, thiết kế, quản lý và vận hành cho sông và hệ thống kênh dẫn đơn giản và phức tạp. MIKE11 cung cấp một môi trường thiết kế hữu hiệu về kỹ thuật công trình, tài nguyên nước, quản lý chất lượng nước và các ứng dụng quy hoạch. Module mô hình thủy động lực (HD) là một phần trọng tâm của hệ thống mô hình MIKE11 và làm cơ sở cho hầu hết các Module bao gồm dự báo lũ, tải khuyếch tán, chất lượng nước và các Module vận chuyển bùn lắng không có cở kết. Các ứng dụng liên quan đến Module MIKE11 – HD bao gồm: (i) Dự báo lũ và vận hành hồ chứa; (ii) Các phương pháp mô phỏng kiểm soát lũ; (iii) Vận hành hệ thống tưới và tiêu thoát bề mặt; (iv) Thiết kế các hệ thống kênh dẫn; (v) Nghiên cứu sóng triều và dâng nước do mưa ở sông và cửa sông. Đặc trưng cơ bản của hệ thống mô hình MIKE11 là cấu trúc Module tổng hợp với nhiều loại Module được thêm vào mô phỏng các hiện tượng liên quan đến hệ thống sông.

3. Ứng dụng mô hình MIKE11 – HD tính toán thủy lực trên sông Đồng tràng giai đoạn lấy nước tưới ải từ ngày 10-30/1/2004

Trường hợp 1: Lấy nguồn nước từ sông Kim Sơn và hạ lưu Neo-Bá thủy: Cống Bá liểu, cống Đồng tràng và các cống dưới đê mở hoàn toàn để lấy nước. Các cống dưới đê sông Đồng tràng không khống chế lưu lượng lấy vào, các trạm bơm lấy nước qua cống hoạt động hết công suất thiết kế. Các cống lấy nước vào các vùng diện tích tưới tự chảy, phần diện tích này được coi như các ô ruộng. Khi mực nước sông Đồng tràng cao hơn mực nước ô ruộng thì mở cống lấy nước vào. Đóng cống lại khi mực nước trong sông thấp hơn trong ô ruộng hoặc điều tiết vừa đủ để gieo cấy (số diện tích này rất nhỏ).

Sơ đồ tính toán thủy lực xác định như sau: Trục sông Đồng tràng, các kênh dẫn nước chính, trạm bơm, các công trình trên kênh, các ô ruộng được đưa vào sơ đồ tính toán thủy lực gồm có: 17 nút; 16 đoạn; Số trạm bơm ($Q = \text{const}$): 15; Số cống: 15 (cống lấy nước vào trạm bơm); Số cống lấy nước vào ô ruộng: 2 .

Các tài liệu tính toán: Các tài liệu cơ bản được sử dụng trong tính toán thủy văn bao gồm: (i) Tài liệu địa hình: mặt cắt ngang sông, kênh, khoảng cách giữa các mặt cắt đo đạc thực tế, cao trình đáy sông, kênh, cống; (ii) Công trình trên kênh: Lấy theo kết quả điều tra và đo đạc thực tế, (iii) các trạm bơm theo thống kê thực tế trong hệ thống. Tài liệu thủy văn: Mực nước trước cống Bá liểu: Lấy số liệu mực nước giờ thực đo tại cống Cầu Cát trên sông Kim Sơn, cống Đồng tràng lấy số liệu tại cống Cầu Xe, cống Neo và hạ lưu Bá thủy (Hệ thống Bắc Hưng Hải).

Bảng 1: Cấu trúc sơ đồ tính toán thủy lực trục sông Đồng tràng

Tên đoạn tính toán	Tên nút (mặt cắt)		Loại đoạn	Chiều dài (m)	Tên công trình
	Đầu	Cuối			
1	1	2	Cống	12	Sông Đồng tràng
2	2	3	Sông	2960	Sông Đồng tràng
3	3	4	Sông	625	Sông Đồng tràng
4	4	5	Sông	340	Sông Đồng tràng
5	5	6	Sông	1250	Sông Đồng tràng
6	6	7	Sông	650	Sông Đồng tràng
7	7	8	Sông	550	Sông Đồng tràng
8	8	9	Sông	835	Sông Đồng tràng
9	9	10	Sông	750	Sông Đồng tràng
10	10	11	Sông	850	Sông Đồng tràng
11	11	12	Sông	2500	Sông Đồng tràng
12	12	13	Sông	850	Sông Đồng tràng
13	13	14	Sông	350	Sông Đồng tràng
14	14	15	Sông	1200	Sông Đồng tràng
15	15	16	Sông	1520	Sông Đồng tràng
16	16	17	Sông	730	Sông Đồng tràng
17	17	18	Sông	300	Sông Đồng tràng

Bảng 2. Thống kê mực nước tại các mặt cắt trước cống lấy nước vào các kênh dẫn

TT	Tên cống	Kí hiệu	Q_{ik} m ³ /s	Nút tính toán	Vị trí	mực nước thiết kế	mực nước trung bình(m)
1	Bá Liễu	Q ₁	7,05	2	K ₀	0,95	1,210
2	Ngọc Lạc II	Q ₂	1,38	3	K ₂₊₉₆₀	0,90	0,905
3	Ngọc Lạc I	Q ₃	4,86	4	K ₃	0,90	0.901
4	Đông Hưng	Q ₄	0,7	5	K ₃₊₆₂₅	0,90	0.850
5	Ngọc Sơn	Q ₅	0,47	6	K ₃₊₉₆₅	0,90	0.833
6	Cầu Dều	Q ₆	0,59	7	K ₅₊₂₁₅	0,90	0.825
7	Tân Tiến	Q ₇	0,36	8	K ₅₊₈₆₅	0,90	0.821
8	Cao Dương	Q ₈	0,18	9	K ₆₊₄₁₅	0,90	0.825
9	Gia Lương	Q ₉	0,7	10	K ₇₊₂₅₀	0,90	0.835
10	Bình Dy	Q ₁₀	1,76	11	K ₈	0,90	0.850
11	Đông Bạc	Q ₁₁	0,47	12	K ₈₊₈₅₀	0,90	0.873
12	Hoàng Diệu	Q ₁₂	1,17	13	K ₁₁₊₃₅₀	0,90	0.888
13	Lai Hà	Q ₁₃	0,13	14	K ₁₂₊₂₀₀	0,90	0.915
14	Ngọc Kỳ	Q ₁₄	0,47	15	K ₁₂₊₅₅₀	0,90	0.958
15	Tân Kỳ	Q ₁₅	0,47	16	K ₁₃₊₇₅₀	0,90	1.028
16	Tái Sơn	Q ₁₆	0,47	17	K ₁₅₊₂₇₀	0,90	1.085
17	Quang Phục	Q ₁₇	0,25	18	K ₁₆	0,90	1.103
18	Đông tràng	Q ₁₈	20	19	K ₁₆₊₃₀₀	0,90	1,163

Kết quả tính toán: xác định được quá trình lưu lượng, quá trình diễn biến mực nước ở tại các nút trong trục sông và đầu cống lấy nước vào các kênh dẫn trạm bơm và vào các ô ruộng. Trong thời gian tưới ải từ ngày 10-30/1/2004.

Trường hợp 2: Khi nguồn nước sông ngoài nhiễm mặn, cống Cầu Xe-An Thổ không lấy nước ngược lên được. Mực nước hạ lưu Neo - Bá thủy thấp, trường hợp này phải lấy hoàn toàn từ nguồn nước sông Kim Sơn qua cống Bá Liễu đồng thời cống Đông tràng đóng giữ nước. Các cống dưới đê Đông tràng không không chế lưu lượng lấy vào, các trạm bơm hoạt động hết công suất thiết kế. Các cống lấy nước vào vùng diện tích tự chảy được coi như các ô ruộng. Khi mực nước cao hơn mực nước ô ruộng thì mở cống lấy nước vào và đóng lại khi mực nước trong sông thấp hơn trong ruộng hoặc diện tích vừa đủ để gieo cấy (số diện tích này rất nhỏ).

Sơ đồ tính toán gồm có: (i) Mạng lưới sông, kênh dẫn và công trình trên kênh: Trục sông Đông tràng, các kênh dẫn nước chính, các trạm bơm, các công trình trên kênh, các ô ruộng; (ii) 17 đoạn; 16 nút; Số trạm bơm : 15; Số cống lấy nước vào trạm bơm: 15; Số cống lấy nước vào ô ruộng: 2. Cấu trúc sơ đồ tính toán thủy lực như trường hợp 1, khác là cống Đông tràng đóng hoàn toàn.

Các tài liệu tính toán: Các tài liệu tính toán cơ bản gồm tài liệu khảo sát địa hình, như đối với trường hợp 1, tài liệu thủy văn mực nước cống Bá Liễu lấy tại Cầu Cát.

Bảng 3. Thống kê mực nước tại các mặt cắt trước cống lấy nước vào các kênh dẫn.

TT	Tên cống	Ký hiệu	Q_{tk} m^3/s	Nút tính toán	Vị trí	mức nước thiết kế	mức nước trung bình
1	Bá Liễu	Q_1	7,05	2	K_0	0,95	1,21
2	Ngọc Lạc II	Q_2	1,38	3	K_{2+960}	0,90	0,51
3	Ngọc Lạc I	Q_3	4,86	4	K_3	0,90	0,463
4	Đồng Hưng	Q_4	0,7	5	K_{3+625}	0,90	0,247
5	Ngọc Sơn	Q_5	0,47	6	K_{3+965}	0,90	0,153
6	Cầu Dều	Q_6	0,59	7	K_{5+215}	0,90	0,101
7	Tân Tiến	Q_7	0,36	8	K_{5+865}	0,90	0,058
8	Cao Dương	Q_8	0,18	9	K_{6+415}	0,90	0,039
9	Gia Lương	Q_9	0,7	10	K_{7+250}	0,90	0,034
10	Bình Dy	Q_{10}	1,76	11	K_8	0,90	0,032
11	Đồng Bạc	Q_{11}	0,47	12	K_{8+850}	0,90	0,301
12	Hoàng Diệu	Q_{12}	1,17	13	K_{11+350}	0,90	0,03
13	Lai Hà	Q_{13}	0,13	14	K_{12+200}	0,90	0,029
14	Ngọc Kỳ	Q_{14}	0,47	15	K_{12+550}	0,90	0,028
15	Tân Kỳ	Q_{15}	0,47	16	K_{13+750}	0,90	0,028
16	Tái Sơn	Q_{16}	0,47	17	K_{15+270}	0,90	0,028
17	Quang Phục	Q_{17}	0,25	18	K_{16}	0,90	0,028

Kết quả tính toán: xác định được quá trình lưu lượng, quá trình diễn biến đường mực nước ở tại các nút trong trục sông và đầu cống lấy nước vào các kênh dẫn trạm bơm và vào các ô ruộng trong thời gian tưới ải từ ngày 10-30/1/2004.

Trường hợp 3: Khi nguồn nước sông ngoài nhiễm mặn, cống Cầu Xe-An Thở không lấy nước ngược lên được. Mực nước hạ lưu Neo -Bá thủy thấp, trường hợp này phải lấy hoàn toàn từ nguồn nước sông Kim sơn qua cống Bá Liễu đồng thời cống Đồng tràng đóng giữ nước. Các cống dưới đê Đồng tràng không chế lưu lượng lấy vào, các trạm bơm hoạt động 50% công suất thiết kế.

Sơ đồ tính toán: sơ đồ tính toán thủy lực được xác định gồm có (i) Mạng lưới sông, kênh dẫn và công trình trên kênh: Trục sông Đồng tràng, các kênh dẫn nước chính, các trạm bơm, các công trình trên kênh, các ô ruộng; (ii) Tổng số đoạn: 17 đoạn; Tổng số nút: 16 nút; Số trạm bơm: 15 trạm; Số cống lấy nước vào trạm bơm: 15 cống; Số cống lấy nước vào ô ruộng: 2 cống. Cấu trúc sơ đồ tính toán thủy lực như trường hợp 1, khác là cống Đồng tràng đóng hoàn toàn.

Các tài liệu tính toán: gồm tài liệu khảo sát địa hình, như đối với trường hợp 1, tài liệu thủy văn mực nước cống Bá Liễu lấy tại Cầu Cát.

Kết quả tính toán: xác định được quá trình lưu lượng, quá trình diễn biến đường mực nước ở tại các mặt cắt trong sông trục và đầu cống lấy nước vào các kênh dẫn trạm bơm và vào các ô ruộng. Trong thời gian tưới ải từ ngày 10 đến ngày 30/1/2004.

Bảng 4. Thống kê mực nước tại các mặt cắt trước cống lấy nước vào các kênh dẫn trạm bơm hoạt động 50% công suất.

TT	Tên công	Kí hiệu	Q_{tk} m ³ /s	Nút tính toán	Vị trí	mực nước thiết kế	mực nước trung bình(m)
1	Bá Liễu	Q ₁	7,05	2	K ₀	0,95	1,21
2	Ngọc Lạc II	Q ₂	1,38	3	K ₂₊₉₆₀	0,90	
3	Ngọc Lạc I	Q ₃	4,86	4	K ₃	0,90	0,664
4	Đồng Hưng	Q ₄	0,7	5	K ₃₊₆₂₅	0,90	0,527
5	Ngọc Sơn	Q ₅	0,47	6	K ₃₊₉₆₅	0,90	0,436
6	Câu Dều	Q ₆	0,59	7	K ₅₊₂₁₅	0,90	0,363
7	Tân Tiến	Q ₇	0,36	8	K ₅₊₈₆₅	0,90	0,288
8	Cao Dương	Q ₈	0,18	9	K ₆₊₄₁₅	0,90	0,219
9	Gia Lương	Q ₉	0,7	10	K ₇₊₂₅₀	0,90	0,190
10	Bình Dý	Q ₁₀	1,76	11	K ₈	0,90	0,172
11	Đồng Bạc	Q ₁₁	0,47	12	K ₈₊₈₅₀	0,90	0,160
12	Hoàng Diệu	Q ₁₂	1,17	13	K ₁₁₊₃₅₀	0,90	0,158
13	Lai Hà	Q ₁₃	0,13	14	K ₁₂₊₂₀₀	0,90	0,156
14	Ngọc Kỳ	Q ₁₄	0,47	15	K ₁₂₊₅₅₀	0,90	0,148
15	Tân Kỳ	Q ₁₅	0,47	16	K ₁₃₊₇₅₀	0,90	0,138
16	Tái Sơn	Q ₁₆	0,47	17	K ₁₅₊₂₇₀	0,90	0,137
17	Quang Phục	Q ₁₇	0,25	18	K ₁₆	0,90	0,136

4. Nhận xét, đánh giá

Kết quả tính toán thủy lực đối với ba trường hợp cho thấy:

Đối với trường hợp 1:

Đây là trường hợp khai thác triệt để nguồn nước. Do đặc điểm của sông trực chủ yếu cung cấp nước qua công hai bên bờ vào các kênh dẫn trạm bơm để bơm lên đồng cao, rất ít diện tích lấy nước tự chảy. Trong các bước tính toán chỉ đi sâu vào quá trình diễn biến đường mặt nước và lưu lượng qua công lấy vào các kênh dẫn trạm bơm.

Về quá trình diễn biến mực nước: Các trạm bơm được thiết kế với mực nước trong sông Đồng tràng là +0,90 (m). Nhìn chung, cao trình mặt nước tính toán tại các đầu công lấy nước vào trạm bơm xấp xỉ bằng cao trình mực nước thiết kế. Tuy nhiên, do các kênh dẫn nước từ sông Đồng Tràng vào trạm bơm có chiều dài lớn. Mặt khác lòng kênh bị bồi lắng, bờ kênh bị lấn chiếm nên khi các trạm bơm hoạt động thường tồn thất dòng chảy lớn, đặc biệt đối với tuyến kênh sau công Ngọc Lạc II, dài 7,8 km phục vụ tưới cho 435ha. Các trạm bơm dọc tuyến kênh này chủ yếu do địa phương quản lý. Tuyến kênh này thường xuyên thiếu nước. Vào mùa đở ải các trạm bơm phải thay phiên hoạt động. Khu tưới phía cuối kênh phải tranh thủ nguồn nước thủy triều qua công Trại vực để bổ sung nguồn nước. Đồng thời vùng này là khu vực có phong trào trồng cây vụ đông. Do đó khi thu hoạch xong là đồng loạt gieo cây trong một thời gian ngắn. Vì vậy, các trạm bơm phải hoạt động hết công suất để phục vụ. Do các trạm bơm đồng thời hoạt động nên mực nước sông xuống thấp, vì vậy cần có sự thay đổi phân phối nước gần các khu vực để đảm bảo cao trình mực nước cho các trạm bơm hoạt động.

Về lưu lượng: kết quả tính toán cho thấy có thời gian lưu lượng qua công Đồng tràng chiếm phần chủ yếu, điều này chứng tỏ việc khai thác nguồn nước hạ lưu Neo-Bá thủy là hợp lý, tuy nhiên còn có một số trạm bơm thường xuyên thiếu nước và hoạt động ở mực nước thấp vì vậy cần phải xem xét các công lấy nước và kênh dẫn nước vào các trạm bơm.

Đối với trường hợp 2

Đây là trường hợp bất lợi, nguồn nước chủ yếu lấy qua công Bá Liễu.

Về quá trình diễn biến mực nước: Khi các trạm bơm hoạt động hết công suất mực nước trên sông trực xuống rất thấp. Mực nước tại công Ngọc Lạc dao động trong khoảng từ cao trình 0,40 đến 0,90 m, mực nước đoạn cuối kênh xuống tới cao trình 0,013 m, thấp hơn mực nước thiết kế gần 0,90 m.

Về lưu lượng: lưu lượng qua công Ngọc lạc 1 dao động trong khoảng từ 1,3 đến 3,7 m³/s thấp hơn lưu lượng thiết kế từ 30 đến 70 %.

Đối với trường hợp 3

Đây là trường hợp bất lợi, nguồn nước chủ yếu lấy qua công Bá Liễu.

Về quá trình diễn biến mực nước: Khi các trạm bơm hoạt động 50% công suất mực nước trên sông trực xuống thấp. Mực nước tại cống Ngọc Lạc dao động trong khoảng từ cao trình 0,46 đến 1,12 m, mực nước đoạn cuối kênh xuống tới cao trình 0,028 m.

Về lưu lượng: lưu lượng qua qua cống Ngọc lạc 1 dao động trong khoảng từ 2 đến 4,7 m³/s thấp hơn lưu lượng thiết kế từ 30 đến 60 %.

IV. Kết luận

Việc ứng dụng mô hình MIKE11 được thực hiện đối với 3 trường hợp lấy nước có khả năng diễn ra trong thực tế. Các kết quả tính toán khá phù hợp với các số liệu thực đo. Kết quả tính toán cho thấy cần có các giải pháp thích hợp để nâng cao hiệu quả vận hành hệ thống: phải thay đổi cách quản lý vận hành hệ thống trong thời gian đồ ải để đảm bảo mực nước yêu cầu tại các cửa cống lấy nước trên trục sông Đông tràng, chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chuyển dịch thời vụ.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo quy hoạch thủy lợi bổ sung đến năm 2010 huyện Gia Lộc và huyện Tứ Kỳ, 1996.
2. Nguyễn Anh Tuấn, 2006. Nghiên cứu quan hệ giữa các quy tắc và hiệu quả của việc phân chia nước đối với hệ thống thủy lợi Tứ Lộc tỉnh Hải Dương. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật.
3. Trường Đại học thủy lợi-Khoa Thủy văn môi trường, 2005. Ứng dụng Mô hình MIKE11

Abstract

Application of MIKE11 model for assessment of implementation of irrigation water distribution plan in Dong trang river line, Tu Loc water resources system, Hai duong province

Through application of MIKE11 to determine the discharge and stage hydrographs of main water supply nodes along Dong trang river line in Tu Loc water resources system, Hai duong province, the authors make assessment of water supply operation to command area on both sides of the river. Remarks of the authors can be used by the system managers in making proposals on measures aimed at improving the system performance.