

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP TIÊU ÚNG CHO HỆ THỐNG
THỦY LỢI AN KIM HẢI, HẢI PHÒNG TRONG ĐIỀU KIỆN
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU NƯỚC BIỂN DÂNG**

Nguyễn Văn Tài¹

Tóm tắt: *Hiện nay việc tính toán tiêu và dự báo tình hình ngập úng của các hệ thống thủy lợi hiện nay là rất phổ biến và đã cho thấy những ưu điểm rõ rệt. Mô hình toán MIKE 11 là một trong những mô hình toán được sử dụng phổ biến ở nước ta và cho kết quả đáng tin cậy. Qua việc tính toán điều kiện hiện trạng với các biên tần suất 10% của hệ thống Thủy lợi An Kim Hải để tìm ra các nguyên nhân gây ngập úng trên từng đoạn kênh, từng công trình đầu mối trên hệ thống, từ đó đưa ra các giải pháp công trình cần thiết để cải tạo hệ thống. Kết quả tính toán mô hình với các biên 2030 và 2050 với dự báo về mực nước biển dâng (trung bình) tương ứng 13cm và 25 cm theo kịch bản RCP 8.5 áp dụng cho khu vực Móng Cái - Hòn Dấu được Bộ Tài nguyên môi trường công bố năm 2016 cho thấy những công việc cần phải thực hiện để cải tạo hệ thống trong những giai đoạn tiếp theo.*

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, nước biển dâng, ngập úng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tượng biến đổi khí hậu và nước biển dâng đang ảnh hưởng hiện hữu đến mọi mặt của đời sống người dân. Trong vấn đề tiêu thoát nước cho các hệ thống thủy lợi cũng bị ảnh hưởng rất nhiều, hầu hết các hệ thống thủy lợi của các tỉnh ven biển nước ta thường xảy ra ngập úng tại nhiều tiểu vùng trong hệ thống với tần suất ngày càng tăng lên. Khi nước biển dâng, việc tiêu tự chảy ra biển bị cản trở, mực nước trên các sông chính dâng cao gây ngập trên diện rộng hơn, kéo dài thêm thời gian ngập. Mực nước sông dâng cao cũng dẫn đến việc tiêu thoát nước mưa các khu đô thị, khu dân cư gặp khó khăn hơn. Nước biển dâng không những giảm việc tiêu thoát nước mà còn ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, giảm năng suất cây trồng. Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu trong nước và ngoài nước về ảnh hưởng của nước biển dâng đến việc tiêu thoát nước cho các hệ thống thủy lợi, có thể kể đến: Luận án tiến sỹ: *Nghiên cứu sự biến đổi của nhu cầu tiêu và biện pháp tiêu nước cho hệ thống thủy nông Nam Thái Bình có xét đến ảnh hưởng của biến đổi*

khí hậu toàn cầu (Bùi Nam Sách - 2010); Đề tài cấp Bộ: *Đánh giá tác động, xác định các giải pháp ứng phó, xây dựng và phát triển các kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực Diêm nghiệp, thủy lợi* (Nguyễn Tuấn Anh - 2013); Dự án: *Tác động của Biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước ở Việt Nam và các biện pháp thích ứng* (Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường - 2009).

Bài báo này nghiên cứu các giải pháp nhằm nâng cao năng lực tiêu úng của hệ thống thủy lợi An Kim Hải, sử dụng hiệu quả hệ thống này với dự báo nước biển dâng cao trong những năm tiếp theo, nhằm phòng chống lũ, giảm nhẹ thiệt hại do lũ gây ra.

2. GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG THỦY LỢI AN KIM HẢI

Hệ thống thủy lợi An Kim Hải được bao quanh bởi 3 con sông: Sông Cửa Cấm, sông Lạch Tray và sông Tam Bạc với tổng diện tích tự nhiên 22.730ha, có nhiệm vụ tiêu cho diện tích của huyện An Hải, Hải Phòng là 10.435ha và của huyện Kim Thành, Hải Dương là 4.000ha. Khi nước biển dâng cao so với hiện nay, các công trình tiêu úng sẽ làm việc hiệu quả giảm đi và ảnh hưởng đến việc tiêu úng của hệ thống, gây ngập úng nhiều tiểu vùng trong hệ thống.

¹ Bộ môn Thủy lực, Khoa Kỹ thuật Tài nguyên nước, Đại học Thủy lợi.

Hệ thống gồm 2 kênh tiêu chính là kênh An Kim Hải và kênh Ré, ngoài ra còn có 9 kênh tiêu cấp I và cấp II, có nhiệm vụ tiêu nước cho các diện tích trong vùng. Lượng nước tiêu thoát từ các vùng được tiêu chủ yếu bằng trọng lực (tiêu tự chảy) ra sông Tam Bạc qua cống Cái Tắt, một số diện tích còn lại được tiêu thoát ra sông Lạch Tray, sông Cẩm qua các cống dưới đê.

Các khu tiêu được chia làm 2 vùng: vùng Bắc và vùng Nam cống Luồn (lấy cống Luồn qua sông Lạch Tray làm ranh giới).

- Vùng Bắc cống Luồn: Vùng này chia làm 2 khu vực:

+ Khu vực Bắc đường 5 bao gồm 3 xã (Đại Bản, An Hưng, An Hồng);

+ Khu vực Nam đường 5 bao gồm 8 xã và 1 thị trấn An Dương.

- Vùng Nam cống Luồn: Bao gồm nội thành từ Đa Độ bằng trạm bơm Xi phông Lạch Tray.

*** Các công trình đầu mối chính trên hệ thống:**

Cống Cái Tắt: Nằm trên đường quốc lộ 5 (K₀ đê Tam Bạc), cống được xây dựng năm 1985, khẩu độ thông nước: 4 cửa x 6m = 24m, cao độ đáy: $Z_{\text{đáy}} = -1,5\text{m}$.

Kênh tiêu chính từ cống Hà Liên đến cống Cái Tắt (nhánh 1 của kênh An Kim Hải), tiêu ra sông Tam Bạc rồi đổ ra sông Cẩm.

*** Các cống tiêu dưới đê:** Các cống tiêu chính dưới đê bao gồm:

1. Cống Hoàng Lô: Vị trí K3+502 đê tả Lạch Tray;

2. Cống Như Kiều: Vị trí K7+213 đê tả Lạch Tray;

3. Cống Tiên Xa: Vị trí K15+113 đê tả Lạch Tray;

4. Cống Tinh Thủy: Vị trí K2+275 đê tả Lạch Tray;

5. Cống Song Mai: Vị trí K14+980, đê hữu sông Cẩm;

6. Cống Bãi Mắm: Vị trí K5+267, đê hữu sông Cẩm;

7. Cống Đàm Ma: Vị trí K2+895 đê hữu sông Cẩm.

Ngoài ra còn 40 cống dưới đê tiêu ra sông như: trên đê tả Lạch Tray (22 cống), đê hữu sông Cẩm (14 cống), sông Tam Bạc (2 cống), sông Đào (2 cống).

Các khu chứa của hệ thống thủy lợi An Kim Hải được phân thành 40 khu chứa và ô ruộng. Các khu chứa, ô ruộng được thiết lập qua mỗi

quan hệ diện tích “S” theo cao độ “z”. Các khu chứa được nối với sông, kênh tiêu qua hệ thống công trình: đập tràn đỉnh rộng và cống hở. Tùy thuộc vào mực nước trong kênh tiêu và các sông Lạch Tray và sông Cẩm mà lượng nước cần tiêu trong hệ thống có thể tiêu tự chảy hay tiêu bằng động lực. Khi mưa lớn xảy ra, với kích thước các cống tiêu hiện nay có một số cống không đảm bảo lưu lượng được tiêu qua, thêm vào đó là ảnh hưởng của thủy triều lên cao và ảnh hưởng của mực nước biển dâng cao, nên mực nước trên sông hay kênh tiêu cũng dâng cao hơn, nước không thể tiêu được ngay, phải chờ khi mực nước trên sông rút xuống mới tiêu được và gây ngập cục bộ.

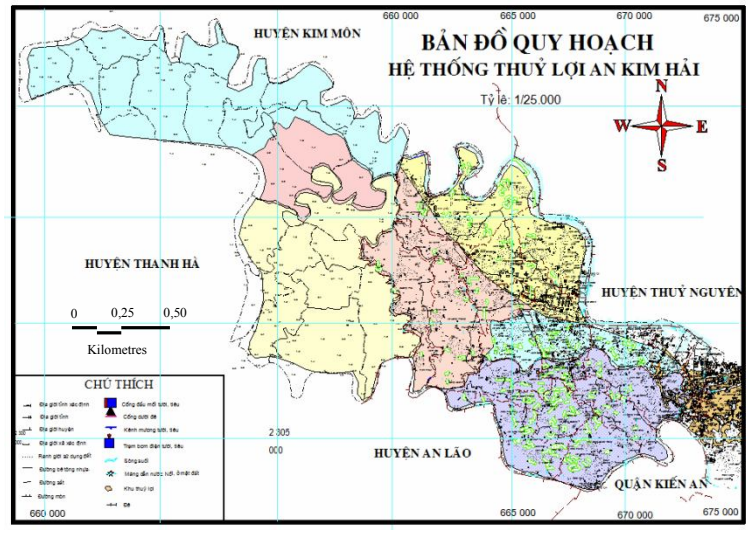
3. THIẾT LẬP SƠ ĐỒ HỆ THỐNG, HIỆU CHỈNH VÀ KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH

Trong bài báo này sử dụng mô hình Toán thủy lực một chiều MIKE 11 do Viện Thủy lực Đan Mạch xây dựng, được ứng dụng để giải bài toán thủy lực không ổn định trong hệ thống kênh tiêu.

3.1. Điều kiện biên và miền nghiên cứu

Dữ liệu phục vụ cho mô hình là các tài liệu thực đo địa hình (mặt cắt ngang, dọc tuyến kênh), lượng mưa ngày, mực nước tại một số vị trí trên hệ thống, thông số kỹ thuật của các trạm bơm, cống đầu mối... Các tài liệu này được sử dụng để lập sơ đồ thủy lực.

Các số liệu biên trên được lấy với biên lưu lượng $Q(t)$ vào các nút trong hệ thống tại các điểm: Kim Khê đầu kênh An Kim Hải, Cống Hà Liên đầu kênh Ré. Các điều kiện biên dưới là các biên mực nước $Z(t)$ được lấy tại các vị trí Kim Sơn trên kênh Kim Xá; tại Đàm Ma cuối kênh Tân Hưng Hồng; Bãi Mắm trên Đại Hưng; cống Song Mai trên kênh Song Mai, các cống này thuộc đê hữu sông Cẩm. Cống Tinh Thủy trên kênh Hòa Phong; Cống Hoàng Lô cuối kênh Hoàng Lô, Tại Như Kiều thuộc kênh Như Kiều; Cống Tiên Xa cuối kênh Đặng Quốc Hồng các cống này là cống dưới đê tả Lạch Tray. Cống Cái Tắt cuối kênh Ré, Cống An Lạc cuối kênh Bắc Nam Hùng thuộc cống dưới đê tả Tam Bạc. Tài liệu mưa được sử dụng là số liệu mưa ngày của trạm thủy văn Phủ Liễn tính toán với tần suất 10%.



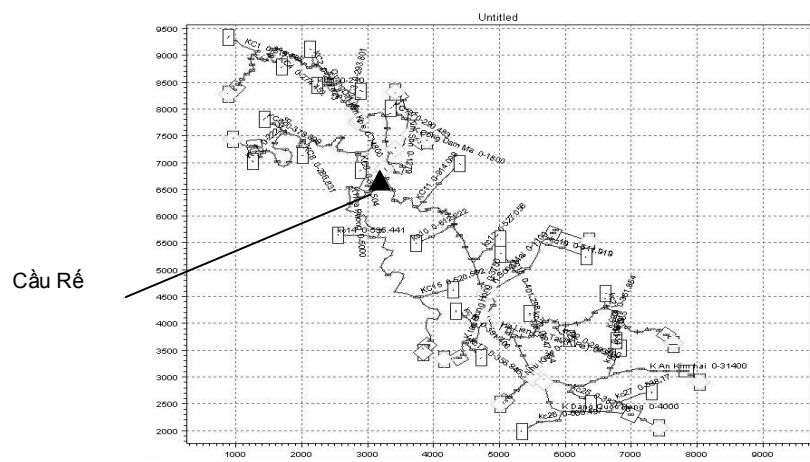
Hình 1. Hệ thống thủy lợi An Kim Hải

Trên các đoạn kênh, các mặt cắt được lấy như sau:

Bảng 1. Các mặt cắt các kênh trên hệ thống

TT	Tên kênh	Chiều dài (m)	Số mặt cắt
1	Kênh Ré	9040	10
2	Kênh An Kim Hải	23070	30
3	Kênh Đại Hưng	2400	4
4	Kênh Song Mai	1100	4
5	Kênh Tân Hưng Hồng	10480	16
6	Kênh Bắc Nam Hùng	8550	16
7	Kênh Hòa Phong	5000	10
8	Kênh Hoàng Lôu	3750	7
9	Kênh Như Kiều	1200	4
10	Kênh Đặng Quốc Hồng	5000	8
11	Kênh Kim Xá	3000	5
	Tổng cộng		114

Khi tính toán hiện trạng tiêu của hệ thống, các điều kiện biên được chọn theo tần suất thiết kế. Theo QCVN 04-05-2012 của Bộ Nông nghiệp & PTNN, tần suất để tính toán tiêu thiết kế là $P = 10\%$. Tài liệu mưa được sử dụng là số liệu mưa ngày của trạm thủy văn Phù Liễn tính toán với tần suất 10%. Mô hình đã được kiểm định và hiệu chỉnh qua việc so sánh đường mực nước thực đo và kết quả mực nước tính toán tại cầu Ré, trên kênh Ré. Các điều kiện biên được lấy với mực nước triều tính toán tiêu 10% hiện trạng lấy với năm 2015 và các năm 2030 và 2050 với mực nước cộng thêm với mực nước tăng trung bình tương ứng 13cm và 25cm theo kịch bản nước biển dâng áp dụng cho khu vực Móng Cái - Hòn Dấu được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016.



Hình 2. Sơ đồ tính toán thủy lực hệ thống.

3.2. Chạy mô hình, hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Trong quá trình chạy mô phỏng lần đầu chắc chắn sẽ có lỗi xảy ra, ta cần sửa các lỗi này và hiệu chỉnh lại bộ thông số bằng cách thay đổi độ nhám, kiểm tra tính hợp lý các mặt cắt, các điều kiện biên và kết hợp so sánh kết quả chạy mô phỏng với số liệu thực đo bằng chỉ số Nash-Sutcliffe để đánh giá kết quả mô phỏng và sẽ xác định được bộ thông số của mô hình.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 - \sum_{i=1}^n (X'_i - \bar{X})^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Trong đó:

R^2 - Hiệu số hiệu quả của mô hình;

X_i - Giá trị thực đo;

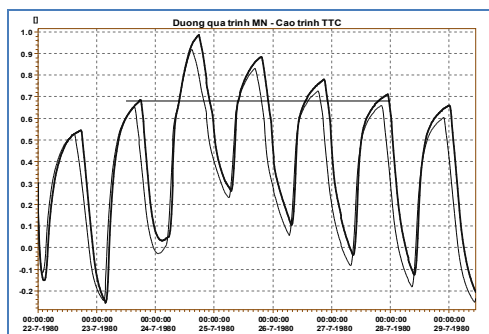
X'_i - Giá trị tính toán theo mô hình;

\bar{X} - Giá trị thực đo trung bình.

Bảng 2. Mức độ mô phỏng của mô hình tương ứng với chỉ số Nash-Sutcliffe

R^2	0,9-1,0	0,7-0,9	0,5-0,7	0,3-0,5
Mức độ mô phỏng	Tốt	Khá	Trung bình	Kém

Mô hình được hiệu chỉnh từ các số liệu thực đo mực nước tại vị trí cầu Ré, trên kênh Ré của

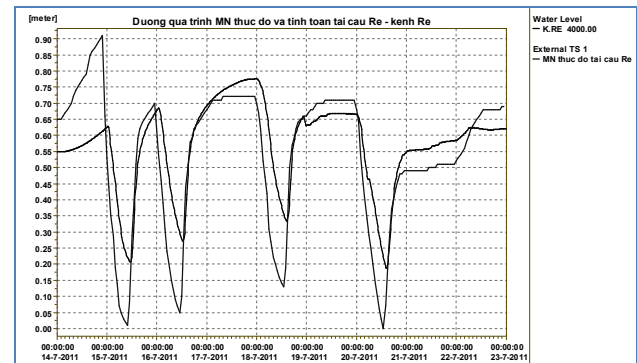


Hình 4. Đường quá trình mực nước thực đo và tính toán tại cầu Ré - Kênh Ré.

Kết quả tính toán mô phỏng được kiểm tra tại cầu Ré trên kênh Ré tương đối đồng nhất về biên độ và độ lớn. Chỉ số Nash - Sutcliffe đạt khá cao $Nash_{\text{cầu Ré}} = 79,38\%$, Cuối kênh An Kim Hải $Nash_{\text{cầu Ré}} = 86,12\%$, Các đường mực nước theo mô phỏng và thực đo rất gần nhau, có thể sử dụng bộ thông số mô hình để tiến hành đánh giá hiện trạng hệ thống An Kim Hải, khả năng tiêu úng của khu vực ứng với mô

hệ thống An Kim Hải, trong khoảng thời gian từ ngày 14/7/2011 đến ngày 23/7/2011. Biên mưa sử dụng số liệu mưa trạm thủy văn Phù Liễn từ ngày 14/7/2011 đến ngày 23/7/2011.

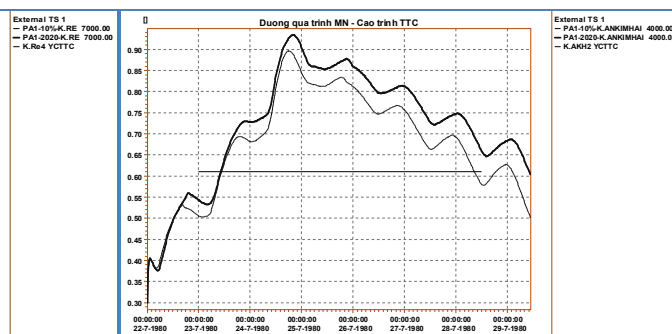
a. Hiệu chỉnh mô hình sử dụng trận lũ từ 14/7/2011 đến 23/7/2011.



Hình 3. Đường quá trình mực nước thực đo và tính toán tại cầu Ré - Kênh Ré

b. Kiểm định mô hình sử dụng trận lũ từ 16/7/2006 đến 22/7/2006.

Kết quả tính toán hiệu chỉnh mô hình: Dựa trên quá trình mực nước thực đo và kết quả mực nước tính toán tại mặt cắt cạnh cầu Ré, trên kênh Ré và cuối kênh An Kim Hải.



Hình 5. Đường quá trình mực nước tại vị trí cuối kênh An Kim Hải.

hình mưa tiêu thiết kế và xét đến các điều kiện nước biển dâng theo kịch bản dự kiến trong những năm tiếp theo.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Mưa thiết kế

Mô phỏng quá trình mưa - dòng chảy cho các trận mưa thiết kế được xác định ứng với tần suất thiết kế $P=10\%$, và xác định được các lưu lượng đỉnh (Q_{max}) tại các vị trí tương ứng gọi là $Q_{\text{TK}(P)}$.

Lưu lượng đỉnh của các trận mưa trong năm, xác định được lưu lượng đỉnh lớn nhất ($Q_{\max\max}$) trong năm. Tính tần suất với liệt $Q_{\max\max}$ của các năm mô phỏng ứng với tần suất thiết kế $Q_{TL(P)}$.

So sánh kết quả lưu lượng đỉnh tại cùng một vị trí xác định trên từ mô phỏng mưa toàn liệt và mô phỏng mưa thiết kế qua chỉ số sai số tương đối ε_Q :

$$\varepsilon_Q = \frac{Q_{TK(P)} - Q_{TL(P)}}{Q_{TL(P)}} \cdot 100\%$$

Thời lượng thiết kế nào cho giá trị tuyệt đối sai số $|\varepsilon_Q|$ nhỏ nhất thì đó là thời lượng mưa thiết kế thích hợp nhất cho vị trí đó.

4.2. Kết quả tính toán cho trạm Phù Liên

Vùng tiêu An Kim Hải của Hải Phòng thuộc đồng bằng Bắc Bộ, nên mùa mưa bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng X. Lấy trạm đo mưa Phù liên để tính toán.

Bảng 3. Đặc trưng lượng mưa thời đoạn lớn nhất tại trạm Phù Liên

Đặc trưng	Phù Liên (1957-2016)	
	X max (mm)	Năm
X 1 ngày max	361.8	1975
X 3 ngày max	433.9	1990
X 5 ngày max	625.6	1990
X 7 ngày max	689.5	1975

Theo kết quả tính toán tần suất xuất hiện của mưa thời đoạn ngắn tại trạm Phù Liên thấy rằng, sự phụ thuộc giữa các trận mưa thời đoạn ngắn vào các trận mưa thời đoạn dài mang tính chất phổ biến. Đỉnh của các trận mưa 3 ngày max, 5

ngày max, 7 ngày max hầu hết là mưa 1 ngày max. Các trận mưa 7 ngày max đa phần trong thống kê từ liệt tài liệu có lượng mưa xấp xỉ hoặc chỉ lớn hơn một lượng rất nhỏ so với mưa 5 ngày max. Ngoài ra, trận mưa 5 ngày max qua thống kê cho thấy tần suất xuất hiện nhiều nhất so với các trận mưa 1-3-7 ngày max trong các tháng mùa mưa.

4.3. Phương pháp đánh giá

- Để đánh giá năng lực tiêu của các đoạn kênh trong hệ thống, lấy kết quả tính toán mực nước trên các kênh tiêu theo khả năng chịu ngập của thời gian sinh trưởng của cây lúa tại thời điểm tính toán 14/7 và 23/7 theo các biên tần suất 10%.

- Khả năng chịu ngập nước của cây lúa phụ thuộc vào từng thời kỳ sinh trưởng của cây, khả năng này phụ thuộc vào 2 yếu tố: Thời gian tiêu cho phép [T] và độ sâu chịu ngập A_{\max} .

Thời gian tiêu cho phép xác định theo công thức: $[T] = t + 2$.

Trong đó:

T - Thời gian tiêu cho phép (ngày);

t - Thời gian mưa theo mô hình tính toán (ngày).

Khả năng chịu ngập của lúa lấy theo TCVN 10406 - 2014 như sau:

- Ngập trên 250mm không quá một ngày;
- Ngập trên 225mm không quá hai ngày;
- Ngập trên 200mm không quá ba ngày;
- Ngập trên 175mm không quá bốn ngày;
- Ngập trên 150mm không quá năm ngày;

4.4. Kết quả tính toán trên các kênh

Bảng 4. Kết quả tính toán hiện trạng

TT	Vị trí	Diện tích tiêu (ha)	Hướng tiêu	Khả năng chịu ngập của cây lúa	
				Biên 10%	Biên 20%
1	Kênh Ré	1268	S.Tam Bạc	Đảm bảo	Đảm bảo
2	Kênh An Kim Hải	1734	S.Tam Bạc	Đảm bảo	Không đảm bảo
3	Kênh Đại Hưng	437	S.Cắm	Đảm bảo	Đảm bảo
4	Kênh Song Mai	333	S.Cắm	Đảm bảo	Không đảm bảo
5	Kênh Tân Hưng Hồng	1426	S.Cắm	Không đảm bảo	Không đảm bảo
6	Kênh Bắc Nam Hùng	668	S.Tam Bạc	Đảm bảo	Đảm bảo
7	Kênh Hòa Phong	365	S.Lạch Tray	Đảm bảo	Đảm bảo

8	Kênh Hoàng Lôu	292	S.Lạch Tray	Đảm bảo	Đảm bảo
9	Kênh Như Kiều	348	S.Lạch Tray	Đảm bảo	Đảm bảo
10	Kênh Đặng Quốc Hồng	1268	S.Lạch Tray	Không đảm bảo	Không đảm bảo
11	Kênh Kim Xá	287	S.Cắm	Đảm bảo	Đảm bảo

Theo kết quả tính toán hiện trạng (bảng 4), có một số tuyến kênh không đảm bảo tiêu úng kịp thời, ảnh hưởng đến năng suất của cây lúa. Các phương án cải tạo nâng cấp các tuyến kênh tiêu trong hệ thống được đưa ra như sau:

- Phương án 1 là nạo vét, cải tạo các đoạn

kênh mương chưa đảm bảo yêu cầu tiêu;

- Phương án 2 là cải tạo các đoạn kênh và mở rộng hoặc xây mới các cống tiêu.

4.5. Các phương án cải tạo các đoạn kênh

Các phương án cải tạo các đoạn kênh được thiết kế như sau:

Bảng 5. Phương án cải tạo các đoạn kênh

TT	Tên kênh	Chiều dài (m)	Số liệu kênh					
			Từ .. đến	B đáy PA1(m)	B đáy PA2(m)	Cao độ đáy PA1(m)	Cao độ đáy PA2(m)	Hệ số mái
1	Kênh Rế	9040	K0 ÷ K3	50	50	-2.5	-2.5	2
			K3 ÷ K9+40	40	40	-2	-2	Nạo vét
2	Kênh An Kim Hải	23070	Kim Khê - Hà Kiên	30	40	-2.5	-2.5	2
			Hà Liên - An Đồng	6	8	-1	-1.5	2
3	Kênh Đại Hưng	2400	Không nạo vét					
4	Kênh Song Mai	1100	Cả kênh	7	7	-1	-1	1.5
5	Kênh Tân Hưng Hồng	10480	K0 ÷ K10	5	5	-0.5	-1	1.5
6	Kênh Bắc Nam Hùng	8550	K1 ÷ K8+550	5	5	-0.5	-0.5	1.5
7	Kênh Hòa Phong	5000	Cả kênh	40	40	-1	-1	Nạo vét
8	Kênh Hoàng Lôu	3750	K1 ÷ K3	7	7	-1	-1	1.5
9	Kênh Như Kiều	1200	Không nạo vét					
10	Kênh Đ. Quốc Hồng	5000	Cả kênh	7	7	-1	-1	Nạo vét
11	Kênh Kim Xá	3000	Không nạo vét					

4.6. Kết quả tính toán theo phương án chọn

Để chọn được phương án cải tạo tối ưu nhất cần đảm bảo một số yếu tố:

- Cần cải tạo các đoạn kênh không đảm bảo tiêu kịp thời theo yêu cầu sinh trưởng cho cây lúa;

- Cải tạo hoặc xây mới các công trình đầu mối như trạm bơm, cống với những đoạn kênh không kịp tiêu, gây ngập úng cho vùng canh tác

và các khu dân cư.

Phương án 2 được chọn để cải tạo vì kết hợp được việc nạo vét, mở rộng các kênh không đảm bảo tiêu, sửa chữa và xây mới các cống sau: Xây mới Cống Luồn, cống Song Mai sẽ mở rộng (2 cửa x 1,5m), cống Tỉnh Thủy mở rộng (2 cửa x 1,5m). Điều kiện biên được lấy với các giá trị nước biên dâng tương ứng năm 2030 và 2050.

Bảng 6. Kết quả tính toán theo PA2 cải tạo với biên 2030 và 2050

TT	Vị trí	Thời gian úng		Khả năng chịu ngập của cây lúa	
		Biên 2030	Biên 2050	Biên 2030	Biên 2050
		(giờ)	(giờ)		
1	Kênh Rế	7	10	Đảm bảo	Đảm bảo
2	Kênh An Kim Hải	16	40	Đảm bảo	Đảm bảo

3	Kênh Đại Hưng	0	2	Đảm bảo	Đảm bảo
4	Kênh Song Mai	12	15	Đảm bảo	Đảm bảo
5	Kênh Tân Hưng Hồng	15	33	Đảm bảo	Đảm bảo
6	Kênh Bắc Nam Hùng	0	0	Đảm bảo	Đảm bảo
7	Kênh Hòa Phong	5	13	Đảm bảo	Đảm bảo
8	Kênh Hoàng Lâu	9	13	Đảm bảo	Đảm bảo
9	Kênh Như Kiều	9	12	Đảm bảo	Đảm bảo
10	Kênh Đặng Quốc Hồng	18	22	Đảm bảo	Không đảm bảo
11	Kênh Kim Xá	8	13	Đảm bảo	Đảm bảo

5. KẾT LUẬN

- Trong bài báo này đã đánh giá hiện trạng của hệ thống thủy lợi An Kim Hải, các nguyên nhân đã được chỉ ra trong nghiên cứu này, đó là cơ sở để đề xuất các giải pháp cải tạo các tuyến kênh và các công trình đầu mối nhằm nâng cao năng lực tiêu úng của hệ thống;

- Kết quả tính toán mô hình với các biên 2030 và 2050 của mực nước biển dâng do Bộ

Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016, có một số tuyến kênh không thỏa mãn yêu cầu tiêu và xảy ra tình trạng ngập úng như kênh Đặng Quốc Hồng. Do vậy cần phải kết hợp với các biện pháp phi công trình như: Xây dựng thêm một số công trình tiêu nội đồng, tu sửa các cống dưới đê, trồng tre chống sóng, chống sạt lở các tuyến đê để giảm bớt khả năng ngập úng trong vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

DHI Software MIKE 11 (2007). *A modeling system for rivers and channels*.

Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng*, Hà Nội.

Bộ Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn 2012. *QCVN 04-0502012 - Công trình Thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế*.

Trường Đại học Thủy lợi (2010). *Dự án chống ngập Thành phố Hải Phòng*.

Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp (2008). *Báo cáo quy hoạch thủy lợi Thành phố Hải Phòng*.

Abstract:

RESEARCH ON CONSUMPTION SOLUTIONS FOR CALCULATING IRRIGATION SYSTEM AN KIM HAI, HAI PHONGIN CONDITION IN CLIMATE CHANGE OF THE SEA LEVEL RISES

At present, the calculation and prediction of flooding situation of irrigation systems is very popular and has shown clear advantages. The application of the hydrodynamic model MIKE11 for calculating irrigation and predicting flood in water distribution system has been becoming prevalent and effectively. By using boundaries with frequency of 10% of An Kim Hai irrigation system (Hai Phong) for simulation of real condition, the reasons causing flooding in different channel segments are shown. Therefore, the author indicates necessary structural methods to upgrade this system. Besides, the scenarios of sea level rises of 13cm and 25 cm in the years of 2030 and 2050, according to the RCP 8.5 scenario applied to the Mong Cai - Hon Dau area marked by Ministry of Water Resources and Environment are taken as the input data of MIKE 11 model in order to simulate flood propagation in An Kim Hai system. The hydraulic results contribute to provide essential works for this system in the future.

Keywords: Climate change, sea level rises, flood.

Ngày nhận bài: 26/5/2016

Ngày chấp nhận đăng: 24/8/2017