

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TIÊU NGƯỢC CỦA CỐNG LONG TỬ TỪ SÔNG NGŨ HUYỆN KHÊ RA SÔNG ĐUỐNG

Trần Thị Nhung¹, Lê Việt Sơn¹, Nguyễn Văn Tuấn¹

TÓM TẮT

Cống Long Tử là công trình đầu mối của hệ thống Bắc Đống có nhiệm vụ lấy nước sông Đống vào sông Ngũ Huyện Khê. Công trình được thiết kế lấy nước với chế độ chảy một chiều khi mực nước sông Đống cao hơn mực nước sông Ngũ Huyện Khê. Trong nhiều năm gần đây, do có sự điều tiết của hệ thống hồ chứa thượng nguồn nên trong mùa mưa lũ mực nước sông Đống tại thượng lưu cống Long Tử thường xuyên thấp hơn mực nước sông Ngũ Huyện Khê. Trong khi đó việc tiêu tự chảy có sự hỗ trợ bơm vọt của trạm bơm Đặng Xá ra sông Cầu còn có nhiều hạn chế, mực nước sông Ngũ Huyện Khê luôn ở mức cao gây áp lực lớn đối với đê Ngũ Huyện Khê nên hàng năm gây ngập úng đối với phần diện tích thấp trũng ven sông Thiếp thuộc địa bàn huyện Đông Anh của Hà Nội và huyện Yên Phong của Bắc Ninh. Bằng phương pháp sử dụng mô hình MIKE 11 tính toán chế độ thủy lực trên hệ thống kênh tiêu Bắc Đống, nghiên cứu này đã đưa ra cơ sở đề xuất bổ sung thêm nhiệm vụ tiêu nước của cống Long Tử từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đống để giảm áp lực tiêu nước của cống Đặng Xá từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Cầu. Kết quả tính toán thủy lực trong thời đoạn từ 15/7/2013 đến 24/7/2013 cho thấy khả năng tiêu ngược của cống Long Tử từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đống tốt hơn khả năng tiêu của cống Đặng Xá ra sông Cầu. Việc tiêu nước từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đống qua cống Long Tử là khả thi, có thể giảm thiểu ngập úng cho cả Hà Nội và Bắc Ninh.

Từ khóa: *Cống Long Tử, Bắc Đống, Ngũ Huyện Khê, tiêu nước, mô hình MIKE 11.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ thống thủy nông Bắc Đống là hệ thống tưới tiêu liên tỉnh có nhiệm vụ tưới tiêu chủ động cho các huyện Yên Phong, Tiên Sơn, Tiên Du, Quế Võ của huyện Bắc Ninh và một phần huyện Đông Anh của thành phố Hà Nội. Hệ thống được bao bọc bởi các sông Cầu, Cà Lồ ở phía Bắc và sông Đống ở phía Nam và có xu thế dốc dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam.

Trong mùa mưa lũ, cống Long Tử được đóng hoàn toàn. Việc tiêu nước của sông Ngũ Huyện Khê được tiêu tự chảy ra sông Cầu qua cống Đặng Xá khi mực nước sông Cầu thấp và được trạm bơm Đặng Xá hỗ trợ bơm vọt khi mực nước sông Cầu cao. Áp lực tiêu nước sông Ngũ Huyện Khê rất lớn vì phải đảm bảo tiêu nước tự chảy của huyện Đông Anh từ đê Vân Trì dồn xuống qua sông Thiếp, lượng nước tiêu của trạm bơm Trinh Xá bơm từ trong hệ thống Bắc Đống ra cùng với hàng loạt trạm bơm ven sông Ngũ Huyện Khê bơm tiêu ra như Đông Thọ, Phú Lâm.... Mực nước trong mùa mưa lũ trên sông Ngũ Huyện Khê luôn ở mức cao làm hạn chế việc tiêu tự chảy nhánh sông Thiếp gây úng ngập nhiều khu vực

thấp trũng của thành phố Hà Nội phía thượng lưu cống Cổ Loa và thành phố Bắc Ninh phía hạ lưu cống Cổ Loa.

Từ khi có bậc thang công trình trên dòng chính thượng lưu sông Hồng đi vào vận hành đã làm giảm đáng kể mực nước lũ vùng hạ lưu. Trong mùa mưa lũ từ 15/6 đến 15/9 những năm gần đây, mực nước trên sông Đống tại thượng lưu cống Long Tử thường xuyên thấp hơn mực nước trong sông Ngũ Huyện Khê nên nghiên cứu này sẽ xem xét đánh giá khả năng tiêu ngược nước sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đống qua cống Long Tử.

2. MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ CƠ SỞ KHOA HỌC NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu

Mục tiêu đặt ra là xác định được lưu lượng và vận tốc tiêu tự chảy qua cống Long Tử từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đống. Từ đó làm cơ sở đánh giá, so sánh hiệu quả tiêu úng sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đống qua cống Long Tử và ra sông Cầu qua cống Đặng Xá.

2.2. Phương pháp và cơ sở khoa học nghiên cứu

Nghiên cứu đã lựa chọn bộ công cụ MIKE 11 để tính toán thủy lực hệ thống Bắc Đống.

¹ Viện Quy hoạch Thủy lợi

Phạm vi tính toán xây dựng quy trình tiêu được giới hạn bởi sông Ngũ Huyện Khê từ Km0-00 đến trạm bơm Đặng Xá, sông Tào Khê từ Thịnh Liên 2 đến trạm bơm Hiền Lương và tất cả các trục kênh tiêu chính tính từ các hệ thống 10 trạm bơm tiêu Tri Phương, Tân Chi, Hán Quảng, Thái Hòa, Hiền Lương, Kim Đồi 1, Kim Đồi 2, Trịnh Xá, Vạn An, Vọng Nguyệt.

Trên cơ sở phạm vi tính toán xây dựng quy trình đã xác định mạng sông được đưa vào tính toán như sau:

- Sông Ngũ Huyện Khê, từ cống Long Tửu đến trạm bơm Đặng Xá, dài 34,09 km.

- Kênh Đặng Xá, nối từ sông Ngũ Huyện Khê đến cống Đặng Xá dài 3,0 km.

- Sông Tào Khê, nối từ Thịnh Liên 2 đến trạm bơm Hiền Lương 35,0 km.

- Kênh Trịnh Xá, nối từ trạm bơm Trịnh Xá đến sông Tào Khê dài 15,0 km.

- Kênh Tri Phương, nối từ trạm bơm Tri Phương đến sông Tào Khê dài 1 km.

- Kênh Tân Chi, nối từ trạm bơm Tân Chi đến sông Tào Khê dài 6,0 km.

- Kênh TQ5, nối từ trạm bơm Hán Quảng đến sông Tào Khê dài 3,6 km.

- Kênh Thái Hòa, nối từ trạm bơm Thái Hòa đến sông Tào Khê dài 0,6 km.

- Kênh T11-3 (Tri Phương), nối từ 6 xã đến sông Tào Khê dài 7,0 km.

- Kênh 6 xã, từ đầu kênh Tri Phương đến kênh Trịnh Xá dài 9,0 km.

- Kênh 3 Xã Kim Đồi, nối đầu kênh Kim Đồi 1 đến kênh Trịnh Xá dài 3,37 km.

- Kênh Kim Đồi 1, nối từ đầu kênh 3 Xã Kim Đồi đến trạm bơm Kim Đồi 1 dài 13,57 km.

- Kênh Kim Đồi 2 dài 7,5 km.

- Nối Kim Đồi 1-2, nối từ kênh Kim Đồi 1 đến kênh Kim Đồi 2 Kim Đồi 2 dài 1,5 km.

- Kênh Vọng Nguyệt, từ trạm bơm Vọng Nguyệt đến sông Ngũ Huyện Khê dài 5,0 km.

- Kênh Trung Nghĩa-Vạn An, từ trạm bơm Vạn An nối với kênh Vọng Nguyệt dài 10,72 km.

- Kênh Vân Trì, nối từ km 0+00 đến kênh Vân Trì 2 dài 1,5 km.

- Kênh Vân Trì 2, nối từ kênh Vân Trì đến kênh Sông Thiếp dài 8,38 km.

- Kênh Sông Thiếp, nối từ Kênh Vân Trì 2 đến sông Ngũ Huyện Khê dài 16,4 km.

- Kênh Vĩnh Thanh, nối với kênh Sông Thiếp dài 3,0 km.

Tài liệu địa hình lòng dẫn sông Ngũ Huyện Khê, Vân Trì 1, Vân Trì 2, Sông Thiếp, Vĩnh Thanh đo năm 2008 được khai thác từ các dự án thuộc Viện Quy hoạch Thủy lợi. Địa hình các kênh Tân Chi, Kim Đồi, Vọng Nguyệt được thu thập trong năm 2015 từ Công ty TNHH một thành viên KTCTTL Bắc Đuống. Địa hình hệ thống các kênh Tào Khê, Tri Phương, TQ5, Thái Hòa, Trịnh Xá, 3 xã Kim Đồi, Nối Kim Đồi 1-2, Kim Đồi 2, 6 Xã, Trung Nghĩa-Vạn An, được thu thập năm 2011 từ Công ty TNHH một thành viên KTCTTL Bắc Đuống và Chi cục thủy lợi tỉnh Bắc Ninh.

Toàn hệ thống được phân thành 57 nút tiêu. Tất cả các nút tiêu hoàn toàn bằng hình thức bơm động lực vào các trục tiêu. Trong đó tiêu trực tiếp vào sông Ngũ Huyện Khê bao gồm 2 nút tiêu từ Hà Nội và 11 nút tiêu VA7 đến VN12, TX9 đến TX10, PK1 đến PK2 và trạm bơm Trịnh Xá.

Cống Long Tửu nằm ở đầu sông Ngũ Huyện Khê dài 51 m, có cao trình đáy cống phía thượng lưu (phía sông Đuống) 0,0 m và cao trình đáy cống phía hạ lưu (phía sông Ngũ Huyện Khê) -0,1 m. Cống có 3 cửa, chiều rộng mỗi cửa 4 m và chiều cao 3 m.

Cống Đặng Xá nằm ở cuối sông Ngũ Huyện Khê dài 27 m, có cao trình đáy cống phía thượng lưu (phía sông Ngũ Huyện Khê) -1,5 m và cao trình đáy cống phía hạ lưu (phía sông Cầu) -1,55 m. Cống có 5 cửa, chiều rộng mỗi cửa 2, 8 m và chiều cao 3,5 m.

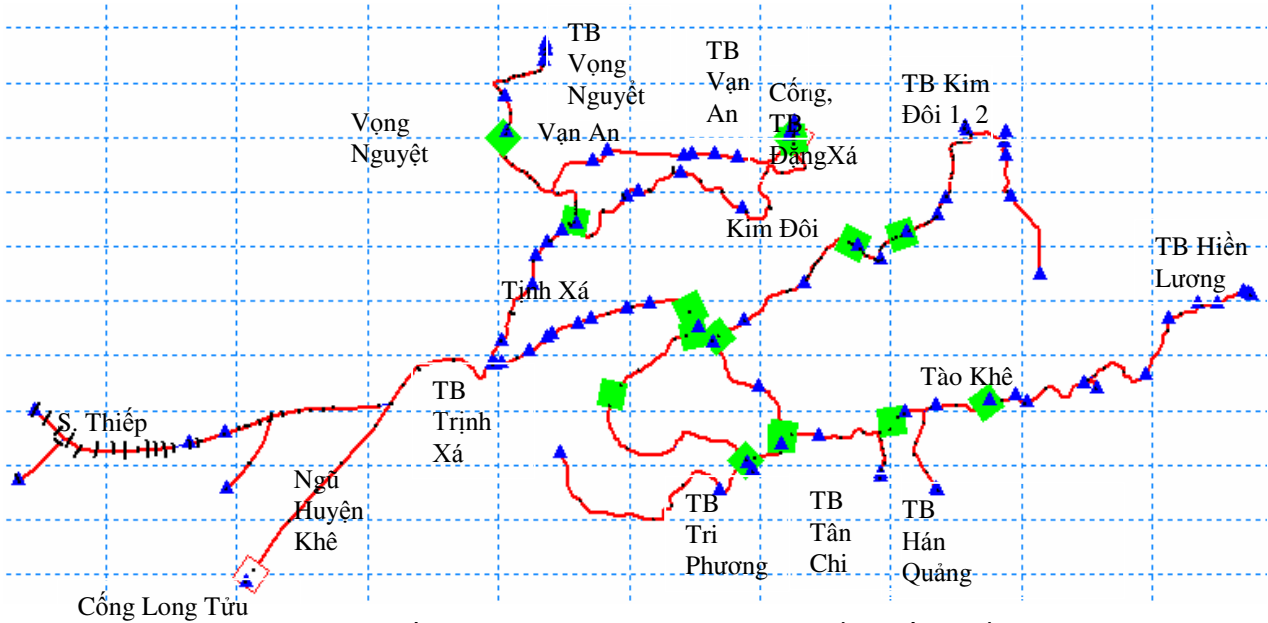
Sơ đồ tính toán thủy lực hệ thống Bắc Đuống như trong hình vẽ số 1. Để xác định được bộ thông số của mô hình cần thiết tính toán mô phỏng chế độ thủy lực cho một thời kỳ tiêu thực tế. Do trong hệ thống Bắc Đuống không có trạm thủy văn nào, nên dựa vào số liệu khảo sát hiện có chúng tôi chọn thời kỳ từ 7-13/8/2008 để mô phỏng mô hình, vì thời gian này tại Viện Quy hoạch Thủy lợi có số khảo sát mực nước trên hệ thống sông Ngũ Huyện Khê tại thượng

hạ lưu cống Đặng Xá, hạ lưu cống Vực Dê và cống Cổ Loa.

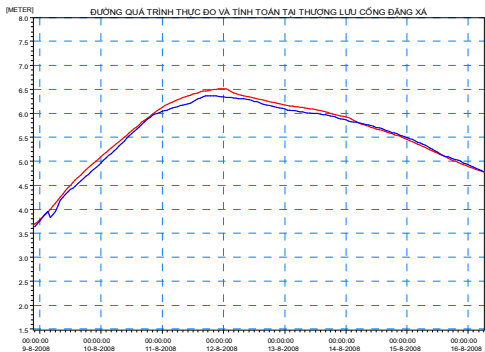
Sau nhiều lần chạy thử, hiệu chỉnh các thông số của mạng sông tính toán đã thu được kết quả tính toán mô phỏng tính toán tại các vị trí khảo sát khá trùng với quá trình thực đo. So sánh kết quả tính toán mô phỏng và thực đo tại các vị trí khảo sát được

trình bày ở bảng 1 và các hình vẽ từ hình vẽ số 2 đến hình vẽ số 5.

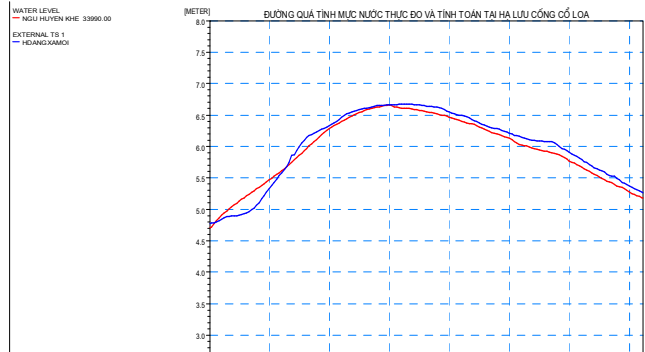
Từ kết quả mô phỏng chế độ thủy lực tiêu úng năm 2008, có thể sử dụng bộ thông số của mô hình để chạy trường hợp cống Long Tửu và cống Đặng Xá được mở khi mực nước sông ngoài thấp.



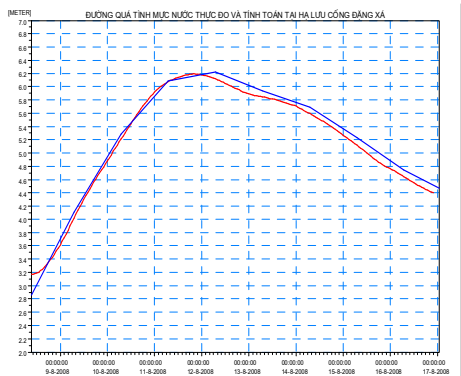
Hình 1. Sơ đồ tính toán thủy lực tiêu úng hệ thống Bắc Đương



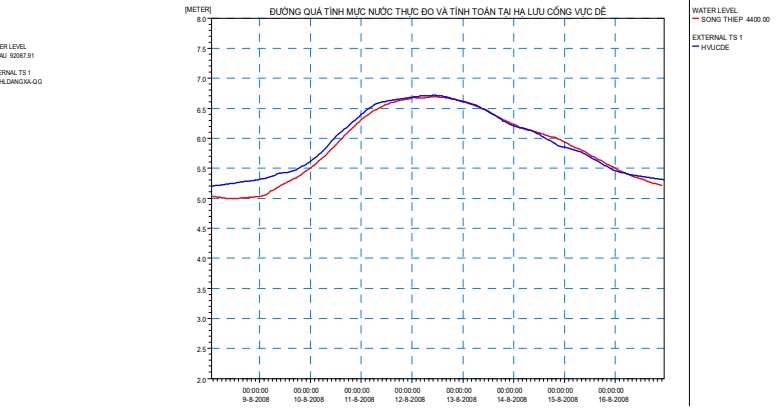
Hình 2. Kết quả mô phỏng tại thượng lưu cống Đặng Xá



Hình 4. Kết quả mô phỏng tại hạ lưu cống Cổ Loa



Hình 3. Kết quả mô phỏng tại hạ lưu cống Đặng Xá



Hình 5. Kết quả mô phỏng tại hạ lưu cống Vực Dê

Bảng 1. Kết quả mô phỏng mực nước từ 7-13/8/2008 hệ thống Bắc Đuống

Vị trí	Mực nước lớn nhất (m)		
	Thực đo	Tính toán	Sai số
TL cống Đặng Xá	6,370	6,513	0,143
HL cống Đặng Xá	6,220	6,192	0,028
HL cống Vực Dê	6,710	6,690	0,020
HL cống Cổ Loa	6,670	6,665	0,005

3. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TIÊU NGƯỢC TỪ SÔNG NGŨ HUYỆN KHÊ RA SÔNG ĐUỐNG QUA CỐNG LONG TỬ

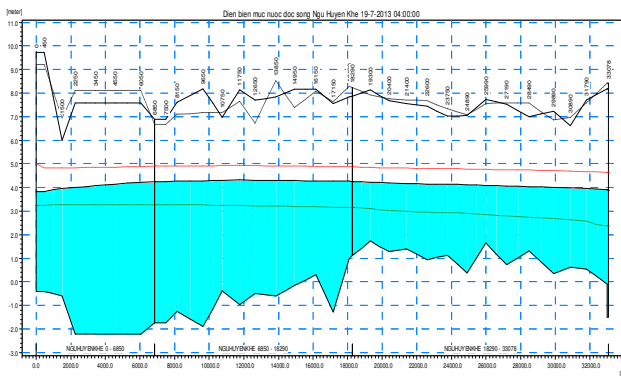
Cống Long Tử hiện tại là cống lấy nước tưới, chảy một chiều từ sông Đuống vào sông Ngũ Huyện Khê. Nhiều năm gần đây, mực nước trên sông Đuống tại cống Long Tử trong mùa lũ thường xuyên thấp hơn mực nước trong đồng.

Nghiên cứu đã đánh giá khả năng tiêu ngược từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đuống mùa lũ năm 2013 từ 15/7/2013 đến 24/7/2013.

Trong mô hình vào mùa lũ, cống Long Tử sẽ mở khi mực nước ở hạ lưu (phía sông Ngũ Huyện Khê) cao hơn mực nước thượng lưu (phía sông Đuống) và đóng khi mực nước thượng lưu (Phía sông Đuống) cao hơn mực nước hạ lưu (Phía sông Ngũ Huyện Khê).

Cống Đặng Xá mở khi mực nước sông Cầu thấp hơn mực nước sông Ngũ Huyện Khê và đóng khi mực nước sông Cầu cao hơn mực nước sông Ngũ Huyện Khê.

Kết quả tính toán thủy lực cho thấy, mực nước dọc sông Ngũ Huyện Khê thấp dần từ khoảng giữa sông theo 2 hướng về cả sông Cầu và sông Đuống. Đường mực nước dọc sông Ngũ Huyện Khê trong hình 6.

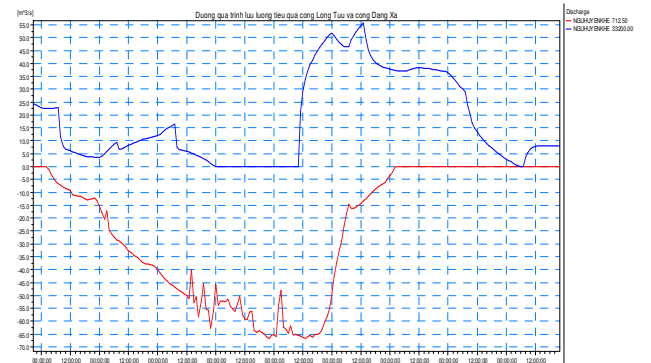


Hình 6. Đường mực nước dọc sông Ngũ Huyện Khê

Từ ngày 15/7/2013 đến ngày 24/7/2013, lưu lượng lớn nhất chảy ngược từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Đuống qua cống Long Tử đạt 89,68 m³/s, trong khi đó lưu lượng lớn nhất tiêu qua cống Đặng Xá ra sông Cầu đạt 128,9 m³/s. Nhưng thời gian tiêu được ra sông Đuống lớn hơn thời gian tiêu ra sông Cầu. Do vậy lưu lượng trung bình và tổng lượng tiêu ra sông Đuống lớn hơn lưu lượng trung bình và tổng lượng tiêu ra sông Cầu. Kết quả tính toán khả năng tiêu nước ra sông Cầu so sánh với khả năng tiêu nước ra sông Đuống trong bảng số 2. Quá trình tiêu nước từ trong đồng ra sông của các cống Long Tử và Đặng Xá được thể hiện trên hình 7.

Bảng 2. Khả năng tiêu nước của cống Đặng Xá và cống Long Tử

TT	Hạng mục	Đơn vị	Cống Long Tử	Cống Đặng Xá
1	Lưu lượng tiêu lớn nhất	m ³ /s	89,69	128,90
2	Lưu lượng tiêu T.bình	m ³ /s	23,71	21,36
3	Tổng lượng tiêu	Triệu m ³	19,80	17,84



Hình 7. Quá trình tiêu nước qua cống Đặng Xá và cống Long Tử

4. KẾT LUẬN

Kết quả tính toán thủy lực cho thấy việc tiêu nước từ sông Ngũ Huyện Khê qua cống Long Tử là khả thi, có hiệu quả cao đối với việc giảm thiểu ngập úng cho cả Hà Nội và Bắc Ninh. Để đảm bảo cho công trình làm việc an toàn, cần thiết phải xây dựng sân tiêu năng ở thượng lưu cống Long Tử phía sông Ngũ Huyện Khê và sửa chữa, tu bổ cánh cống để đảm bảo tiêu nước 2 chiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy hoạch thủy lợi tỉnh Bắc Ninh, năm 2012.

2. Quy trình vận hành hệ thống thủy nông Bắc Đuống 1996.

4. Dự thảo Rà soát Quy hoạch thủy lợi lưu vực sông Cầu Thương 2015.

3. Dự thảo Quy trình vận hành hệ thống thủy nông Bắc Đuống 2015.

**ASSESSMENT OF THE COUNTER-DRAINAGE CAPACITY OF LONG TUU SLUICE
FROM NGU HUYEN KHE RIVER TO DUONG RIVER**

Tran Thi Nhung, Le Viet Son, Nguyen Van Tuan

Summary

Long Tuu sluice is a headwork of the Bac Duong irrigation and drainage scheme, which is to intake Duong river water into Ngu Huyen Khe river. The structure was designed for one-way water intaking when Duong river water level is higher than that of Ngu Huyen Khe river. In recent years, Duong river water level at upstream of Long Tuu sluice is usually lower than that of Ngu Huyen Khe river given the regulation of upstream reservoirs in flood season. Meanwhile, gravity drainage supported by pumping by Dang Xa pumping station to Cau river is limited, and Ngu Huyen Khe river water is always at high level causing significant pressures on Ngu Huyen Khe river dike and inundation to the low-lying areas near Thiep river in Dong Anh district of Hanoi and Yen Phong district of Bac Ninh province. The study provides basis to propose additional task to Long Tuu sluice by draining to Duong river in order to reduce drainage pressures on Dang Xa sluice which drains from Ngu Huyen Khe river to Cau river. Results of hydraulic computations for the periods 15 July 2013 to 24 July 2013 showed that the counter-drainage capacity of Long Tuu sluice from Ngu Huyen Khe river to Duong river is higher than that of Dang Xa sluice to Cau river and demonstrated the feasibility of drainage from Ngu Huyen Khe river to Duong river via Long Tuu sluice, which in turn can mitigate inundation for both Hanoi and Bac Ninh.

Keywords: *Long Tuu sluice, Bac Duong, Ngu Huyen Khe river, drainage, MIKE 11.*

Người phản biện: PGS.TS. **Trần Viết Ổn**

Ngày nhận bài: 12/10/2015

Ngày thông qua phản biện: 12/11/2015

Ngày duyệt đăng: 19/11/2015