

PHÂN VÙNG TIÊU THOÁT NƯỚC LƯU VỰC SÔNG PHAN- CÀ LỒ

ThS. Hoàng Thị Nguyệt Minh - Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Bài toán tiêu thoát nước trên một lưu vực sông là tìm kiếm các giải pháp nhằm giải quyết vấn đề tiêu úng, thoát lũ với mục tiêu bảo đảm an toàn tính mạng và tài sản, ổn định cuộc sống và sản xuất của cộng đồng, nói cách khác là tìm kiếm giải pháp giảm thiểu thủy tai và gia tăng mặt lợi từ nguồn nước trên một lưu vực, một vùng.... Để giải quyết các vấn đề đó, trong bài toán tiêu thoát nước trên lưu vực cần tiến hành phân chia ra các khu vực, các vùng, tiểu vùng với các điều kiện hiện trạng và phát triển tương đồng, điều kiện địa hình và hướng tiêu thoát đồng nhất, đặc điểm chế độ thủy văn, thủy lực và khai thác sử dụng, quản lý và bảo vệ nguồn nước phù hợp với thực tiễn. Bởi vì, xét về tính chất, quy mô và mức độ vấn đề cần tiêu thoát nước với mỗi vùng, khu vực cụ thể trên một lưu vực là khác nhau trong mỗi không gian đó, việc tìm kiếm các giải pháp nhằm giải quyết vấn đề tiêu úng, thoát lũ cũng sẽ khác nhau, nhưng sẽ tập trung giải quyết được các vấn đề cụ thể cần quan tâm về tiêu thoát lũ trong mỗi không gian đó và sau cùng được tổng hợp chung trên toàn lưu vực. Theo hướng tiếp cận đó, bài báo này trình bày những kết quả nghiên cứu phân vùng tiêu thoát nước lưu vực sông Phan- Cà Lồ.

1. Giới thiệu về lưu vực sông Phan- Cà Lồ

a. Vị trí địa lý

Lưu vực sông Phan- Cà Lồ có tổng diện tích 1229 km², trong đó lưu vực sông Phan 348 km², lưu vực sông Cà Lồ 881 km². Lưu vực gồm các huyện Bình Xuyên, Tam Dương, TP. Vĩnh Yên, Vĩnh Tường, Yên Lạc, Vĩnh Phúc với diện tích 733 km², chiếm 60% diện tích tỉnh Vĩnh Phúc và một phần diện tích lưu vực thuộc Hà Nội, bao gồm thị xã Mê Linh và Sóc Sơn với diện tích 496 km².

b. Đặc điểm địa hình

Lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ có điều kiện địa hình phức tạp, hướng dốc từ tây bắc xuống đông nam. Phần lớn diện tích phía bắc là vùng núi, đồi (huyện Tam Dương, Tam Đảo, Bình Xuyên, Bắc Mê Linh), cao độ phổ biến từ 300 m đến 700 m. Phía nam và đông nam là vùng đất thấp, trũng, cao độ phổ biến từ +10,0 m đến +12,0 m (huyện Vĩnh Tường, Yên Lạc, Nam Mê Linh) và các vùng trũng có cao độ +5,0 ~ 6,0 m. Địa hình lưu vực dựa lưng vào dãy núi Tam Đảo ở phía đông bắc, phía tây nam bao bọc bởi sông Hồng và sông Lô, như vậy có thể chia địa hình làm 3 vùng sinh thái đồng bằng, trung du và vùng núi.

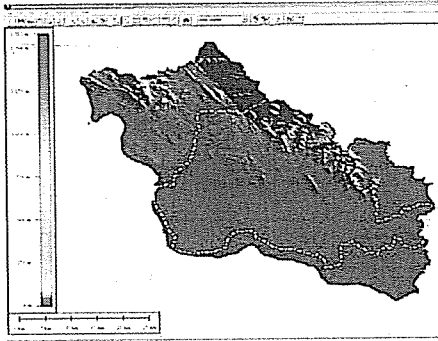
c. Đặc điểm sông ngòi

Lưu vực sông Phan và sông Cà Lồ bao gồm 2 sông chính là sông Phan và Cà Lồ, 3 sông nhánh chính là Cầu Tôn, Tranh - Ba Hanh, Thanh Cao và sông Đồng Đò.

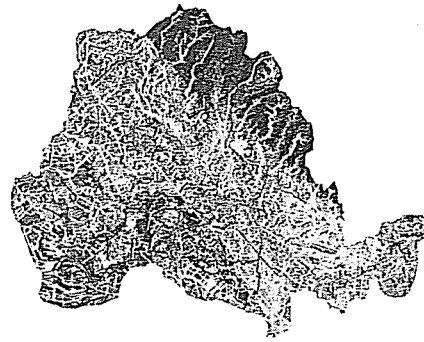
d. Phát triển kinh tế trên lưu vực

Chỉ tiêu phát triển kinh tế tỉnh Vĩnh Phúc đến những năm 2015 - 2020 là sự tăng trưởng kinh tế công nghiệp, với việc xây dựng hàng loạt các khu công nghiệp và các công trình cơ sở kỹ thuật hạ tầng, nhất là giao thông. Hiện nay, lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc có 4 khu công nghiệp với tổng diện tích sử dụng 986 ha. Đó là các khu công nghiệp Khai Quang 262 ha, Bình Xuyên 271 ha, Bá Thiện 327 ha, Chấn Hưng 126 ha. Đến năm 2015 sẽ có thêm 11 khu công nghiệp, với tổng diện tích sử dụng 5.339 ha, và đến năm 2020 sẽ có thêm 7 khu công nghiệp với tổng diện tích sử dụng 2.826 ha. Như vậy, đến năm 2020 trên lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc sẽ có 22 khu công nghiệp, với tổng diện tích chiếm đất 9.151 ha. Về vị trí, các khu công nghiệp phân bố quanh thành phố Vĩnh Yên với bán kính 10 - 20 km và hầu như bên các sông Phan, Cà Lồ.

Người đọc phản biện: PGS. TS. Nguyễn Viết Lành



Hình 1. Nền địa hình (DEM90)



Hình 2. Ảnh vệ tinh lưu vực sông Phan - Cà Lồ

Bảng 1. Bảng tổng hợp các đặc trưng hình thái lưu vực

TT	Sông	Diện tích (km ²)	Chiều dài sông (km)	Độ dốc sông (‰)	Hệ số uốn khúc
1	S. Phan	348	64,5	0,05÷0,15	>2,5
2	S. Cà Lồ (Vĩnh Phúc)	881	21,7	0,07÷0,25	2,0
	S. Cà Lồ (Hạ lưu)		42		
3	S. Cà Lồ cụt		25,3	0,06	>2,0
4	S. Cầu Tôn	135,5	21,0	>0,25	<1,5
5	S. Ba Hạng	94,4	19,5	>0,25	<1,5
6	S. Đồng Đò	82,9	25,0	>0,25	<1,5
7	Kênh Bến Tre	72,4*	12,0	0,40	>1,0

* Diện tích lưu vực kênh tiêu Bến Tre nằm trong lưu vực sông Phan

2. Phương pháp phân vùng tiêu thoát nước

a. Các phương pháp phân vùng tiêu được áp dụng ở Đồng bằng Bắc Bộ

Dựa trên các nghiên cứu phương án phân vùng đã thực hiện trong các dự án quy hoạch tiêu ở nước ta từ trước đến nay, có thể tổng kết và khái quát lại thành 4 phương pháp chủ yếu sau đây:

- Phân vùng theo biện pháp tiêu. Biện pháp tiêu nước có thể là tiêu tự chảy bằng trọng lực hoặc tiêu cưỡng bức bằng động lực. Các quy hoạch thủy lợi thực hiện đầu tiên ở nước ta thường coi toàn bộ vùng Đồng bằng Bắc Bộ được tiêu tự chảy ra hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình. Giải pháp tiêu bằng động lực được thực hiện ở những khu vực trũng, thường xuyên bị úng ngập có nhu cầu tiêu nước để phát triển sản xuất. Quy mô vùng tiêu phân theo cách này phụ thuộc vào

cao độ địa hình của vùng tiêu, yêu cầu tiêu nước của các đối tượng có nhu cầu tiêu có trong lưu vực và mực nước khống chế tại nơi nhận nước tiêu.

- Phân vùng theo lưu vực (lưu vực sông, suối hoặc lưu vực của công trình tiêu). Khi thực hiện phân vùng theo lưu vực sông, với lưu vực có quy mô lớn thường chia thành những lưu vực nhỏ hơn. Trong một lưu vực lại phân thành các tiểu vùng tiêu tự chảy và tiểu vùng tiêu động lực. Tùy từng điều kiện cụ thể, trong vùng tiêu động lực (hoặc tự chảy) có thể chia thành lưu vực tiêu của từng công trình tiêu cụ thể, hoặc của cụm công trình tiêu với quy mô thích hợp.

- Phân vùng theo hướng tiêu và nơi nhận nước tiêu. Hướng tiêu là cách mô tả véc-tơ chuyển nước từ nơi cần tiêu đến nơi nhận nước tiêu. Nơi nhận nước tiêu có thể là sông, suối, biển, hồ hoặc các khu vực

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

trùng thấp có khả năng nhận nước từ nơi khác đến. Đây cũng là một dạng khác của phương pháp phân vùng theo lưu vực.

- Phân vùng theo địa giới hành chính. Cách phân vùng này được áp dụng khá phổ biến ở nhiều địa phương, nó bắt nguồn từ cơ chế quản lý theo vùng lãnh thổ. Trong một số quy hoạch do địa phương lập, vùng tiêu được chia theo đơn vị hành chính và thường mâu thuẫn với quy hoạch tổng thể của vùng. Thực tế có nhiều đơn vị hành chính được thành lập dựa trên đặc điểm điển hình của yếu tố tự nhiên mà các yếu tố này lại là cơ sở quan trọng trong việc xác định ranh giới vùng tiêu như sông suối và các đường phân lưu của nó. Ví thế, có không ít tiểu vùng trong hệ thống tiêu lớn khi phân vùng tiêu theo lưu vực lại trùng với đơn vị quản lý hành chính.

b. Nguyên tắc chung về phân vùng tiêu

Vùng tiêu là hệ thống các công trình tiêu, bao gồm công trình đầu mối (có thể là cống tiêu hoặc trạm bơm tiêu), các công trình tiêu phân tán nội đồng, công trình nối tiếp, hệ thống kênh dẫn, nhằm tạo nên và kiểm soát được mối liên hệ thủy lực giữa mặt ruộng và nơi nhận nước tiêu, đáp ứng yêu cầu phát triển nông nghiệp – nông thôn và các ngành kinh tế - xã hội khác. Trong vùng tiêu có thể có một hoặc nhiều đối tượng tiêu nước khác nhau. Trong một hệ thống thủy lợi có thể phân thành một hoặc nhiều tiểu vùng tùy thuộc vào đặc điểm tiêu nước của nó. Phân vùng tiêu là một biện pháp thực hiện phương châm tiêu nước truyền thống là “chôn nước, rải nước và tháo nước có kế hoạch”. Phân vùng tiêu được xác định dựa trên một số nguyên tắc sau:

- Vùng tiêu được xác định không chỉ phù hợp với yêu cầu tiêu nước hiện tại, mà còn phải hạn chế được các mâu thuẫn có thể nảy sinh trong tương lai;

- Vùng tiêu có thể là lưu vực tự nhiên của một hay nhiều chi lưu sông suối, cũng có thể là lưu vực tự nhiên kết hợp với lưu vực nhân tạo, hoặc lưu vực hoàn toàn do nhân tạo nhưng phải tương đối khép kín;

- Mỗi vùng tiêu có thể có một, hoặc nhiều hệ thống công trình thủy lợi được xây dựng phục vụ tưới, tiêu, cải tạo đất, cấp thoát nước và phòng chống lũ, lụt...;

- Vùng tiêu được xác định phải mang tính độc lập, hoặc tương đối độc lập với các vùng lân cận trong quản lý, khai thác các hệ thống thủy lợi;

- Không xét đến địa giới hành chính trong phân vùng tiêu.

c. Một số điều kiện ràng buộc khi xác định ranh giới của các vùng tiêu

- Sông ngòi và nơi nhận nước tiêu:

Đối với vùng tiêu động lực thì sông lớn có đê bao bọc thường là nơi nhận nước tiêu chính của khu vực nghiên cứu. Lượng nước thừa của vùng tiêu được đưa ra sông nhờ trạm bơm. Trong điều kiện này, sông nhận nước tiêu được xác định là ranh giới của vùng tiêu. Sông lớn cũng được coi là ranh giới của vùng tiêu tự chảy khi nó là nơi nhận nước tiêu trực tiếp từ các sông nhánh hoặc từ các hệ tiêu nước không cần năng lượng bơm.

Sông ngòi nội địa, sông nhánh thường được chọn làm các trục tiêu chính của công trình tiêu như trạm bơm, cống tiêu tự chảy. Các sông thuộc loại này chỉ được coi là ranh giới của vùng tiêu khi bản thân nó cũng là nơi tiếp nhận nước tiêu từ một phía (bên phải hoặc bên trái lưu vực).

Hồ ao cũng có thể trở thành biên giới của vùng tiêu nếu nó là nơi tiếp nhận và chuyển tải nước tiêu đi nơi khác.

- Điều kiện địa hình:

Cao độ mặt đất, hướng dốc, mức độ phức tạp của địa hình cũng như mức độ chia cắt lưu vực bởi các sông suối, khe lạch và công trình xây dựng có ảnh hưởng rất mạnh đến tính chất và quy mô của vùng tiêu. Theo điều kiện địa hình, biên giới của lưu vực tiêu có thể được xác định dựa vào những đặc điểm sau đây của địa hình:

+ Những dải đất cao tự nhiên hay nhân tạo chia cắt lưu vực thành những vùng có hướng dốc khác nhau.

+ Những công trình do con người xây dựng như đường giao thông, kênh tưới (nhiều điều kiện kể cả kênh tiêu) chia cắt lưu vực nghiên cứu thành những khu vực riêng biệt, độc lập và không liên thông nhau.

- Chế độ thủy văn:

Chế độ mực nước tại nơi nhận nước tiêu quyết định đến quy mô và tính chất vùng tiêu. Khi mực nước tại nơi nhận nước tiêu thấp hơn mực nước cần giữ lại ở trong đồng thì hệ thống có khả năng tiêu tự chảy. Ngược lại, nếu cao hơn mực nước cho phép duy trì ở trong đồng thì phải tiêu bằng động lực. Căn cứ vào sự

tương quan giữa quá trình mực nước tại nơi tiếp nhận nước tiêu với quá trình mực nước cần tiêu ở trong đồng có thể xác định được quy mô và giới hạn của các vùng tiêu tự chảy, bán tự chảy hay vùng tiêu động lực.

- Loại hộ tiêu nước: Mỗi loại hộ tiêu nước (hay còn gọi là đối tượng tiêu nước) khác nhau có nhu cầu tiêu và tính chất tiêu cũng khác nhau:

+ Các hộ tiêu nước đặc biệt như khu công nghiệp, đô thị, khu vực chuyên canh, nuôi trồng thủy sản nên phân thành những tiểu vùng tiêu riêng và độc lập với các hộ tiêu nước khác. Bởi vì yêu cầu tiêu nước cho các đối tượng này là rất cao và khác biệt so với các hộ tiêu nước truyền thống. Khi giải quyết tiêu nước cho các khu công nghiệp và đô thị còn phải có các biện pháp kỹ thuật riêng để xử lý nước thải, ngăn ngừa sự lây lan ô nhiễm nguồn nước, bảo vệ các ngành sản xuất khác và bảo vệ môi trường;

+ Các hộ tiêu nước khác như ruộng lúa, hoa màu, cây công nghiệp, ao hồ, thổ cư vùng nông thôn... là những hộ tiêu nước "truyền thống", nếu không bị giới hạn bởi các ràng buộc khác thì có thể nằm trong cùng một tiểu vùng tiêu.

3. Phân vùng tiêu thoát nước lưu vực sông Phan – Cà Lồ

Lưu vực sông Phan, sông Cà Lồ tỉnh Vĩnh Phúc tính đến mặt cắt khống chế là cầu Xuân Phương có tổng diện tích 732,8 km², bao gồm vùng núi, gò đồi, vùng trũng có điều kiện tự nhiên rất khác nhau. Dựa vào các nguyên tắc phân vùng tiêu thoát nước và các điều

kiện ràng buộc, đối với lưu vực sông Phan- Cà Lồ có thể thấy những căn cứ để phân vùng tiêu thoát nước của lưu vực.

- Về địa hình: các phía bắc, tây bắc, đông bắc là vùng núi, đồi, cao độ từ +15,0 m trở lên, phía nam và đông nam là vùng đồng bằng, trũng. Tạo nên hướng tiêu thoát nước là hướng nam hoặc đông nam.




- Về Thủy văn: hai sông tiêu thoát nước Phan và Cà Lồ nằm giữa vùng lưu vực có hướng chảy từ bắc – nam chuyển sang tây - đông. Do đó, cửa tiêu thoát nước đối với lưu vực sông có thể thấy như sau: phía Nam tiêu ra sông Hồng, phía đông nam tiêu ra sông Cà Lồ, sông Cầu.

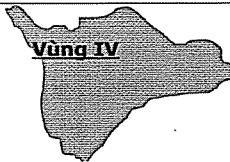
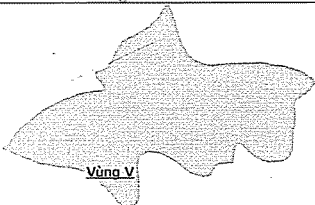
- Về công trình thủy lợi: kênh tiêu Bến Tre điều tiết Thụy Yên trên sông Phan hồ Đầm Vạc và các công trình sẽ quy hoạch chuyển nước vùng bắc lưu vực sông Phan vùng bắc Bình Xuyên tiêu thoát vào sông Cà Lồ, các vùng nam sông Phan tiêu thoát ra sông Hồng.

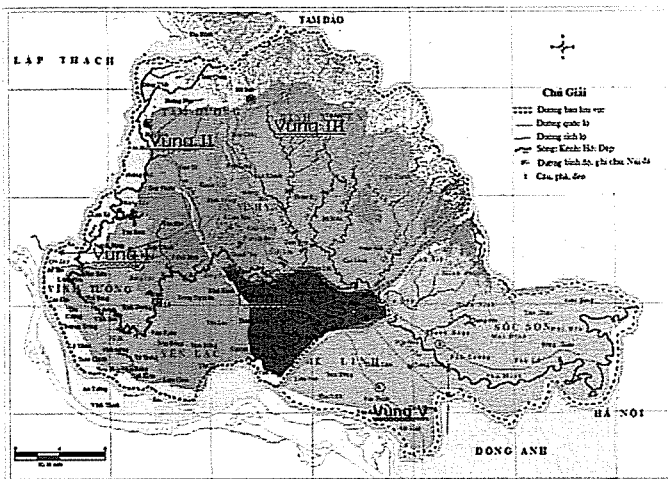
- Về kinh tế xã hội: trong lưu vực tồn tại và phát triển vùng trọng điểm lúa nam sông Phan và vùng trọng điểm công nghiệp bắc Bình Xuyên với mục tiêu cần tiêu thoát nước là chống úng cho nông nghiệp và chống ngập cho khu công nghiệp.

Dựa trên những cơ sở đã nêu trên, kết hợp với tình hình tiêu thoát nước thực tế hiện có, lưu vực sông Phan – Cà Lồ được phân làm 5 vùng tiêu thoát nước (Bảng 2).

Bảng 2. Thống kê đặc trưng các vùng tiêu

<p>Vùng I - Nam sông Phan. Diện tích 236,3 km², lòng dẫn là sông Phan dài 56,2 km, hướng tiêu thoát nước ra sông Hồng bằng tiêu động lực.</p>	
<p>Vùng II- Bắc sông Phan. Diện tích 111,2 km², lòng dẫn là kênh Bến Tre qua Đầm Vạc vào sông Phan dài 20,0 km, hướng tiêu ra sông Hồng bằng tiêu động lực.</p>	
<p>Vùng III - Bắc Bình Xuyên. Diện tích 307,4 km², lòng dẫn là đoạn nối sông Cầu Tôn – sông Tranh – sông Ba Hanh dài 25,0 km, hướng tiêu ra sông Cà Lồ, sông Cầu bằng tiêu tự chảy.</p>	

<p>Vùng IV - Sông Cà Lồ, Cà Lồ cắt. Diện tích tính đến mặt cắt cầu Xuân Phý 77,6 km², lòng dẫn là sông Cà Lồ dài 10,2 km và sông Cà Lồ cắt dài 25,1 km, hướng tiêu ra sông Hồng bằng giải pháp tiêu động lực.</p>	
<p>Vùng V - Hạ Lưu Sông Cà Lồ. Diện tích 496 km², lòng dẫn sông Cà Lồ dài 42 km, tiêu thoát tự nhiên ra sông Cầu</p>	



Hình 1. Bản đồ ranh giới vùng tiêu lưu vực sông Phan – Cà Lồ

4. Kết luận

Trên cơ sở áp dụng phương pháp, nguyên tắc về phân vùng tiêu, để giải quyết bài toán tiêu thoát nước trên lưu vực sông Phan – Cà Lồ được phân chia ra 5 vùng tiêu thoát nước chính, với đặc trưng, đặc điểm riêng biệt cho mỗi vùng tiêu thoát. Xem xét chung trong định hướng phát triển không gian của các quy hoạch chuyên ngành liên quan, các vùng tiêu này là phù hợp với yêu cầu tiêu nước hiện tại, hơn nữa còn góp phần giảm thiểu và hạn chế được các mâu thuẫn

có thể nảy sinh trong tương lai do quá trình phát triển trên lưu vực. Năm vùng tiêu được phân chia trên lưu vực sông Phan – Cà Lồ sẽ làm thành các đối tượng xem xét, nghiên cứu chính trong các bước nghiên cứu tiếp theo của bài toán tiêu thoát nước trên lưu vực sông Phan – Cà Lồ. Với mỗi phương án, giải pháp tiêu thoát để xuất cụ thể trên mỗi vùng tiêu và đặt trong tính liên kết, phối hợp vận hành với các vùng tiêu lân cận sẽ là giải pháp tổng thể tiêu thoát nước trên lưu vực sông Phan – Cà Lồ mà trong đó, các thành tố chính là 5 vùng tiêu đã được phân chia như ở trên.

Tài liệu tham khảo

1. Lã Thanh Hà, 1990, "Xây dựng một phương pháp để nghiên cứu sự thay đổi quan hệ mưa – dòng chảy do đô thị hóa", Luận án Phó tiến sỹ, Trường Đại học tổng hợp Dresden,.
2. Lã Thanh Hà (1993 - 1995), "Xác định dòng chảy tiêu thoát cho mưa Thành phố Hà Nội", Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tổng cục.
3. Ủy ban Kinh tế và Xã hội châu Á – Thái Bình Dương (ESCAP), 2001, "Quy hoạch và quản lý chiến lược công tác phòng chống lũ lụt trong thế kỷ 21 phòng chống lũ trong thế kỷ 21".
4. Lã Thanh Hà, Đoàn Chí Dũng, 1995, "Giới thiệu và áp dụng bước đầu bộ chương trình tính SWMM", tập san KTTV.
5. Viện Quy hoạch Thủy lợi, 2007, "Quy hoạch sử dụng nước lưu vực sông Hồng – sông Thái Bình".
6. Viện Quy hoạch Thủy lợi, 2008, "Quy hoạch thủy lợi lưu vực sông Hồng – sông Thái Bình".
7. James Nakamura and Nick Villagra, 2009, "Hydrologic Modeling of the Little Crum Creek Watershed with SWMM", Thesis report.
8. William D. Medina Cervantes, 2004, "Modeling water quantity and water quality with the SWMM continuous streamflow model under non-stationary land-use condition using gis", University of Maryland.