

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN BỐ DIỆN TÍCH THU HÚNG NƯỚC MƯA TỐI THIỂU CHO 1M³ NƯỚC TRỮ PHỤC VỤ SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG Ở CÁC TỈNH TRUNG DU, MIỀN NÚI PHÍA BẮC

Nguyễn Thị Kim Dung, Đào Kim Lưu

Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường

Tóm tắt: Lượng mưa trong vùng trung du miền núi phía Bắc khá phong phú nhưng phân bố không đều theo không gian và thời gian. Để sử dụng nước mưa cho tưới thì giải pháp thu và trữ là khá phù hợp với đặc thù của vùng. Diện tích thu hứng nước tối thiểu để thu được 1m³ nước mưa trữ phụ thuộc vào lượng mưa và đặc điểm bề mặt thu hứng. Bài viết này giới thiệu kết quả xây dựng bản đồ phân bố diện tích thu hứng nước tối thiểu ứng với hai loại bề mặt điển hình là có gia cố và không gia cố

Từ khóa: Thu trữ nước, chuyển đổi cơ cấu cây trồng, nông thôn mới, trung du miền núi phía Bắc,

Summary: Rainfall in the northern mountainous and midland is abundant but unevenly distributed in space and time. To use rainwater for irrigation, the solution of collection and store are quite suitable with the characteristics of the region. The minimum collected area for 1m³ rainwater store depending on rainfall and collected surface characteristics. This article introduces the results of mapping distribution of minimum collected area in the two typically collected surface including reinforced and non-reinforced surface.

Key words: rainwater harvesting, crop restructuring, new rural program, Northern midland and mountainous region

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực hiện Chương trình mục tiêu Quốc gia về xây dựng nông thôn mới và Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững các tỉnh thuộc vùng trung du miền núi phía Bắc đã tiến hành rà soát, quy hoạch sản xuất theo hướng hình thành các vùng sản xuất chuyên canh các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao và tập trung khai thác vùng đất dốc. Tuy nhiên, hệ thống công trình thủy lợi trong vùng hầu hết là các công trình nhỏ và mới chỉ đáp ứng được một phần nhu cầu nước cho phát triển nông nghiệp; nhiều diện tích đất dốc giàu tiềm năng trồng cây ăn quả, cây công nghiệp ngăn ngày nằm ngoài phạm vi phục vụ của các hệ thống thủy lợi. Diện tích rừng bị suy giảm kết hợp với tác động

bất lợi của biến đổi khí hậu làm nguồn nước về mùa kiệt nên nhiều công trình thủy lợi nhỏ không có dòng chảy vào mùa khô. Phát triển hệ thống hồ chứa sẽ đáp ứng được yêu cầu sử dụng nước nhưng tính hiệu quả không cao đối với các diện tích tưới phân tán. Lượng mưa trong vùng khá phong phú nhưng phân bố không đều theo không gian và thời gian. Để sử dụng nước mưa phục vụ tưới thì giải pháp thu trữ có nhiều ưu điểm như công trình quy mô nhỏ, dễ xây dựng và quản lý vận hành, chi phí đầu tư thấp, hạn chế xói mòn bề mặt lưu vực...

2. XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH THU HÚNG NƯỚC MƯA

Diện tích thu hứng nước mưa tối thiểu A được xác định để đảm bảo thu gom được lượng nước V trong suốt thời đoạn tính toán. A xác định theo công thức sau:

$$A = V_{\text{tổng}} / (C * X)$$

Trong đó:

Ngày nhận bài: 28/4/2016

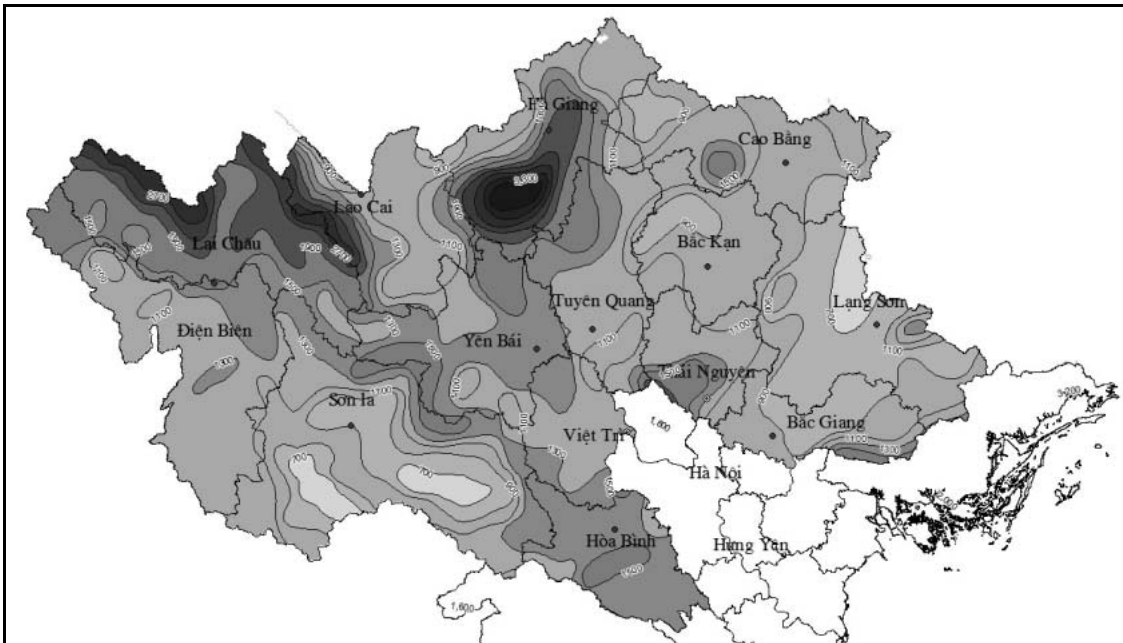
Ngày thông qua phản biện: 6/6/2016

Ngày duyệt đăng: 20/6/2016

A: diện tích lưu vực hứng nước tối thiểu (m^2);
 $V_{\text{tổng}}$: tổng lượng nước cần trữ, bao gồm cả lượng nước sử dụng và lượng nước thất thoát do thấm và bốc hơi (m^3);
 X: lượng mưa thiết kế thời đoạn tính toán (m).
 C: hệ số tập trung dòng chảy, phụ thuộc vào tính chất bề mặt của diện tích thu nước.

2.1. Tính toán lượng mưa thiết kế (X)

Đối với thu trữ nước cho tưới được tính toán với tần suất thiết kế $P=85\%$ (trùng ứng với tần suất yêu cầu tưới). Do lượng mưa mùa khô từ tháng XI đến tháng IV năm sau chỉ chiếm 15-20% tổng lượng mưa năm và lượng mưa ngày trong khoảng 1-20mm/ngày nên đề xuất thời kỳ tính toán chọn là mùa mưa (V-X). Kết quả tính toán từ lượng mưa của 35 trạm khí tượng được sử dụng để xây dựng bản đồ đẳng trị phân bố mưa.



Hình 1: Phân bố lượng mưa mùa mưa ứng với tần suất $P=85\%$

2.2. Xác định hệ số tập trung dòng chảy (C)

Dòng chảy được tạo thành khi lượng mưa rơi xuống đủ để làm ướt, thấm và lấp đầy lỗ hổng trên bề mặt hứng nước. Dòng chảy trên khu vực hứng nước phụ thuộc vào đặc điểm mưa, đặc điểm bề mặt hứng nước, diện tích hứng nước, độ dốc địa hình.

- Cường độ mưa và phân bố mưa đều ảnh hưởng đến dòng chảy. Với cùng một lượng mưa, trận mưa có thời gian ngắn (cường độ mưa cao) sẽ tập trung lượng dòng chảy nhiều hơn trận mưa có thời gian dài (cường độ mưa thấp).

- Đặc điểm bề mặt hứng nước: Bề mặt có tính thấm ít sẽ tập trung lượng dòng chảy cao hơn bề mặt có tính thấm nhiều. Độ ẩm đất trước mỗi trận mưa ảnh hưởng đến khả năng thấm của đất do đó ảnh hưởng đến khả năng sinh dòng chảy. Bề mặt lồi lõm nhiều cũng làm tăng khả năng trữ nước trên bề mặt.

- Độ dốc địa hình: Khi độ dốc địa hình càng tăng thì thời gian tập trung nước càng nhỏ. Đối với các diện tích hứng nước nhỏ thì chênh lệch thời gian tập trung dòng chảy là không đáng kể.

Bảng 1: Hệ số dòng chảy C theo các loại bề mặt khác nhau

Tính chất bề mặt thoát nước	Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)				
	2	5	10	25	50
Mặt đường atphan	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90
Mái nhà, mặt phủ bê tông	0,75	0,80	0,81	0,88	0,92
Mặt cỏ, vườn, công viên (cỏ chiếm dưới 50%)					
- Độ dốc nhỏ 1-2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44
- Độ dốc nhỏ 2-7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49
- Độ dốc >7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52

Nguồn: TCXDVN 51:2008^[1]

2.3. Xác định dung tích cần trữ ($V_{\text{tổng}}$)

Dung tích cần trữ ($V_{\text{tổng}}$) bao gồm dung tích cần dùng ($V_{\text{cần dùng}}$) và dung tích lượng nước thất thoát do bốc hơi ($V_{\text{bốc hơi}}$). Dung tích thấm coi là không đáng kể do các bề trữ cần được gia cố chống thấm.

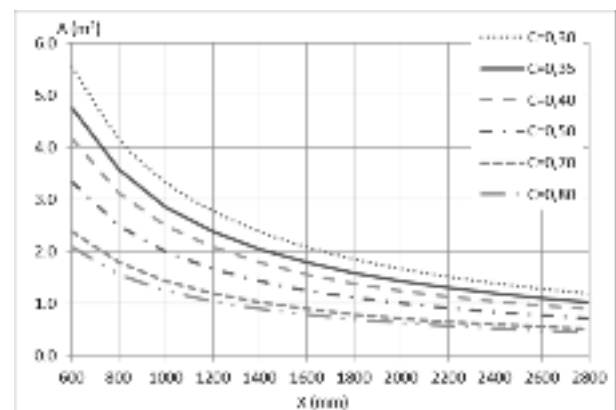
$$V_{\text{tổng}} = V_{\text{cần dùng}} + V_{\text{bốc hơi}}$$

Lượng bốc hơi ngày trung bình nhiều năm dao động trong khoảng 2,8-3,1mm/ngày. Trong tính toán lấy lượng bốc hơi trung bình năm là 3,0mm/ngày với thời gian là 1 năm. Kết quả tính toán cho thấy lượng tổn thất do bốc hơi chiếm 25-30% dung tích cần dùng tùy theo tỷ lệ diện tích mặt nước trung bình và dung tích cần dùng. Một số kết quả nghiên cứu cho thấy lượng nước mất do bốc hơi chỉ chiếm 10% dung tích trữ khi bề trữ được che đậy^[2]. Do đó yêu cầu quy mô công trình thu nước và bề trữ nước sẽ nhỏ hơn khi bề trữ không được che đậy.

2.4. Xác định diện tích thu hứng (A)

Quan hệ giữa diện tích thu hứng (A) cho 1m^3 nước trữ ($V_{\text{tổng}}$) với lượng mưa (X) và hệ số dòng chảy (C) cho vùng được xây dựng như Hình 2. Lượng mưa càng lớn và bề mặt hứng nước có tính thấm càng nhỏ thì diện tích thu

hứng cho 1m^3 nước trữ càng nhỏ. Với cùng lượng mưa, hệ số tập trung dòng chảy càng lớn thì yêu cầu diện tích càng nhỏ và ngược lại.



Hình 2: Quan hệ A-X-C cho 1m^3 nước mưa trữ

2.5. Xây dựng bản đồ diện tích thu hứng nước mưa tối thiểu

Để xác định được diện tích thu hứng nước của mỗi công trình cần phải xác định được các giá trị $V_{\text{tổng}}$, X và C. Trong đó, giá trị X tra trong Hình 1, giá trị C tra trong Bảng 1. Giá trị C phụ thuộc vào đặc điểm bề mặt của mỗi vị trí thu hứng. Tuy nhiên, để thuận lợi trong việc tra cứu giá trị A, bản đồ phân bố giá trị A được xây dựng dựa trên phân bố lượng mưa thiết kế của cho trường hợp bề mặt thu hứng tự nhiên

(không gia cố) tương ứng với $C=0,30$ và trường hợp bề mặt thu hứng có gia cố tương ứng với $C=0,80$ ^[2].

Khu thu hứng được gia cố bề mặt: Bề mặt được gia cố bằng bê tông, gạch lát, tấm HDPE...

- Ưu điểm: Hiệu quả thu gom nước cao; nước thu được ít lẫn bùn cát; nếu sử dụng tấm HDPE làm sân thu có thể sử dụng để che bề trong mùa khô.

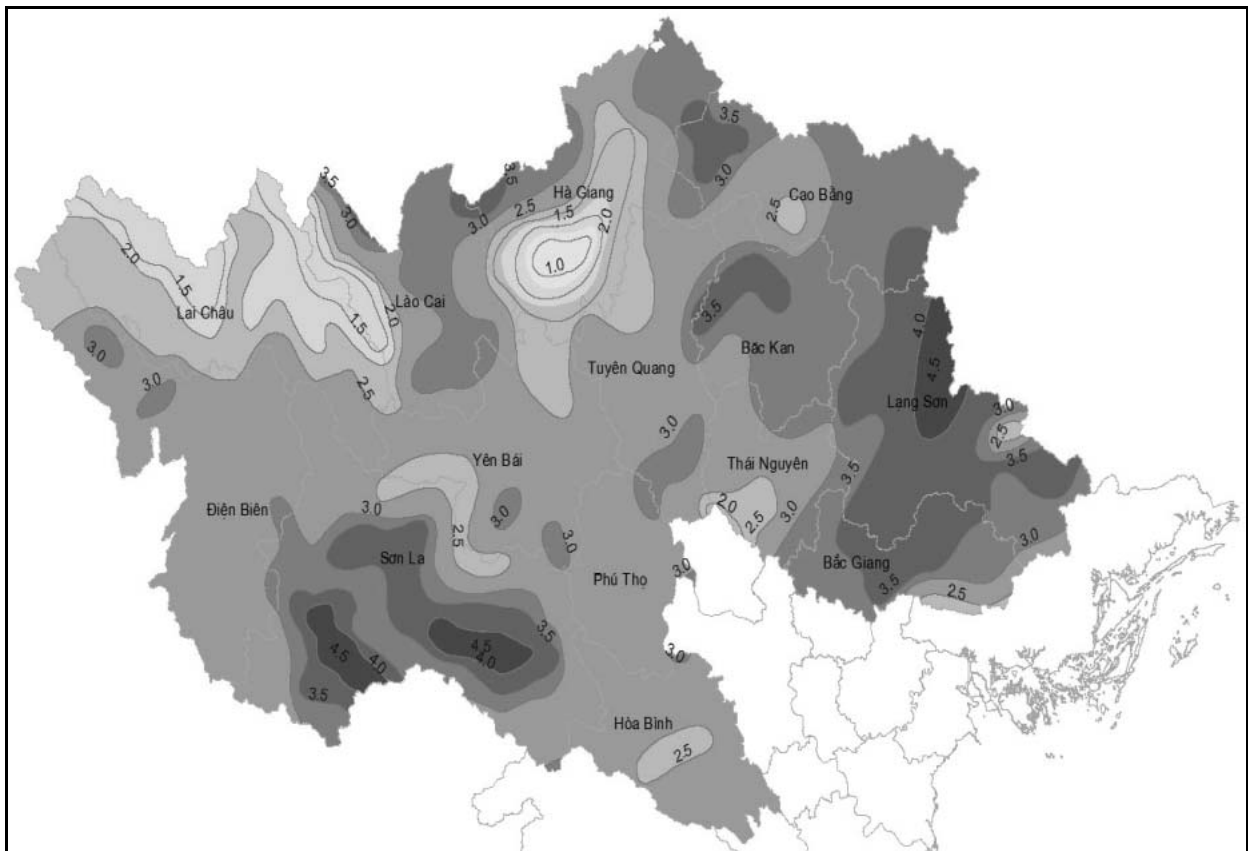
- Nhược điểm: Chi phí đầu tư cao (nếu không tận dụng được bề mặt đã được gia cố) và mất diện tích đất để làm sân thu; quản lý vận hành cần được chú trọng.

Khu thu hứng không gia cố bề mặt: Sử dụng mặt đất tự nhiên để thu nước, trong đó bố trí hệ thống rãnh thu.

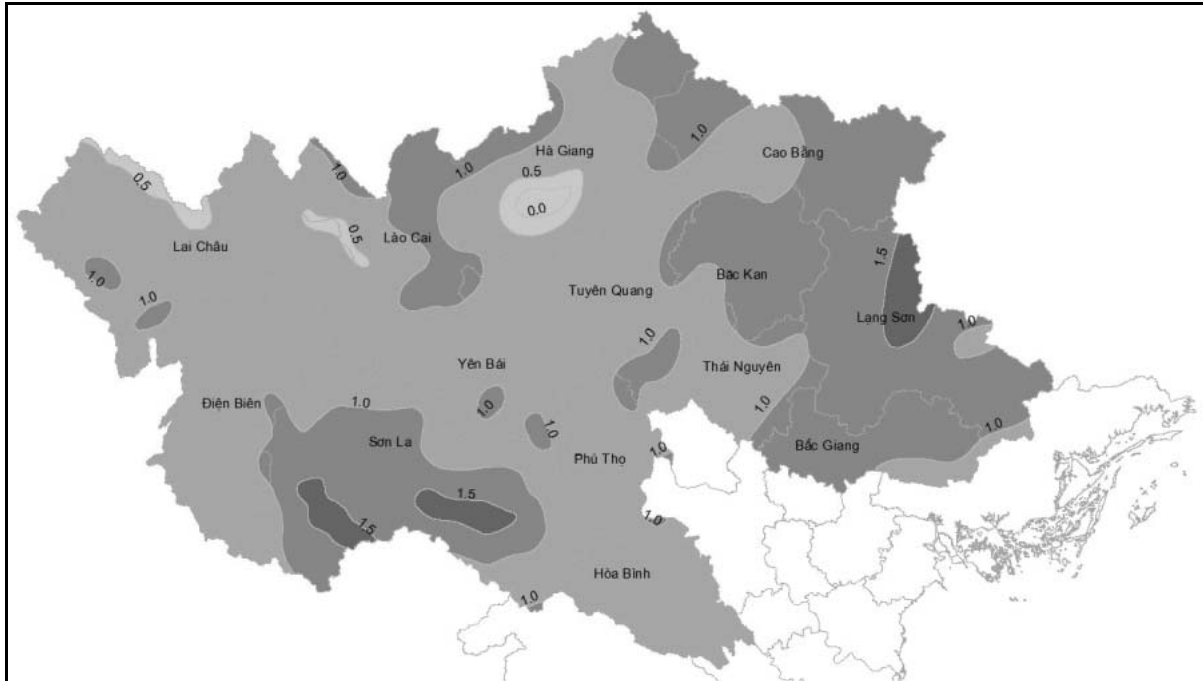
- Ưu điểm: Chi phí thấp, phù hợp với nhiều loại địa hình và lớp phủ, quản lý vận hành đơn giản.

- Nhược điểm: Hiệu quả thu gom nước thấp; nước thu được lẫn nhiều bùn cát và phụ thuộc vào đặc thù của lớp phủ.

Phương pháp và công cụ xây dựng bản đồ: Dựa trên bản đồ phân phối lượng mưa thiết kế tính toán, tính toán giá trị A cho toàn vùng tương ứng với giá trị $C=0,30$ tương ứng với phân bố lượng mưa theo không gian; sử dụng công cụ phân tích không gian của phần mềm ArcGIS để phân tích và hiển thị bản đồ; kết quả thể hiện như Hình 3. Bản đồ phân bố giá trị A tương ứng với giá trị $C=0,80$ được thực hiện tương tự và kết quả như Hình 4.



Hình 3: Diện tích thu hứng tối thiểu cho $1m^3$ nước mưa trữ ứng với $C=0,30$



Hình 4: Diện tích thu hứng tối thiểu cho $1m^3$ nước mưa trữ ứng với $C=0,80$

3. KẾT LUẬN

Diện tích thu hứng nước mưa cho $1m^3$ nước trữ diễn biến tương đối rộng do phân bố lượng mưa trong vùng dao động lớn. Đối với bề mặt thu hứng được gia cố, diện tích yêu cầu cho $1m^3$ nước trữ tương đối nhỏ khoảng $0,5-1,5m^2$; đối với bề mặt thu hứng tự nhiên diện tích hứng là $1,0-4,5m^2$. Kết quả tính toán làm cơ sở để các xã lựa chọn địa điểm, phát triển công trình thu trữ nước phục vụ phát triển sản xuất nông nghiệp.

Các công trình thu trữ nước có quy mô nhỏ, kết cấu đơn giản và dễ thực hiện, phù hợp với quy mô hộ gia đình. Tuy nhiên, để phát triển loại hình công trình này cần nghiên cứu và ban hành hệ thống quy trình, quy phạm, định mức trong xây dựng, thiết kế và thi công; các chính sách hỗ trợ về kinh phí và kỹ thuật. Bên cạnh đó cần phát hành tài liệu hướng dẫn, tập huấn cho người dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCXDVN 51:2008 – Thoát nước-Mạng lưới và công trình bên ngoài-Tiêu chuẩn thiết kế. 2008.
- [2]. Hà Lương Thuần, Lê Trung Tuân. Công nghệ thu trữ nước và chống xói mòn trên đất dốc. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2008.
- [3]. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. Kết quả nghiên cứu thuộc đề tài “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp công nghệ về cơ sở hạ tầng (thủy lợi và cấp nước sinh hoạt) phục vụ xây dựng nông thôn mới vùng trung du, miền núi phía Bắc”.