

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

tính toán. Trong trường hợp cần thiết có thể tiến hành tính toán lại dòng chảy từng ngày, tháng năm;

- Đối với các sông chịu ảnh hưởng điều tiết của kho nước, hồ đầm nhân tạo cần thiết phải khôi phục lại chế độ dòng chảy tự nhiên bằng cách dùng các hệ số hiệu chỉnh dựa trên cơ sở tình hình thực tế mất nước hoặc tháo nước vào sông phía trên tuyến công trình.

2.1.4. Điều kiện chọn lưu vực tương tự

Trong trường hợp không có tài liệu đo đạc thủy văn gần tuyến thiết kế công trình, có thể sử dụng tài liệu tương ứng của trạm thủy văn gần nhất trên sông tương tự. Khi sử dụng tài liệu của sông tương tự cần hiệu chỉnh sự chênh lệch về diện tích, về lượng mưa và bốc hơi giữa lưu vực tương tự và lưu vực nghiên cứu.

Khi lựa chọn lưu vực tương tự cần đảm bảo các điều kiện sau đây:

- Sự tương tự về điều kiện khí hậu;
- Tính đồng bộ về sự dao động dòng chảy theo thời gian (có quan hệ tương quan trong thời kỳ đo đạc song song);
- Tính đồng nhất về điều kiện hình thành dòng chảy, địa chất, thổ nhưỡng, địa chất thủy văn, tỷ lệ rừng, đầm lầy và điều kiện canh tác trên lưu vực;
- Không có những yếu tố làm thay đổi dòng chảy tự nhiên của dòng chảy;
- Tỷ lệ giữa các diện tích không được vượt quá 5 lần, chênh lệch về độ cao bình quân lưu vực không quá 300m.

§ 2.2. Tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế

Trong tính toán lũ, có hai phương pháp chính là phương pháp thống kê xác suất và phương pháp phân tích nguyên nhân hình thành dòng chảy. Phương pháp thống kê xác suất dùng trong trường hợp lưu vực tính toán có tài liệu quan trắc trong nhiều năm, còn phương pháp phân tích nguyên nhân hình thành dòng chảy được dùng trong trường hợp thiếu tài liệu thực đo.

Vấn đề chọn dạng đường tần suất trong tính toán dòng chảy lũ là việc lựa chọn đường phân phối xác suất thích hợp, vì trong tính toán lũ các trị số thiết kế thường ở các tần suất nhỏ trên phần ngoại suy của đường cong tần suất, việc ứng dụng các dạng đường tần suất khác nhau sẽ cho kết quả khác nhau.

Trong thực tế với dòng chảy lũ ở nước ta thường dùng các dạng đường tần suất như: Pearson III (P_{III}), Kritski-Menkel (K-M), Logarit PIII.

2.2.1. Tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế khi có tài liệu đo đạc thủy văn

Do dòng chảy lũ là hiện tượng phức tạp về nguyên nhân hình thành, về số lượng các trận lũ trong năm, tính biến động của chuỗi thống kê các đặc trưng lũ nên khi nghiên cứu tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế cũng cần phải xem xét các vấn đề khác như: chọn mẫu; xử lý lũ đặc biệt lớn, dạng đường tần suất và hệ số an toàn lũ.

a. Những qui định về chuỗi số liệu quan trắc

Trong thực tế tính toán, chuỗi quan trắc thủy văn dù có dài bao nhiêu nó cũng chỉ là một mẫu so với tổng thể của chúng. Vì vậy muốn mẫu đó phản ánh được tình hình phân bố của tổng thể thì chúng phải có tính đại biểu, đồng nhất và ngẫu nhiên độc lập.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Tài liệu quan trắc được xem là đủ tin cậy có thể sử dụng trực tiếp vào công tác tính toán phải đảm bảo được các yêu cầu sau đây:

- Những trị số lưu lượng lớn nhất hàng năm xác định theo đường quan hệ lưu lượng ~ mực nước $[Q=f(H)]$ vẽ theo tài liệu lưu lượng mực nước thực đo đến trị số cao nhất, hoặc được ngoại suy một cách đáng tin cậy bằng các phương pháp qui định trong qui phạm chỉnh biên tài liệu lưu lượng mực nước;
- Số lần đo đạc trong quá trình từng trận lũ phải đủ đảm bảo bắt được mực nước cao nhất của trận lũ;
- Liệt quan trắc phải liên tục và khống chế được những năm có lũ lớn;
- Số năm quan trắc không ít hơn 20 năm. Trong trường hợp thời gian quan trắc ngắn hơn qui định thì cần phân tích tính đại biểu của liệt đó bằng cách so sánh với tài liệu của lưu vực tương tự có tài liệu dài. Các đặc trưng thống kê Q_{tb} , C_v , C_s tính theo liệt ngắn không được chênh lệch quá $\pm 10\div 15\%$ so với kết quả tính theo liệt dài.

b. Tính lưu lượng đỉnh lũ theo phương pháp thống kê xác suất với hàm phân phối Pearson III (P_{III})

Bước 1: Liệt số liệu chọn để tính toán là mỗi năm chọn một trị số lưu lượng lớn nhất và thống kê thành một chuỗi dài nhiều năm liên tục. Sắp xếp số liệu lưu lượng lớn nhất năm theo thứ tự giảm dần.

Bước 2: Tính tần suất kinh nghiệm (tính tần suất kinh nghiệm theo chuỗi thực đo) theo công thức kỳ vọng:

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (2-1)$$

trong đó:

m: số thứ tự của liệt sắp xếp từ lớn đến bé.

n: số năm quan trắc (dùng cho trường hợp mỗi năm chọn một trị số).

Bước 3: Vẽ các điểm tần suất kinh nghiệm (quan hệ $Q_p \sim P\%$) lên giấy tần suất.

Bước 4: Tính các thông số thống kê của đường tần suất lý luận:

+ Tính lưu lượng trung bình (Q_{tb}):

$$Q_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \quad (2-2)$$

trong đó:

Q_i : lưu lượng lớn nhất của năm thứ i, m^3/s ;

n: số năm quan trắc liên tục.

+ Tính hệ số phân tán C_v theo phương pháp “mô men”:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n - 1}} \quad (2-3)$$

trong đó:

K_i : hệ số mô đuyên dòng chảy lũ,

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$K_i = \frac{Q_i}{Q_{tb}}$$

+ Tính hệ số thiên lệch (C_s):

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^3}{(n-3)C_v^3} \quad (2-4)$$

Bước 5: So sánh xem C_s có thỏa mãn bất đẳng thức kép

$$2C_v \leq C_s \leq \frac{2C_v}{1 - K_{\min}} \text{ hay không, trong đó } K_{\min} = \frac{Q_{\min}}{Q_{tb}}$$

Nếu không thỏa mãn thì phải bỏ giá trị C_s do tính ra để chọn C_s từ giá trị C_v để đưa vào tìm Φ_p .

Bước 6: Dựa vào các hệ số C_v , C_s để tra hệ số Φ_p của đường tần suất P_{III} .

Theo lý thuyết, khi có các tham số thống kê Q_{tb} , C_v , C_s thì đường tần suất Pearson III hoàn toàn xác định. Tuy nhiên muốn tính lưu lượng thiết kế theo tần suất P thì phải tích phân hàm mật độ xác suất này. Để thuận tiện trong khi sử dụng có thể dùng bảng tra Φ_p của Foster và Rupkin (xem phụ lục 2 - 1).

Bước 7: Xác định lưu lượng thiết kế tần suất $P\%$ theo công thức:

$$Q_p = Q_{tb} \cdot K_p = Q_{tb} (1 + \Phi_p \cdot C_v) \quad (2-5)$$

Bước 8: Kiểm tra sự phù hợp giữa đường tần suất lý luận và đường kinh nghiệm bằng cách chấm quan hệ $Q_p - P\%$ lên giấy tần suất, nối các điểm đó thành đường tần suất lý luận. Nếu đường tần suất lý luận phù hợp với điểm tần suất kinh nghiệm là được.

Nếu không phù hợp thì thay đổi một trong 3 hay 2 thậm chí cả 3 thông số lần lượt là C_s , C_v , Q_{tb} để đạt được kết quả tốt nhất (đường tần suất lý luận nằm giữa băng điểm tần suất kinh nghiệm) bằng cách xem xét sự ảnh hưởng của các thông số tới đường tần suất lý luận. Điều đó có nghĩa là phải làm lại từ bước 6 đến bước 8.

c. Tính lưu lượng đỉnh lũ theo phương pháp thống kê xác suất với hàm phân phối Kritski-Menken hay phân phối Gamma ba tham số.

Các bước tính toán như sau:

- Thực hiện từ bước 1 đến bước 4 giống như mục b;
- Từ C_v , C_s tính được lập tỷ số $\frac{C_s}{C_v}$;
- Căn cứ vào C_v và tỷ số $\frac{C_s}{C_v}$, xem phụ lục 2 -2 tra ra K_p ứng với tần suất $P\%$;
- Xác định lưu lượng thiết kế tần suất $P\%$ theo công thức:

$$Q_p = Q_{tb} \cdot K_p$$

- Thực hiện bước 8 giống như ở mục b.

Hiện nay có một số chương trình lập sẵn để tính và vẽ đường tần suất: Chương trình TSTV2002 của tác giả Đặng Duy Hiển - Cục Thủy lợi, Bộ NN và PTNT; Chương trình tính tần suất (P_{III}) của tác giả Lê Hồng Lam - Viện qui hoạch Thủy lợi, Bộ NN và PTNT; Chương trình phân tích tần suất FA của tác giả Nghiêm Tiến Lam, Ngô Lê An - Trường Đại học Thủy lợi và một số chương trình của các tác giả khác.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Trong quá trình tính toán thường hay gặp những trận lũ đặc biệt lớn nằm trong hoặc ngoài chuỗi số liệu dùng để tính toán cần phải tiến hành xử lý lũ đặc biệt lớn. Mục đích của xử lý lũ đặc biệt lớn là cho phép kéo dài chuỗi số làm tăng thêm tính đại biểu của chuỗi số. Lợi dụng triệt để các tài liệu điều tra các trận lũ đặc biệt lớn đưa vào chuỗi thống kê để kéo dài chuỗi số, hạn chế sai số lấy mẫu. Đồng thời cũng phải tìm dạng đường tần suất lý luận phù hợp nhất đối với các đặc trưng dòng chảy lũ, tìm giới hạn đường cong tần suất nhằm xây dựng đường cong thích hợp.

Việc xử lý lũ đặc biệt lớn gồm hai bước: Tính tần suất kinh nghiệm và tính các tham số thống kê của chuỗi có lũ đặc biệt lớn.

Bước 1: Tính tần suất kinh nghiệm.

Sau khi xác định được thời kỳ lặp lại (N) tính tần suất kinh nghiệm của lũ đặc biệt lớn theo công thức:

$$P = \frac{M}{N+1} \times 100\% \quad (2-6)$$

trong đó:

M: số thứ tự của lũ đặc biệt lớn sắp xếp từ lớn tới nhỏ;

N: thời kỳ xuất hiện lại của lũ đặc biệt lớn.

Các trận lũ thường khác xác định theo công thức (2-1).

Bước 2: Tính các tham số thống kê

- Tính các tham số thống kê khi lũ đặc biệt lớn nằm ngoài chuỗi thực đo:

Đây là trường hợp trong các năm quan trắc có một trận lũ đặc biệt lớn xảy ra và biết rằng N năm trước đó không có trận lũ nào lớn hơn hoặc bằng nó.

$$Q_{tb} = \frac{1}{N} \left(Q_N + \frac{N-1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i \right) \quad (2-7)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[\left(\frac{Q_N}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 + \frac{N-1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_i}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 \right]} \quad (2-8)$$

Trong trường hợp có a trận lũ đặc biệt lớn thì:

$$Q_{tb} = \frac{1}{N} \left(\sum_{j=1}^a Q_j + \frac{N-a}{n} \sum_{i=1}^n Q_i \right) \quad (2-9)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[\sum_{j=1}^a \left(\frac{Q_j}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 + \frac{N-a}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_i}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 \right]} \quad (2-10)$$

- Tính các tham số thống kê khi lũ đặc biệt lớn nằm trong chuỗi thực đo:

$$Q_{tb} = \frac{1}{N} \left(Q_N + \frac{N-1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} Q_i \right) \quad (2-11)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[\left(\frac{Q_N}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 + \frac{N-1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{Q_i}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 \right]} \quad (2-12)$$

Trong trường hợp có a trận lũ đặc biệt lớn thì:

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$Q_{tb} = \frac{1}{N} \left(\sum_{j=1}^a Q_j + \frac{N-a}{n-a} \sum_{i=1}^{n-a} Q_i \right) \quad (2-13)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[\sum_{j=1}^a \left(\frac{Q_j}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 + \frac{N-a}{n-a} \sum_{i=1}^{n-a} \left(\frac{Q_i}{Q_{tb}} - 1 \right)^2 \right]} \quad (2-14)$$

Hệ số C_s tính giống mục b.

Khi chọn dạng đường tần suất trong thống kê cần đề cập các mặt sau:

- Phù hợp về tính chất vật lý của dòng chảy lũ, cận trên cận dưới của các hàm phân phối xác suất thường phụ thuộc vào các đặc trưng thống kê, sự thay đổi các đặc trưng thống kê đó tới một giới hạn nào đó làm cho hàm phân phối xác suất xuất hiện những giá trị không phù hợp với ý nghĩa vật lý của dòng chảy lũ. Vì vậy, cần xuất phát từ đặc điểm của dòng chảy lũ của từng nơi để chọn dạng hàm phân phối xác suất cho phù hợp;

- Sự phù hợp giữa đường tần suất lý luận với các điểm kinh nghiệm có thể đánh giá bằng kinh nghiệm qua phân tích đường tần suất lý luận hoặc đánh giá bằng các chỉ tiêu toán học: Kolmogorop, χ^2 , ...

- So sánh kết quả tính toán của các hàm phân bố khác nhau.

Khi tính toán lũ thiết kế cho công trình lớn cần cộng thêm vào trị số lưu lượng tính được ở trên một trị số ΔQ_p gọi là số hiệu chỉnh an toàn. Giá trị này phụ thuộc vào mức độ tin cậy của số liệu, nó xét đến khả năng trận lũ quan trắc được rơi vào thời kỳ ít nước và được tính theo công thức:

$$\Delta Q_p = \frac{a \cdot E_p \cdot Q_{\max P}}{\sqrt{n}} \quad (2-15)$$

trong đó:

a: hệ số phụ thuộc vào mức độ tin cậy của tài liệu thủy văn ở lưu vực nghiên cứu; a=0,7 đối với lưu vực có nhiều tài liệu nghiên cứu và a=1,5 đối với trường hợp có ít tài liệu;

$Q_{\max P}$: trị số lưu lượng lấy từ đường tần suất ứng với tần suất thiết kế P%;

E_p : sai số quân phương của tung độ đường tần suất phụ thuộc vào hệ số biến động C_v và lấy trong bảng 2-1;

n: số năm có tài liệu sau khi đã kéo dài.

Trị số ΔQ_p trong mọi trường hợp tính toán không lấy lớn hơn 20% trị số $Q_{\max P}$.

Như vậy trị số lưu lượng thiết kế sẽ bằng:

$$Q_p = Q_{\max P} + \Delta Q_p \quad (2-16)$$

Bảng 2-1

Quan hệ $E_p = f(C_v)$ với $P=0,01\%$

C_v	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
E_p	0,25	0,45	0,64	0,80	0,97	1,12	1,26	1,40	1,56	1,71	1,89	2,06	2,22	2,40

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

2.2.2. Tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế khi chuỗi tài liệu quan trắc ngắn.

Khi chuỗi số liệu quan trắc ngắn thì cần phải bổ sung kéo dài tài liệu hoặc thay đổi cách lấy mẫu. Việc kéo dài được thực hiện bằng phương pháp đồ giải hay giải tích. Nếu tại tuyến vị trí công trình có tài liệu lưu lượng lũ không ít hơn 10 ÷ 15 năm và ở lưu vực tương tự có tài liệu đo đạc không ít hơn 20 ÷ 30 năm có thể kéo dài và bổ sung tài liệu theo trình tự sau:

- Chọn lưu vực tương tự của các sông lân cận hoặc các tuyến công trình ở thượng lưu và hạ lưu có chuỗi lưu lượng lũ thực đo không ít hơn 20 năm. Lưu vực tương tự và lưu vực tính toán phải có điều kiện hình thành dòng chảy lũ đồng nhất. Khi chọn lưu vực tương tự phải thỏa mãn các điều kiện ở mục §2.1.4 và tài liệu lưu lượng dòng chảy đỉnh lũ lớn nhất của hai lưu vực trong thời gian quan trắc song song phải dao động đồng bộ, có tính chu kỳ;

- Khảo sát sự thay đổi đồng bộ của dao động dòng chảy lũ của một hoặc nhiều lưu vực tương tự và lưu vực tính toán theo n năm thực đo (vẽ trên cùng biểu đồ theo trình tự thời gian lưu lượng lớn nhất các năm của lưu vực tương tự và tính toán) từ đó chọn lưu vực có thời gian quan trắc dài và đồng bộ làm lưu vực tương tự;

- Xây dựng quan hệ tương quan để bổ sung và kéo dài tài liệu lưu lượng lớn nhất cho lưu vực tính toán (hệ số tương quan $r \geq 0,8$).

Sử dụng quan hệ tương quan đó để khôi phục lại các đỉnh lũ trong tất cả các năm không đo được. Toàn bộ chuỗi lưu lượng đỉnh lũ bao gồm những năm đo được và những năm bổ sung tại vị trí tuyến công trình, tiến hành tính toán tần suất như trường hợp đủ tài liệu.

a. Tính lưu lượng đỉnh lũ theo phương pháp siêu đỉnh lượng

Khi chuỗi số liệu dòng chảy lũ quá ngắn không thể kéo dài tài liệu theo phương pháp tương quan lúc đó có thể thay đổi cách chọn mẫu để tăng dung lượng thống kê, nâng cao tính đại biểu của mẫu.

Lũ do mưa rào sinh ra có thể xuất hiện nhiều trận trong một năm, vì vậy ngoài phương pháp chọn mỗi năm một đỉnh lớn nhất còn có thể chọn mẫu theo các cách sau đây:

- Chọn lưu lượng đỉnh lũ lớn hơn một giới hạn nào đó. Lưu lượng giới hạn này có thể lấy bằng lưu lượng lớn nhất của năm có lũ nhỏ nhất trong số năm quan trắc, theo kinh nghiệm có thể lấy lưu lượng giới hạn này bằng 3, 4 hoặc 5 lần lưu lượng bình quân nhiều năm.

- Chọn mỗi năm nhiều đỉnh: chọn mỗi năm khoảng 2 - 3 con lũ lớn nhất.

Với cách chọn mẫu như vậy thì dung lượng mẫu sẽ lớn hơn nhiều số năm quan trắc, vì vậy tần suất xuất hiện của mỗi trị số là tần suất lần chứ không phải là tần suất năm. Từ tần suất lần P_1 chuyển sang tần suất năm P theo công thức sau:

$$P = 1 - (1 - P_1)^m \quad (2-17)$$

$$m = \frac{N}{n}$$

trong đó:

m: số trận lũ trung bình được chọn trong năm;

N: tổng số trận lũ chọn; n: số năm quan trắc.

Lưu ý: Khi chọn mẫu theo hai phương pháp trên để đảm bảo tính độc lập của các trận lũ được chọn thì các đỉnh lũ cách nhau không nhỏ hơn thời gian truyền lũ τ .

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

b. Tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế theo phương pháp kéo dài chuỗi số liệu quan trắc ra thời kỳ nhiều năm

Khi liệt quan trắc ngắn và không đủ tính đại biểu để xác định lưu lượng đỉnh lũ thiết kế, cần tiến hành kéo dài tài liệu dòng chảy của trạm tính toán. Việc kéo dài này được thực hiện nhờ phân tích tương quan hay các mô hình toán thủy văn.

- Phân tích tương quan, theo phương pháp này có thể:
 - Kéo dài và bổ sung theo dòng chảy tương ứng của trạm thượng, hạ lưu hay lưu vực lân cận có chuỗi quan trắc dài đồng bộ và có quan hệ tương đối chặt chẽ;
 - Kéo dài và bổ sung lẫn nhau theo quan hệ tương quan chặt giữa đỉnh lũ và lượng lũ;
 - Kéo dài và bổ sung tài liệu lũ theo tài liệu mưa bằng quan hệ tương quan chặt chẽ giữa mưa lũ và lũ tương ứng.

Quan hệ tương quan gồm có tương quan tuyến tính và tương quan phi tuyến.

Đối với tương quan tuyến tính có thể dùng phương pháp giải tích với các bước thực hiện như sau:

- Chọn lưu vực sông tương tự (theo các điều kiện trên);
- Tính các số đặc trưng \bar{Q} , \bar{Q}'' (tt: tương tự);

- Tính hệ số tương quan:
$$r = \frac{\sum_1^n (Q_i - \bar{Q})(Q_i'' - \bar{Q}'')}{\sqrt{\sum_1^n (Q_i - \bar{Q})^2 \sum_1^n (Q_i'' - \bar{Q}'')^2}} \geq 0,8 \quad (2-18)$$

- Tính sai số tiêu chuẩn:

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{\sum_1^n (Q_i - \bar{Q})^2}{n-1}}; \quad \sigma_{Q''} = \sqrt{\frac{\sum_1^n (Q_i'' - \bar{Q}'')^2}{n-1}} \quad (2-19)$$

- Phương trình hồi quy:

$$Q = a.Q'' + b$$

$$\text{Với } a = r \frac{\sigma_Q}{\sigma_{Q''}}; \quad b = \bar{Q} - \bar{Q}''$$

- Dựa vào phương trình trên chuỗi số liệu được kéo dài theo số liệu của lưu vực tương tự. Sau đó dùng chuỗi số liệu này tính toán lưu lượng đỉnh lũ giống như trường hợp có đủ số liệu. Trong trường hợp trạm lân cận và khu vực nghiên cứu gần nhau địa hình ít thay đổi thì có thể mượn trực tiếp tài liệu của trạm lân cận.

Bên cạnh đó cũng có thể dùng phương pháp đồ giải để tìm tương quan tuyến tính:

$$y = ax + b \quad ; \quad a = \operatorname{tg} \alpha \quad ; \quad \alpha = \cos \frac{m}{n} \pi$$

trong đó:

m: số điểm ở góc phân tư thứ nhất và thứ 3;

n: tổng số điểm quan hệ.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Đối với tương quan không tuyến tính có thể ở dạng Parabol: $y = ax^{\pm m}$ chẳng hạn như $Q = aF^m$... các tham số được xác định bằng logarit hoá.

2.2.3. Tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế trường hợp không có tài liệu quan trắc.

a. Các công thức tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế theo phương pháp gián tiếp từ mưa ra dòng chảy.

Hiện nay ở nước ta bên cạnh các công thức của nước ngoài được ứng dụng để tính toán như các công thức của Bônđakốp, Alếchxêép, Xôkôlốpki, công thức của Viện nghiên cứu thuỷ lợi Bắc Kinh. Một số tác giả trong nước cũng đã đưa ra công thức tính toán mới hoặc dựa theo các công thức của nước ngoài nhưng các thông số xác định theo tài liệu trong nước: *Tổng Công ty Tư vấn thiết kế Giao thông vận tải, Cục Thuỷ lợi, Trường Đại học Thuỷ lợi, Đại học Xây dựng...*

Để tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế, tùy theo diện tích lưu vực mà sử dụng một trong các công thức sau để tính toán:

- Đối với lưu vực có diện tích nhỏ hơn 100km² thường sử dụng công thức sau.
 - Công thức cường độ giới hạn (Tiêu chuẩn 22 TCN 220-95).

$$Q_p = A_p \times \varphi \times H_p \times F \times \delta \quad (2-20)$$

trong đó:

Q_p : lưu lượng đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế P%, m³/s.

H_p : lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế P% của trạm đại biểu cho lưu vực tính toán, mm. Trong tính toán cần cập nhật chuỗi số liệu mưa của trạm đại biểu đến thời điểm tính;

φ : hệ số dòng chảy lũ lấy theo bảng 2-4, tùy thuộc vào loại đất cấu tạo nên lưu vực, lượng mưa ngày thiết kế (H_p) và diện tích lưu vực (F);

A_p : mô đuyên dòng chảy đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế là tỷ số giữa mô đuyên đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế P% với φH_p . Khi $\delta = 1$ trị số A_p biểu thị bằng tỷ số:

$$A_p = \frac{q_p}{\varphi H_p}$$

A_p : xác định theo phụ lục 2-4, tùy thuộc vào đặc trưng địa mạo thuỷ văn của lòng sông Φ_{ls} , thời gian tập trung dòng chảy trên sườn dốc τ_{sd} và vùng mưa;

δ : hệ số xét tới ảnh hưởng làm giảm nhỏ lưu lượng đỉnh lũ do ao hồ xác định theo bảng 2-3 hoặc xác định theo công thức:

$$\delta = \frac{1}{1 + cf_a}$$

f_a : tỷ lệ diện tích ao hồ;

c : hệ số phụ thuộc vào lớp dòng chảy lũ. Đối với các vùng mưa lũ kéo dài hệ số c có thể lấy bằng 0,10. Trong trường hợp thời gian mưa lũ ngắn có thể lấy c bằng 0,20;

F: diện tích lưu vực, km²;

Trình tự tính toán Q_p theo công thức (2-20).

+ Xác định diện tích lưu vực;

Dựa trên các loại bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, 1/25.000, 1/10.000, 1/5000 và bình đồ vị trí dự án tiến hành xác định các đặc trưng địa lý thuỷ văn.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- + Tính lượng mưa ứng với các tần suất thiết kế;
- + Xác định dòng chảy lũ φ theo bảng 2-4, tùy thuộc vào loại đất cấu tạo nên lưu vực, lượng mưa ngày thiết kế (H_p) và diện tích lưu vực (F);
- + Xác định thời gian tập trung nước trên sườn dốc τ_{sd} ;

Thời gian tập trung nước trên sườn dốc τ_{sd} xác định theo phụ lục 2-4, phụ thuộc vào hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc ϕ_{sd} và vùng mưa.

Hệ số đặc trưng địa mạo sườn dốc ϕ_{sd} xác định theo công thức:

$$\phi_{sd} = \frac{(1000L_{sd})^{0,6}}{m_{sd} J_{sd}^{0,3} (\varphi H_p)^{0,4}} \quad (2-21)$$

trong đó:

L_{sd} : chiều dài bình quân sườn dốc lưu vực, km;

- Đối với lưu vực hai sườn dốc thì:

$$L_{sd} = \frac{F}{1,8(L + \sum l)} \quad (2-22)$$

- Đối với lưu vực một sườn dốc thì:

$$L_{sd} = \frac{F}{0,9(L + \sum l)} \quad (2-23)$$

L : chiều dài lòng chính, km;

$\sum l$: tổng chiều dài các sông nhánh trên lưu vực, km;

m_{sd} : hệ số nhám sườn dốc, phụ thuộc vào đặc điểm bề mặt sườn lưu vực xác định theo bảng 2-6;

J_d : độ dốc sườn dốc tính theo ‰;

+ Xác định hệ số đặc trưng địa mạo thủy văn của lòng sông ϕ_{ls} theo công thức sau:

$$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\varphi H_p)^{1/4}} \quad (2-24)$$

trong đó:

m_{ls} : hệ số nhám lòng sông, phụ thuộc vào đặc điểm sông suối lưu vực xác định theo bảng 2-7;

J_{ls} : độ dốc lòng sông chính (‰);

+ Xác định trị số A_p theo phụ lục 2-4, tùy thuộc vào đặc trưng địa mạo thủy văn của lòng sông ϕ_{ls} , thời gian tập trung dòng chảy trên sườn dốc τ_{sd} và vùng mưa đã xác định được ở trên. Đối với các lưu vực nhỏ, khi lòng sông không rõ ràng, môđun dòng chảy lũ A_p lấy theo phụ lục 2-4 ứng với $\phi_{ls} = 0$;

+ Thay các trị số tính được ở trên vào công thức (2-20) xác định được Q_p .

Bảng 2-2

Bảng phân cấp đất theo hàm lượng cát

Loại	Tên đất	Hàm lượng cát (%)
1	Đất không thấm, đá, nhựa đường, nham thạch không nứt	0 ÷ 0,2
2	Đất sét bị vôi hoá, đất sét rùng màu xám bị vôi hoá	2,1 ÷ 12
3	Đất đen dày, đất thịt, đất đen trong rừng pôtzôn hoá	12,1 ÷ 30
4	Đất đen bình thường, đất màu hạt dẻ, xanônet pha cát	31 ÷ 62
5	Đất đen pha cát, cát pha pôtzôn hoá	63 ÷ 83
6	Đất màu hạt dẻ đậm, đất xám pha cát.	84 ÷ 100

Hệ số triết giảm dòng chảy do hồ ao và đầm lầy δ

Vị trí hồ ao, đầm lầy	Diện tích hồ hoặc đầm lầy (%)									
	2	4	6	8	10	15	20	30	40	50
Ở hạ lưu	0,85	0,75	0,65	0,55	0,50	0,40	0,35	0,20	0,15	0,10
Ở thượng lưu	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,25

Bảng 2-4

Hệ số dòng chảy ϕ

Cấp đất	Lượng mưa H (mm)	Hệ số dòng chảy với các cấp diện tích F (km ²)												
		F<0.1					0,1<F<1,0		1.0<F<10			10<F<100		F>100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
II	<100	0,960	0,940	0,930	0,900	0,880	0,850	0,810	0,780	0,760	0,740	0,670	0,650	0,600
	101-150	0,970	0,960	0,940	0,910	0,900	0,870	0,850	0,780	0,760	0,740	0,670	0,650	0,600
	151-200	0,970	0,960	0,950	0,930	0,920	0,900	0,890	0,850	0,830	0,810	0,750	0,730	0,700
	201-250	0,970	0,960	0,960	0,950	0,940	0,930	0,920	0,890	0,890	0,850	0,850	0,850	0,850
	251-300	0,970	0,960	0,960	0,960	0,950	0,950	0,940	0,930	0,930	0,880	0,880	0,880	0,860
	301-400	0,970	0,960	0,960	0,960	0,950	0,950	0,950	0,930	0,930	0,910	0,910	0,910	0,910
	>400	0,970	0,960	0,960	0,960	0,950	0,950	0,950	0,930	0,930	0,910	0,910	0,910	0,910
III	<100	0,940	0,890	0,860	0,800	0,770	0,740	0,650	0,600	0,580	0,550	0,530	0,530	0,500
	101-150	0,950	0,930	0,900	0,850	0,810	0,770	0,720	0,630	0,620	0,600	0,550	0,550	0,550
	151-200	0,950	0,930	0,910	0,880	0,860	0,820	0,790	0,720	0,680	0,680	0,630	0,630	0,620
	201-250	0,950	0,930	0,920	0,910	0,900	0,850	0,850	0,750	0,720	0,730	0,730	0,730	0,650
	251-300	0,950	0,930	0,921	0,910	0,900	0,850	0,850	0,770	0,740	0,740	0,690	0,690	0,670
	301-350	0,950	0,930	0,921	0,912	0,900	0,855	0,870	0,780	0,760	0,750	0,710	0,710	0,690
	351-400	0,950	0,930	0,922	0,912	0,902	0,880	0,890	0,790	0,770	0,770	0,730	0,730	0,700
	401-450	0,950	0,930	0,922	0,913	0,902	0,885	0,895	0,800	0,790	0,780	0,750	0,750	0,710
	451-500	0,950	0,930	0,923	0,913	0,910	0,890	0,940	0,800	0,800	0,790	0,750	0,750	0,710
	501-550	0,950	0,930	0,923	0,913	0,910	0,890	0,940	0,800	0,800	0,800	0,760	0,760	0,710
	551-600	0,950	0,930	0,923	0,913	0,910	0,890	0,940	0,800	0,800	0,800	0,760	0,760	0,710
	>600	0,950	0,930	0,923	0,913	0,910	0,890	0,940	0,800	0,800	0,800	0,760	0,760	0,710
IV	<100	0,900	0,810	0,760	0,660	0,650	0,600	0,550	0,510	0,500	0,500	0,440	0,400	0,370
	101-150	0,900	0,840	0,800	0,760	0,680	0,640	0,620	0,580	0,560	0,550	0,520	0,500	0,460
	151-200	0,900	0,880	0,850	0,820	0,780	0,750	0,720	0,660	0,630	0,600	0,600	0,570	0,550
	201-250	0,900	0,880	0,822	0,823	0,790	0,780	0,740	0,700	0,670	0,670	0,650	0,600	0,580
	251-300	0,900	0,880	0,822	0,825	0,790	0,790	0,760	0,740	0,700	0,700	0,690	0,650	0,610
	301-350	0,900	0,880	0,828	0,828	0,800	0,800	0,780	0,760	0,720	0,710	0,710	0,670	0,640
	351-400	0,900	0,880	0,828	0,830	0,820	0,820	0,810	0,770	0,740	0,730	0,720	0,690	0,650
	401-450	0,900	0,880	0,860	0,840	0,840	0,840	0,830	0,770	0,750	0,750	0,730	0,710	0,670
	451-500	0,900	0,880	0,860	0,850	0,840	0,840	0,830	0,780	0,760	0,770	0,730	0,720	0,680
	501-550	0,900	0,880	0,870	0,860	0,840	0,840	0,830	0,780	0,760	0,770	0,730	0,720	0,690
	551-600	0,900	0,880	0,870	0,860	0,840	0,840	0,830	0,780	0,760	0,770	0,730	0,720	0,690
	>600	0,900	0,880	0,870	0,860	0,840	0,840	0,830	0,780	0,760	0,770	0,730	0,720	0,690
V	<100	0,680	0,460	0,350	0,260	0,240	0,220	0,220	0,200	0,180	0,180	0,170	0,160	0,150
	101-150	0,710	0,560	0,460	0,410	0,400	0,340	0,320	0,280	0,270	0,250	0,230	0,220	0,200
	151-200	0,750	0,650	0,590	0,500	0,480	0,460	0,460	0,420	0,450	0,380	0,340	0,320	0,300
	201-250	0,760	0,680	0,630	0,540	0,500	0,500	0,500	0,460	0,490	0,430	0,380	0,360	0,340
	251-300	0,770	0,710	0,660	0,580	0,580	0,540	0,540	0,490	0,510	0,460	0,410	0,400	0,360
	301-350	0,770	0,730	0,660	0,580	0,580	0,540	0,560	0,490	0,540	0,460	0,410	0,430	0,370
	351-400	0,780	0,750	0,700	0,650	0,640	0,570	0,570	0,530	0,550	0,520	0,460	0,460	0,400
	401-450	0,790	0,760	0,720	0,670	0,670	0,580	0,580	0,540	0,550	0,530	0,470	0,470	0,410
	451-500	0,790	0,770	0,730	0,680	0,680	0,600	0,600	0,550	0,550	0,530	0,480	0,480	0,410
	501-550	0,790	0,780	0,730	0,700	0,700	0,600	0,600	0,550	0,550	0,530	0,490	0,500	0,410
	551-600	0,790	0,780	0,730	0,700	0,700	0,600	0,600	0,550	0,550	0,530	0,500	0,500	0,410
	>600	0,790	0,780	0,730	0,700	0,700	0,600	0,600	0,550	0,550	0,530	0,500	0,500	0,410
VI	-	-	-	0,250	-	-	-	0,200	-	0,150	-	0,100	-	0,100

Bảng phân cấp đất theo cường độ thấm và hàm lượng cát

TT	Tên đất	Hàm lượng cát (%)	Cường độ thấm (mm/ph)	Cấp đất
1	Át phan, đất không thấm, nham thạch không nứt		0 ÷ 0,1	1
2	Đất sét, sét màu, đất muối chất sét cát khi ẩm có thể vè thành sợi, uốn cong không đứt	2 10	0,1 0,3	1 2
3	Đất hoá tro, hoá tro mạnh	10	0,3	2
4	Đất tro chất sét (khi ẩm có thể vè thành sợi, uốn cong có vết rạn)	0,15 0,14 0,15	0,60 0,50 0,60	3 3 3
5	Sét cát đất đen, đất rừng màu tro nguyên thổ rừng có cỏ, đất hóa tro vừa (khi ẩm có thể vè thành sợi, uốn cong có vết rạn)	30	0,85	3
6	Đất đen màu mỡ tầng dầy	14 30	0,05 0,85	3 3
7	Đất đen thường	15 30	0,60 0,85	3 3
8	Đất màu lê, màu lê nhạt	17 30	0,70 0,90	3 3
9	Đất canxi đen ở những cánh đồng có màu tro đen chứa nhiều chất mục thực vật. Nếu lớp thực vật trên mặt mỏng thì liệt vào loại 4, nếu dày thuộc loại 3	17 60 60	0,70 0,90 1,20	3 4 4
10	Đất cát sét, đất đen cát sét, đất rừng, đất đồng cỏ (khi ướt có thể vè thành sợi)	45 60 70	1,00 1,25 1,50	4 4 5
11	Đất cát không bay được (không vè thành sợi được)	80 90	2,00 2,50	5 6
12	Cát thô và cát có thể bay được (khi sờ tay vào có cảm giác nhắm mắt có thể phân biệt được hạt cát, không vè thành sợi được)	95 100	3,00 5,00	6 6

Bảng 2-6

Hệ số nhóm sườn dốc m_{sd}

Tình hình sườn dốc lưu vực	Hệ số m_{sd} trong trường hợp		
	Cỏ thưa	Trung bình	Cỏ dày
- Bề mặt nhẵn (át phan, bê tông,...)	0,50		
- Đất đồng bằng loại hay nứt nẻ, đất san phẳng đầm chặt.	0,40	0,30	0,25
- Mặt đất thu dọn sạch, không có gốc cây, không bị cày xới, vùng dân cư nhà cửa không quá 20%, mặt đá xếp.	0,30	0,25	0,20
- Mặt đất bị cày xới, nhiều gốc bụi, vùng dân cư có nhà cửa trên 20%.	0,20	0,15	0,10

Hệ số nhám lòng sông m_{ls} .

Tình hình lòng sông từ thượng nguồn tới mặt cắt tính toán	Hệ số m_{ls} .
- Sông đồng bằng ổn định, lòng sông khá sạch, suối không có nước thường xuyên chảy trong điều kiện tương đối thuận lợi.	11
- Sông lớn và trung bình, quanh co, bị tắc nghẽn, lòng sông có cỏ mọc, có đá, chảy không lạng, suối không có nước thường xuyên, mùa lũ dòng nước cuốn theo nhiều sỏi cuội, bùn cát	9
- Sông vùng núi, lòng sông nhiều đá, mặt nước không phẳng, suối chảy không thường xuyên, quanh co, lòng sông tắc nghẽn.	7

➤ Công thức cường độ giới hạn (Đại học Xây dựng Hà Nội).

Đối với các lưu vực nhỏ $F \leq 30 \text{ km}^2$, thời gian tập trung nước nhanh, lưu lượng tính toán xác định theo lượng mưa ngày sẽ kém chính xác. Có thể xác định lưu lượng thiết kế dựa vào cường độ mưa ứng với thời gian tập trung nước. Công thức tính toán có dạng sau đây:

$$Q_p = 16,67 \times a_p \times F \times \delta \times \varphi \times \alpha \quad (2-25)$$

trong đó :

F: diện tích lưu vực, km^2 ;

φ : hệ số dòng chảy lũ xác định theo bảng 2-4, tùy thuộc vào loại đất cấu tạo nên lưu vực, lượng mưa thiết kế và diện tích lưu vực (F);

δ : hệ số triết giảm do hồ ao và đầm lầy xác định theo bảng 2-3;

α : hệ số xác định theo bảng 2-9;

a_p : cường độ mưa tính toán tính bằng mm/ph, xác định ứng với thời gian hình thành dòng chảy t_c theo công thức sau:

$$t_c = \frac{18,6 L_{sd}^{0,4}}{f(I_{sd}^{0,4})(100 m_{sd})^{0,4}} \quad (2-26)$$

Đại lượng $\frac{18,6}{f(I_{sd}^{0,4})}$ xác định theo bảng 2-8 hoặc các phương pháp đã biết:

Bảng 2-8

$I_{sd} \%$	2	5	10	30	60	80	100	400	800
$18,6/f(I_{sd}^{0,4})$	15,4	15,2	14,7	13,3	12,0	11,4	10,8	8,2	7,6

trong đó:

L_{sd} : chiều dài trung bình của sườn dốc lưu vực tính theo công thức (2-22) hoặc (2-23);

I_{sd} : độ dốc của sườn dốc lưu vực, tính theo trị số trung bình của 4 ÷ 6 điểm xác định độ dốc, theo hướng dốc lớn nhất, %;

m_{sd} : hệ số nhám sườn dốc, phụ thuộc vào đặc điểm bề mặt sườn lưu vực xác định theo bảng 2-6;

Cường độ mưa tính toán ứng với thời gian hình thành dòng chảy tính gần đúng theo công thức (2-27) và (2-28) hoặc chính xác hơn dựa vào tài liệu thống kê để xác định trị số a_p .

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$a_p = \frac{\Psi \cdot H_p}{t_c} \quad (2-27)$$

trong đó:

H_p : lượng mưa ngày lớn nhất có tần suất $P\%$, mm;

Ψ : toạ độ đường cong mưa xác định theo phụ lục 2- 5.

$$a_p = \frac{A + B \lg n}{t_c^n} \quad (2-28)$$

A, B, n - hệ số phụ thuộc vào vùng thiết kế, xác định theo phụ lục 2-10.

t_c - thời gian hình thành dòng chảy, phút.

Bảng 2-9

Xác định hệ số α

F (km ²)	α	F (km ²)	ϕ	F (km ²)	α	F (km ²)	α
0,0001	0,98	0,5	0,63	6,0	0,40	300	0,16
0,001	0,91	0,6	0,62	10	0,33	500	0,14
0,005	0,86	1,0	0,53	15	0,31	1000	0,12
0,01	0,81	2,0	0,50	30	0,27	10000	0,08
0,05	0,75	3,0	0,47	50	0,24	100000	0,05
0,10	0,69	4,0	0,41	60	0,22		

• Đối với lưu vực có diện tích lớn hơn 100km² có thể sử dụng công thức triết giảm, công thức Xôkôlốpki.

➤ Công thức triết giảm.

$$Q_p = q_{100} \left(\frac{100}{F} \right)^n \lambda_p \cdot F \cdot \delta \quad (2-29)$$

trong đó:

q_{100} : mô đuyên đỉnh lũ ứng với tần suất 10% được qui về diện tích lưu vực bằng 100km², xác định theo q_{100} (l/skm²) theo phụ lục 2-6. Lúc tính cho một lưu vực cụ thể, q_{100} lấy bằng trị số bình quân giữa các đường đồng mức;

n: hệ số triết giảm mô đuyên đỉnh lũ theo diện tích, xác định theo phụ lục 2-6;

F: diện tích lưu vực tính toán, km²;

λ_p : hệ số chuyển tần suất 10% sang tần suất $P\%$, xác định theo phụ lục 2-6;

δ : hệ số xét tới ảnh hưởng của đầm, hồ ao, xác định theo bảng 2-3.

➤ Công thức Xôkôlốpki.

$$Q_p = \frac{0,278(H_T - H_0)}{t_i} \cdot \alpha \cdot f \cdot F \cdot \delta + Q_{ng} \quad (2-30)$$

trong đó:

F: diện tích lưu vực, km²;

α : hệ số dòng chảy xem bảng 2-10;

H_T : lượng mưa thời đoạn tính toán ứng với thời gian tập trung dòng chảy, mm;

H_0 : lớp nước mưa tổn thất ban đầu, mm (xác định theo bảng 2-10);

f: hệ số hình dạng lũ, ở sông không có bãi $f=1,20$; sông có bãi thoát được dưới 25% Q thì $f=1,0$; sông có bãi thoát được trên 50% Q thì $f=0,75$; ngoài ra có thể tham khảo bản đồ phân khu f ở phụ lục 2-11.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Q_{ng} : lưu lượng nước trong sông trước khi có lũ, có thể lấy bằng lưu lượng nước bình quân nhiều năm đối với lưu vực lớn, hoặc có thể bỏ qua đối với lưu vực nhỏ;

t_l : thời gian lũ lên, theo đề nghị của Xôkôlốpki lấy bằng thời gian tập trung dòng chảy trong sông. Khi không có tài liệu mưa và dòng chảy thì có thể tính theo công thức:

$$t_l = \frac{K_n \cdot L}{3,6v_{tb}} \quad (h) \quad (2-31)$$

trong đó:

L: chiều dài dòng chính tính từ nguồn tới mặt cắt tính toán, km;

K_n : hệ số, đối với mưa rào ngắn $K_n = 1,0$; đối với mưa có thời gian lớn hơn ngày đêm $K_n = 1,3 \div 1,6$;

v_{tb} : vận tốc trung bình dòng chảy trong thời gian lũ lên, lấy bằng (0,6 - 0,7) vận tốc bình quân lớn nhất ở mặt cắt sông tính toán (\bar{v}_{max}) xác định theo tài liệu quan trắc ở lưu vực tương tự, m/s; $v_{tb} = (0,6 \div 0,7)\bar{v}_{max}$

H_T : lượng mưa thiết kế tính theo thời gian tập trung dòng chảy τ :

$$H_T = H_\tau = \Psi_\tau H_{np} \quad (2-32)$$

Ψ_τ : toạ độ đường cong triết giảm mưa ứng với thời gian mưa thiết kế lấy bằng τ , xem phụ lục 2-5;

H_{np} : lượng mưa ngày ứng với tần suất thiết kế P.

Đối với lưu vực vừa và lớn cần xét triết giảm của lượng mưa theo diện tích.

$$H'_T = \frac{H_T}{1 + K_T F^m} \quad (mm) \quad (2-33)$$

K_T và m xác định theo T

$$T \leq 1440 \text{ ph} \quad \Rightarrow \quad K_T = 0,001 \text{ và } m = 0,80$$

$$T > 1440 \text{ ph} \quad \Rightarrow \quad K_T = 0,002 \text{ và } m = 0,60$$

$$F \leq 100 \text{ km}^2 \quad \Rightarrow \quad H'_T = H_T$$

δ : hệ số triết giảm đỉnh lũ do hồ ao đầm lầy, rừng;

$$\delta = 1 - 0,6 \lg(1 + f_a + 0,2f_l + 0,05f_r) \quad (2-34)$$

f_a, f_l, f_r : tỷ lệ hồ ao, đầm lầy, rừng so với diện tích lưu vực tính theo %.

Bảng 2-10

Bảng tra α, H_0

Khu	Địa danh	α	H_0 (mm)
1	Lưu vực sông Nậm Rốn và thượng nguồn sông Mã	0,65	20
2	Lưu vực sông Đà, sông Thao	0,81	22
3	Các lưu vực thượng nguồn sông Lô, sông Chảy	0,82	20
4	Sông Gâm, hạ lưu sông Lô, sông Phó Đáy	0,66	26
5	Lưu vực sông Cầu, sông Thương, sông Trung, sông Bằng Giang, Bắc Giang.	0,77	22
6	Lưu vực sông Kỳ Cùng, sông Lục Nam	0,86	19
7	Lưu vực các sông Quảng Ninh	0,89	15
8	Lưu vực các sông từ sông Chu - sông Hương	0,92	21
9	Lưu vực các sông từ Thu Bồn - sông Cái	0,86	16
10	Lưu vực các sông Sê San và sông Srêpôk	0,76	21
11	Lưu vực các sông Đồng Nai, sông Bé	0,64	25

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

b. Tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế theo lưu vực tương tự.

Khi lưu vực có điều kiện tương tự về sự hình thành lũ thì môđun đỉnh lũ, hay lưu lượng nước tạo nên từ diện tích đơn vị của hai lưu vực sẽ tương đương. Như vậy có thể lấy đặc trưng lũ của lưu vực tương tự tính cho lưu vực tính toán.

Lưu lượng thiết kế theo công thức:

$$Q_P = q_{Pt} \left(\frac{F_a}{F} \right)^n \cdot \frac{\delta}{\delta_u} F \quad (2-35)$$

trong đó:

q_{Pt} : môđun đỉnh lũ của lưu vực tương tự tính theo tài liệu thực đo, $m^3/s/km^2$;

F_a, F : diện tích của lưu vực tương tự và lưu vực tính toán, km^2 ;

Lưu vực tương tự ngoài các yêu cầu như mục §2.1.4 cần có lượng mưa ngày ứng với tần suất thiết kế không khác xa với lượng mưa ngày tương ứng của lưu vực nghiên cứu.

Hệ số xét tới ảnh hưởng điều tiết của hồ tính theo công thức:

$$\delta = 1 - 0,8 \log (1 + 0,1f_{hd}) \quad (2-36)$$

Trong đó: f_{hd} - diện tích hồ ao, đầm lầy chiếm trên lưu vực tính theo phần trăm của diện tích lưu vực.

c. Tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế theo phương pháp hình thái đoạn sông

Phương pháp hình thái được áp dụng khi biết mực nước tính toán, mặt cắt ngang sông, độ dốc dòng chảy và hệ số nhám lòng sông. Nội dung tính toán như sau:

- *Chọn mặt cắt lưu lượng*: mặt cắt ngang chọn ở đoạn sông thẳng, không ảnh hưởng của nước dềnh từ sông khác, của thủy triều, của đập nước. Mặt cắt chọn ở những nơi có bãi sông hẹp hoặc không có bãi, tốt nhất là mặt cắt ngang có dạng hình lòng chảo hướng nước chảy thuận lợi, vuông góc với hướng nước chảy. Mặt cắt lưu lượng nên chọn trùng với mặt cắt sông tại vị trí công trình thoát nước nếu như đáp ứng được các yêu cầu nêu trên. Trường hợp mặt cắt ngang sông không đảm bảo các yêu cầu trên thì có thể chọn mặt cắt lưu lượng ở phía thượng và hạ lưu cầu. Thông thường nên đo 3 mặt cắt và lấy các trị số trung bình để tính toán.

- *Xác định độ dốc dọc sông*: Độ dốc dọc về nguyên tắc xác định theo tài liệu đo mực nước đồng thời tại mặt thượng lưu, mặt cắt tính lưu lượng và mặt cắt hạ lưu về mùa lũ. Tuy nhiên trong điều kiện khó khăn không tổ chức được đo đạc được về mùa lũ thì có thể sử dụng độ dốc mặt nước lũ điều tra được tại những vị trí thượng và hạ lưu tuyến công trình hoặc khảo sát độ dốc dọc sông theo trực động lực của dòng chảy.

- *Xác định vận tốc dòng chảy và lưu lượng*: Vận tốc dòng chảy được xác định bằng công thức sau:

+ Công thức Sêdi - Maninh.

$$V = \frac{1}{n} h^{2/3} i^{1/2} \quad (2-37)$$

+ Công thức Sêdi - Badanh.

$$V = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{h}}} \sqrt{h \cdot i} \quad (2-38)$$

trong đó:

V: vận tốc trung bình dòng chảy, m/s.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

h: chiều sâu trung bình của dòng chảy, m.

γ , n: hệ số nhám tính theo Badanh và Maninh tham khảo bảng 2-11.

i: độ dốc mặt nước sông ứng với cấp mực nước tính toán.

Bảng 2-11

Hệ số nhám của sông thiên nhiên.

TT	Hệ số nhám lòng sông	1/n	N	γ
1	Sông thiên nhiên có những điều kiện đặc biệt (bờ nhẵn nhụi, dòng thẳng không trở ngại, nước chảy dễ dàng.	40,0	0,025	1,20
2	Sông vùng đồng bằng luôn có nước chảy (chủ yếu là sông lớn) điều kiện nước chảy và lòng sông đặc biệt tốt. Sông nước chảy có mùa, sông (sông lớn và trung) tình hình nước chảy, hình dạng lòng sông tốt.	30,0	0,035	2,00
3	Sông vùng đồng bằng luôn có nước chảy và tương đối sạch, hướng dòng chảy có đôi chỗ không thẳng, hay thẳng nhưng đáy có đôi chỗ lồi lõm (có bãi nổi, hố nước xói, có đá lác đác). Sông nước chảy theo mùa, lòng sông là đất, nước chảy dễ dàng	25,0	0,040	2,75
4	Sông lớn và trung có nhiều trở ngại cục bộ, quanh co, có chỗ mọc cây, có nhiều đá, mặt nước chảy không phẳng. Sông chảy có mùa, khi lũ về mang theo nhiều cát, bùn, lòng sông có đá tròn to hoặc cỏ mọc che lấp. Bãi của sông lớn và trung có cỏ mọc, bụi cây hay sù với số lượng trung bình.	20,0	0,050	3,75
5	Sông chảy có mùa cực kỳ trở ngại, khúc khuỷu, bãi sông không bằng phẳng, cây cỏ mọc nhiều, lòng sông có chóc nước xói. Sông miền núi có những đá cuội và đá to, mặt nước sông không phẳng.	15,0	0,060	5,50
6	Sông có bãi, cây cỏ mọc đặc biệt rậm rạp (nước chảy chậm) và có những vực do xói sâu, rộng	12,5	0,080	7,00
7	Sông miền núi có nhiều đá lớn, nước chảy sinh bọt tung toé, mặt nước khúc khuỷu...	12,5	0,080	7,00
8	Bãi sông như trên nhưng hướng nước chảy xiên chiều. Sông ở miền núi có thác, lòng sông khúc khuỷu, có những đá to, nước chảy sinh bọt nhiều và át hết mọi âm thanh.	10,0	0,100	9,00
9	Sông ở miền núi có những đặc trưng như trên. Sông có cây cối mọc rậm, có những bụi, có nhiều chỗ nước ứ đọng. Bãi sông có những khúc chết rộng, có những chỗ thật sâu.	7,5	0,133	12,0
10	Sông có bùn đá trôi, bãi sông cây lớn mọc rậm	5,0	0,200	20,0

Lưu ý:

Số liệu hệ số nhám ở bảng trên chỉ phù hợp với sông ổn định. Với những sông có lượng ngậm cát lớn, xói bồi nhiều, độ nhám của các sông này có đặc thù riêng; ảnh hưởng của thực vật trên bãi sông có quan hệ mật thiết với tỷ lệ giữa độ sâu và độ cao của cây, số liệu bảng trên không phản ánh được điều này nên cần chú ý khi lựa chọn hệ số nhám.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Lưu lượng nước ứng với mực nước điều tra được xác định theo công thức sau:

$$Q = \omega_{ch} \frac{1}{n_{ch}} h_{ch}^{2/3} i^{1/2} + \sum_1^n \omega_b \frac{1}{n_b} h_b^{2/3} i^{1/2} \quad (2-39)$$

trong đó:

Q: lưu lượng tính toán, m³/s;

ω_{ch} , ω_b : diện tích mặt cắt ướt ở lòng chủ và ở bãi, m²;

h_{ch} , h_b : chiều sâu trung bình dòng chảy ở lòng chủ và ở bãi, m.

Nếu sông hẹp, chiều rộng sông nhỏ hơn 10 lần chiều sâu nước chảy ($B < 10h$) thì trong các công thức trên phải thay $h = R = \frac{\omega}{\chi}$; trong đó χ - chu vi ướt, R - bán kính thủy lực.

Để xác định lưu lượng thiết kế cần điều tra được 3 mực nước lũ lịch sử, trên cơ sở 3 mực nước lũ lịch sử đó bằng phương pháp hình thái đoạn sông xác định được 3 lưu lượng tương ứng. Lưu lượng thiết kế ứng với tần suất P% được xác định theo công thức sau đây:

$$Q_{P\%} = Q_{i\%} \frac{K_{P\%}}{K_{i\%}} \quad (2-40)$$

trong đó:

$Q_{i\%}$: lưu lượng ứng với mực nước lịch sử có tần suất i%.

$K_{P\%}$, $K_{i\%}$: hệ số phụ thuộc và hệ số biến động C_v và hệ số lệch C_s ứng với tần suất P% và i% xác định theo phụ lục 2-2. Trị số C_v và C_s được xác định từ điều kiện phải thỏa mãn bất đẳng thức sau:

$$\frac{K_{i\%}}{K_{j\%}} = \frac{Q_{i\%}}{Q_{j\%}}$$

Trong đẳng thức trên vế phải đã được xác định, vế trái xác định bằng cách giả thiết trị số C_v và tỷ số C_s/C_v và theo phụ lục 2-2 tra hệ số $K_{i\%}$ và $K_{j\%}$.

§ 2.3. Tính mực nước đỉnh lũ thiết kế

2.3.1. Tính mực nước đỉnh lũ thiết kế khi có đủ tài liệu quan trắc mực nước.

Khi có liệt quan trắc mực nước liên tục trong nhiều năm, chọn mỗi năm một trị số mực nước lớn nhất (H_{max}). Tính đường tần suất lý luận, cách làm như đã trình bày trong phần tính lưu lượng đỉnh lũ mục §2.2.1 để tìm ra mực nước thiết kế H_p .

Một số lưu ý:

- Khi tính các thông số cho liệt quan trắc mực nước cần chú ý là giá trị trị số trung bình (H_{tb}) và hệ số biến động (C_v) phụ thuộc vào mốc cơ bản qui định. Mốc càng thấp thì trị số H_{tb} càng lớn và hệ số C_v càng bé. Để tăng độ nhạy của hệ số biến động C_v khi xây dựng đường tần suất và giảm khối lượng tính toán có thể trừ các trị số mực nước trong liệt thực đo 1 hàng số A (trị số A có thể lấy để cho H có thể giảm nhỏ nhưng không âm). Trị số mực nước thiết kế tính theo mới được chuyển về mốc cũ theo công thức:

$$H_p = H_p^* + A \quad (2-41)$$

H_p : trị số mực nước thiết kế ứng với P%, m;

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

H_p^* : trị số mực nước theo liệt mới ứng với P%, m.

- Khi chuyển mực nước tính toán từ trạm đo về vị trí tuyến công trình cùng nằm trên một con sông có thể tùy theo khoảng cách từ trạm đo và tuyến công trình, lượng nước gia nhập vào khu giữa 2 tuyến đó, độ dốc mặt nước, địa mạo lòng sông mà chọn một trong các phương pháp sau đây:

- Theo đường cong quan hệ $Q = f(H)$;
- Theo đường quan hệ mực nước tương ứng;
- Theo độ dốc mặt nước.

Các mực nước thiết kế phải ăn khớp với mực nước của các trạm đo mực nước khác dọc trên chiều dài sông.

- Đường cong $Q = f(H)$ có thể sử dụng trong việc chuyển mực nước ở những đoạn sông dài không có hoặc ít sông nhánh, với điều kiện trạm đo có nhiều tài liệu quan trắc và quan hệ $Q = f(H)$ là đáng tin cậy. Trên đoạn sông đó cần có một vài trạm đo mực nước tạm thời có tài liệu quan trắc đồng thời cùng với trạm chính có tài liệu quan trắc dài;

- Có thể sử dụng mực nước tương ứng vào việc chuyển mực nước, nếu xu thế của quan hệ này ở đoạn trên ổn định rõ ràng và các mực nước tương ứng quan trắc được phải khống chế ít nhất là 80% biên độ dao động mực nước ở trạm chính trong thời gian nhiều năm. Đường quan hệ mực nước tương ứng xây dựng theo tài liệu H_{max} trong năm và một số đặc trưng khác;

- Chuyển mực nước theo độ dốc có thể tiến hành đối với những đoạn sông không dài (khoảng từ 1 ÷ 3km tùy theo từng vùng) theo công thức sau đây:

$$H_{PB} = H_{PA} \pm J.L \quad (2-42)$$

trong đó:

H_{PA} : mực nước cao nhất thiết kế ứng với tần suất P%, m; xác định theo số liệu đo ở trạm A;

H_{PB} : mực nước thiết kế tương ứng ở vị trí B có cùng mốc cao độ với trạm A, m;

J: độ dốc mặt nước giữa hai tuyến AB.

L: khoảng cách giữa hai tuyến AB, m.

Nếu trạm A ở thượng lưu vị trí B thì trong công thức là dấu (-), hạ lưu dấu (+).

Khi sử dụng phương pháp này cần xét sự thay đổi độ dốc theo điều kiện lòng sông. Khi lòng sông từ tuyến A mở rộng dần về hạ lưu đến tuyến B độ dốc có thể tăng lên ở các mức nước cao. Trong trường hợp lòng sông thu hẹp dần độ dốc sẽ giảm khi cao trình mực nước tăng. Ngoài ra, đối với sông miền núi có nhiều ghềnh thác thì không được áp dụng công thức (2 - 38).

2.3.2. Tính mực nước đỉnh lũ thiết kế khi chuỗi quan trắc ngắn

Khi chuỗi số liệu mực nước cao nhất không thỏa mãn yêu cầu để lập đường tần suất thì dùng quan hệ mực nước của trạm khác có số liệu quan trắc dài hơn để bổ sung dãy số. Tài liệu đo đồng bộ để lập tương quan phải khống chế được mực nước thấp và mực nước cao. Hệ số tương quan $\gamma \geq 0,80$.

Trường hợp không thỏa mãn điều kiện trên có thể xây dựng đường tần suất bằng dãy số liệu ngắn n năm và kết quả hiệu chỉnh theo hệ số k_a của sông tương tự có dãy số dài:

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$k_a = \frac{H_{paN} - H_{0a}}{H_{pan} - H_{0a}} \quad (2-43)$$

trong đó:

H_{paN} : mực nước ứng với tần suất $P\%$ tính theo liệt quan trắc N năm, m;

H_{pan} : mực nước ứng với tần suất $P\%$ tính theo liệt quan trắc n năm, m;

H_{0a} : mực bình quân trong mùa kiệt (lấy bình quân trong nhiều năm), m.

Mực nước trạm tính toán theo công thức:

$$H_{PN} = k_a (H_{Pn} - H_0) - H_0 \quad (2-44)$$

H_{PN} , H_{Pn} , H_0 : các mực nước ở trạm cần tính toán.

2.3.3. Tính mực nước đỉnh lũ thiết kế khi không có tài liệu quan trắc.

Nếu quan hệ mực nước và lưu lượng là đường đơn trị thì tần suất của mực nước cao nhất và của lưu lượng lớn nhất là bằng nhau.

Để xác định mực nước lớn nhất khi không có số liệu thực đo có thể dùng lưu lượng lớn nhất ứng với tần suất tính toán rồi từ quan hệ lưu lượng mực nước tra ra mực nước tương ứng. Lưu lượng lớn nhất tính theo mục §2.2.3. Đường quan hệ lưu lượng mực nước xác định bằng phương pháp thủy lực theo số liệu hình thái lòng sông của đoạn sông tính toán.

2.3.4. Tính mực nước thiết kế qua vùng nội đồng.

Khái niệm vùng nội đồng ở đây được hiểu là vùng nằm bên trong “đê”, với đặc điểm nằm trong phạm vi từng “ô” tương đối riêng biệt và bị “đê” ngăn không liên quan với chế độ thủy văn của các sông, biển... ở phía ngoài. Chế độ thủy văn của vùng nội đồng hoàn toàn phụ thuộc vào chế độ mưa của vùng đồng bằng và hệ thống tiêu thoát nước.

Cho tới nay ở nước ta công thức tính mực nước ứng nội đồng lớn nhất ứng với các tần suất để phục vụ thiết kế tuyến đường vẫn chưa chính thức đưa vào qui trình hay hướng dẫn kỹ thuật. Để khắc phục vấn đề này có thể tham khảo công thức kinh nghiệm do KS. Ngô Huy Đối (TEDI) thành lập để tính mực nước ứng nội đồng.

$$H_{\max P} = H_{\max i} \pm 10^{-3} (X_{nP} - X_{ni})_{\max} K \quad (2-45)$$

trong đó:

$H_{\max P}$: mực nước ứng với tần suất thiết kế, m;

$H_{\max i}$: mực nước ứng cao nhất trong lịch sử, xác định theo tài liệu quan trắc hoặc điều tra, m;

X_{nP} : lượng mưa thời đoạn thiết kế tính theo phương pháp thống kê xác suất của trạm mưa đại biểu cho khu vực ngập lụt, mm;

X_{ni} : lượng mưa thời đoạn của năm xảy ra ngập ứng lớn nhất, được chọn ra trong những lượng mưa 1, 3, 5, 7... ngày lớn nhất của trạm đo mưa đại biểu cho khu vực, mm;

K : hệ số; $K = 1 + \beta$

β : hệ số hiệu chỉnh lớp nước cần tiêu trên ruộng lúa, xác định theo tiêu chuẩn thiết kế hệ số tiêu cho ruộng lúa của Bộ Thủy lợi (trước đây) - 14TCN60-88;

$$\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$$

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

β_1 : hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng choán chỗ của cây lúa làm cho mực nước ruộng tăng lên hơn so với mức bình thường xem bảng 2-12;

Bảng 2-12

Bảng tra hệ số β_1

Giống lúa	Giai đoạn sinh trưởng		
	Cây bén chân	Đẻ nhánh	Làm đồng
Giống lúa cũ	0,07	0,10	0,13
Giống lúa mới	0,09	0,16	0,19

β_2 : hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng của bờ ruộng, bờ mương, đường xá... tới lượng mưa rơi xuống ruộng, ở những nơi đã xây dựng qui hoạch thủy lợi $\beta_2 = 0,03 \div 0,05$;

β_3 : hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng của sự tập trung bắt buộc các lượng mưa rơi xuống trên các diện tích không chứa nước hoặc ruộng hoa màu lân cận vào ruộng lúa rồi tiêu đi. β_3 thay đổi theo từng trường hợp cụ thể;

$$\beta_3 = C \frac{\Omega_k}{\Omega_l}$$

C: hệ số dòng chảy lấy từ 0,80 ÷ 0,90

Ω_k : diện tích không chứa nước;

Ω_l : diện tích ruộng lúa;

(Ω_k, Ω_l được xác định trên bản đồ, bình đồ và kết hợp với thực địa).

Lưu ý: Xác định theo công thức (2-45) vẫn còn nhiều hạn chế. Thực tế cho thấy các công trình giao thông đi qua vùng đồng bằng phân nhiều cắt qua các công trình tưới tiêu thuộc hệ thống thủy nông của ngành thủy lợi. Do đã có sự can thiệp của con người để chủ động tưới tiêu cho toàn vùng nên mực nước xuất hiện ở vùng này không còn mang tính ngẫu nhiên nên việc tính mực nước ứng với tần suất thiết kế theo công thức (2-45) là không phù hợp. Đối với trường hợp này nên dùng tài liệu điều tra kết hợp với tài liệu qui hoạch về tưới tiêu của thủy lợi để xác định mực nước thiết kế.

2.3.5. Tính mực nước thiết kế qua vùng thung lũng và chảy tràn trước núi

Ở nước ta có rất nhiều nơi có các dải đồng bằng nhỏ hẹp kéo dài từ chân núi về phía hạ lưu. Khu vực này vào mùa lũ dòng chảy từ trên núi đổ xuống, sau khi ra khỏi chân núi nước chảy tràn lan trên vùng đất tương đối bằng phẳng gây nên ngập úng một vùng rộng lớn. Khu vực này có thể gọi là vùng chảy tràn trước núi.

Tính mực nước thiết kế đối với vùng này có thể tham khảo công thức kinh nghiệm do KS. Ngô Huy Đồi (TEDI) thành lập như sau:

$$H_{\max P} = H_{\max i} \pm \frac{10^{-3} \alpha (1 + \beta) (h_{nP} - h_{ni}) F}{F_{ng}} \quad (2-46)$$

trong đó:

$H_{\max P}$: mực nước thiết kế, m;

$H_{\max i}$: mực nước ngập cao nhất tại khu vực tính toán, xác định theo tài liệu quan trắc hay điều tra, m;

F: diện tích toàn lưu vực, km²;

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

F_{ng} : diện tích thung lũng hoặc vùng chảy tràn trước núi, km²;

h_{np} : lượng mưa thời đoạn thiết kế ứng với P% của trạm đại biểu cho lưu vực, mm;

h_{ni} : lượng mưa thời đoạn tính toán của năm xảy ra ngập lớn nhất, được chọn ra trong những lượng mưa ngày lớn nhất của trạm mưa đại biểu cho lưu vực, mm;

α : hệ số dòng chảy xem bảng 2-10;

β : hệ số hiệu chỉnh lớp nước cần tiêu trên ruộng lúa, xác định theo tiêu chuẩn thiết kế hệ số tiêu cho ruộng lúa của Bộ Thủy lợi trước đây - 14TCN60-88;

$$\beta = \beta_1 + \beta_2$$

β_1 : hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng choán chỗ của cây lúa làm cho mực nước ruộng tăng lên hơn so với mức bình thường xem bảng 2-12;

β_2 : hệ số hiệu chỉnh ảnh hưởng của bờ ruộng, bờ mương, đường xá... tới lượng mưa rơi xuống ruộng, ở những nơi đã xây dựng qui hoạch thủy lợi $\beta_2 = 0,03 \div 0,05$.

§ 2.4. Tính tổng lượng lũ và đường quá trình lũ thiết kế

Khi tính toán lượng trữ nước trong các hồ chứa, tính toán thiết kế trong các công trình tháo lũ, phân lũ, giao thông không những cần biết lưu lượng đỉnh lũ mà phải nghiên cứu cả quá trình lũ.

2.4.1. Xác định tổng lượng lũ thiết kế

Lượng lũ có thể xác định cho 1 trận lũ đơn, một đợt lũ liên tục hoặc thời đoạn cố định nào đó tùy theo yêu cầu cần thiết kế. Khi tính tổng lượng lũ không cần tách riêng nước mặt và nước ngầm.

Đối với các trận lũ dài ngày tổng lượng lũ được xác định theo lưu lượng bình quân ngày như sau:

$$W = 86400 \sum_{t_1}^{t_2} Q_i \quad (2-47)$$

trong đó: Q_i : lưu lượng lũ bình quân ngày trong đợt lũ kéo dài từ t_1 đến t_2 .

Đối với các trận lũ ngắn, tổng lượng lũ được xác định theo đường quá trình lũ trích trong sổ đặc trưng lũ.

a. Tính tổng lượng lũ khi có đủ tài liệu quan trắc

- Chọn thời đoạn thiết kế theo quy mô và kích thước của công trình.
- Tính giá trị W_T lớn nhất.

$$W = \sum_{i=0}^{n-1} \left(\frac{Q_i + Q_{i+1}}{2} \right) \Delta t_{i+1} \quad (m^3) \quad (2-48)$$

$$\Delta t_{i+1} = t_{i+1} - t_i$$

trong đó:

Q_i : lưu lượng điểm thứ i , m³/s;

t_0, t_n : thời điểm bắt đầu và kết thúc trận lũ hoặc bắt đầu và kết thúc thời khoảng T.

Để cho W_T lớn nhất trong thời đoạn T cần chọn hai giá trị đầu và cuối khoảng có $Q_i \cong Q_{i+1}$.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- Vẽ đường tần suất lý luận W_T và xác định lượng lũ ứng với các tần suất thiết kế. Các bước tính và vẽ đường tần suất lý luận như trình bày ở mục §2.2.1.

b. Tính tổng lượng lũ khi thiếu tài liệu quan trắc

Trong trường hợp thiếu tài liệu thực đo thì lựa chọn lưu vực tương tự có tài liệu đo đạc và tương quan $Q_m \sim W_m$ chặt chẽ để xác định W_{mp} cho lưu vực nghiên cứu.

c. Tính tổng lượng lũ khi không có tài liệu quan trắc

Trường hợp không có tài liệu quan trắc có thể xác định tổng lượng lũ từ tài liệu mưa.

Đối với lưu vực nhỏ có diện tích từ 1 đến 50km², có thể dùng lượng mưa ngày để tính tổng lượng lũ.

$$W_p = 10^3 H_p \cdot \varphi \cdot F \quad (10^6 \text{m}^3) \quad (2-49)$$

Đối với lưu vực nhỏ hơn 1km², tổng lượng lũ tính theo lượng mưa rơi trong thời gian 150 phút.

$$W_p = 10^3 \Psi_{150} \cdot H_p \cdot \varphi \cdot F \quad (10^6 \text{m}^3) \quad (2-50)$$

Ψ_{150} xem trong Phụ lục 2- 5.

Hệ số dòng chảy φ trong cả hai trường hợp lấy theo φ ứng với $F > 100\text{km}^2$ trong bảng 2-4.

d. Tính tổng lượng lũ theo lưu vực tương tự

Trong trường hợp có lưu vực tương tự có thể xây dựng quan hệ tương quan giữa đỉnh và lượng lũ sau đó xác định lũ thiết kế trên đường quan hệ này ứng với lưu lượng Q_p đã xác định.

2.4.2. Xây dựng đường quá trình lũ thiết kế

Đường quá trình lũ phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố phức tạp như các yếu tố khí hậu và mật độ lưu vực. Sự ảnh hưởng tổ hợp các yếu tố này rất phức tạp nên dạng đường quá trình lũ cũng mang tính ngẫu nhiên như đỉnh lũ và tổng lượng lũ, do đó có thể dùng phương pháp xác suất thống kê để xác định.

Các đặc trưng hình dạng đường quá trình như sau:

- Hệ số đầy (γ'):

$$\gamma' = \frac{\bar{Q}_{\max}}{\bar{Q}} = \frac{\bar{q}_{\max} \cdot T}{0,0116 \cdot h} \quad (2-51)$$

- Hệ số hình dạng (λ^*)

$$\lambda^* = \frac{\bar{q}_{\max} \cdot t_1}{0,0116 \cdot h} = \gamma' \cdot \frac{t_1}{T} \quad (2-52)$$

- Hệ số không cân đối (k_s)

$$k_s = \frac{h_1}{h} \quad (2-53)$$

trong đó:

$\bar{Q}_{\max}; \bar{q}_{\max}$: lưu lượng, mô đuyen dòng chảy bình quân ngày lớn nhất, m³/s;

\bar{Q} : lưu lượng bình quân của trận lũ, m³/s;

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

t_1, T : thời gian lũ lên và thời gian cả trận lũ, ngày ;

h_1, h : lớp nước trong khoảng thời gian lũ lên và cả trận lũ, mm.

a. Phương pháp đại biểu theo mẫu.

Đối với một lưu vực nhất định điều kiện địa lý tự nhiên ít thay đổi nên trong trường hợp mưa lớn cường độ tập trung thì dạng đường quá trình lũ ít thay đổi. Điều này cho phép chọn đường quá trình lũ của các trận lũ lớn đã xảy ra làm đường quá trình lũ điển hình để thu phóng thành đường quá trình lũ thiết kế.

Đường quá trình lũ đại biểu quyết định dạng đường quá trình lũ thiết kế sau này nên cần phải dựa vào các yếu tố sau để chọn:

- Đường quá trình lũ đại biểu phải chọn từ những trận lũ đã xuất hiện trong thực tế và đã đo đạc được một cách chính xác.
- Trận lũ chọn làm đại biểu có đỉnh lũ hoặc tổng lượng lũ bằng hoặc xấp xỉ trị số đỉnh lũ hoặc tổng lượng lũ ứng với tần suất thiết kế.
- Thoả mãn yêu cầu thiết kế.
- Sau khi thu phóng đường quá trình mô hình lũ điển hình thành đường quá trình lũ thiết kế các đặc trưng hình dạng đường quá trình trên không được biến đổi quá lớn.

Để chuyển đường quá trình lũ điển hình thành đường quá trình lũ thiết kế có thể dùng một trong các phương pháp sau:

- Khi đường quá trình đều đặn có một đỉnh.

Sử dụng hệ số thu phóng lưu lượng (k_Q) và hệ số thu phóng thời gian (k_T);

$$k_Q = \frac{\bar{Q}_{\max P}}{\bar{Q}_{\max Pm}} \quad (2-54)$$

$$k_T = \frac{\bar{q}_m \cdot h_P}{h_m \cdot \bar{q}_P} \quad (2-55)$$

Toạ độ của đường quá trình lũ thiết kế (Q_{iP}, t_{TP}) như sau:

$$\bar{Q}_{iP} = \bar{Q}_{im} \cdot k_Q \quad (2-56)$$

$$T_{iP} = T_{im} \cdot k_T \quad (2-57)$$

Đường quá trình thiết kế xây dựng theo phương pháp này vẫn giữ nguyên được hệ số đầy đủ và hệ số không cân đối như của đường điển hình.

- Khi đường quá trình lũ có dạng phức tạp, nhiều đỉnh.

Trường hợp này tách phần có lưu lượng lớn (sóng lũ chính) và xác định lớp dòng chảy trong đợt lũ chính h_m^* . Để thu phóng đường quá trình lũ, ở đây cần sử dụng 3 hệ số:

- Hệ số thu phóng đỉnh k_1 :

$$k_1 = \frac{\bar{Q}_{\max P}}{\bar{Q}_{\max Pm}} \quad (2-58)$$

- Hệ số thu phóng tung độ sóng lũ chính k_2 :

$$k_2 = \frac{h_P^* - 86,4 \bar{q}_P}{h_m^* - 86,4 \bar{q}_m} \times \frac{F}{F_m} \quad (2-59)$$

- Hệ số thu phóng phần còn lại của đường quá trình k_3 :

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$k_3 = \frac{h_p - h_p^*}{h_m - h_m^*} \times \frac{F}{F_m} \quad (2-60)$$

Hoành độ đường quá trình trong trường hợp này giữ nguyên như cũ.

- Khi đường quá trình phức tạp và không có số liệu về đợt lũ chính (h_m^*).

Trong trường hợp này thì có thể dùng hai hệ số thu phóng sau:

- Tung độ đợt lũ chính, thu phóng với k_1 .
- Tung độ phần còn lại của quá trình thu phóng với k_4 .

$$k_4 = \frac{h_p - h_p^* \frac{\bar{q}_p}{\bar{q}_m}}{h_m - h_m^*} \times \frac{F}{F_m} \quad (2-61)$$

trong đó:

$\bar{Q}_{\max p}$; $\bar{Q}_{\max pm}$: lưu lượng bình quân ngày lớn nhất, các ký hiệu P, m biểu thị trị số thiết kế và trị số lấy ở đường quá trình điển hình, m^3/s ;

\bar{q}_p ; \bar{q}_m : mô đuyên dòng chảy bình quân ngày lớn nhất, $m^3/s/km^2$;

h_p^* , h_m^* : lớp dòng chảy đợt lũ chính, mm;

h_p , h_m : lớp dòng chảy toàn trận lũ, mm.

- Đối với các lưu vực lớn do dòng chảy lũ đơn kéo dài trong nhiều ngày.

Có thể dùng dạng đường cong sau đây:

$$y = 10^{-a \left(\frac{1-x}{x} \right)^2} \quad (2-62)$$

trong đó:

y: tung độ của đường quá trình lũ tính toán, biểu thị bằng tỷ số so với lưu lượng bình quân ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế $\bar{Q}_{\max P}$.

$$y = \frac{Q_i}{\bar{Q}_{\max P}} \quad (2-63)$$

x: hoành độ của đường quá trình lũ tính toán, biểu thị bằng tỷ số so với thời gian nước lên T_1 .

$$x = \frac{T_i}{T_1} \quad (2-64)$$

a: thông số phụ thuộc vào hệ số hình dạng λ^* lấy theo k_3 mượn của lưu vực tương tự.

Thời gian T_1 tính theo công thức:

$$T_1 = \frac{0,0116 \lambda^* h_p}{\bar{q}_p} \quad (2-65)$$

Toạ độ x, y của phương trình xác định theo phụ lục 2 - 7.

Đường quá trình lũ thiết kế sẽ bằng:

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$Q_{iP} = \bar{Q}_{max} \cdot y \quad (2-66)$$

$$T_{iP} = T_1 \cdot x \quad (2-67)$$

Đối với lưu vực nhỏ hơn 100km², để xây dựng đường quá trình lũ thiết kế cũng có thể dùng phương trình trên đây, song để xác định tung độ đường quá trình và thời gian lũ lên cần sử dụng lưu lượng tức thời lớn nhất và môđun tức thời tương ứng.

Thời gian lũ lên T_1 (h) tính theo công thức:

$$T_1 = \frac{0,278 \cdot \lambda^* \cdot h_p}{q_p} \quad (2-68)$$

$$\text{hoặc } T_1 = \frac{16,67 \lambda^* \cdot h_p}{q_p} \text{ (ph)}$$

Hệ số k_3 trong trường hợp này mượn của lưu vực tương tự.

b. Phương pháp mô hình hình học

Những sông vừa và nhỏ sóng lũ thường có dạng một đỉnh cân đối, quá trình lũ thường được khái quát bằng một mô hình hình học.

Đ.L. Xôkôlốpski kiến nghị sơ đồ hoá quá trình lũ một đỉnh theo phương trình dạng parabol.

- Nhánh lên:
$$Q_t = Q_m \left(\frac{t}{t_l} \right)^m \quad (2-69)$$

- Nhánh xuống:
$$Q_t = Q_m \left(\frac{t_x - t}{t_x} \right)^n \quad (2-70)$$

trong đó:

Q_t : lưu lượng thời điểm t . Đối với nhánh lên t kể từ lúc bắt đầu lên, nhánh xuống t kể từ đỉnh lũ, m³/s;

Q_m : lưu lượng đỉnh lũ tính theo các công thức ở mục §2.2. Thời gian lũ lên lấy bằng thời gian chảy tự của đỉnh lũ τ , m³/s;

$$\tau = \frac{L}{3,6v} \quad (\text{giờ})$$

\bar{v} : tốc độ chảy tự trung bình của đỉnh lũ lấy bằng $0,7V_{max}$;

V_{max} : lưu tốc trung bình của tuyến tính toán, tương ứng với lưu lượng đỉnh lũ Q_m đã tính được. V_{max} cũng có thể tính theo lưu lượng điều tra lũ.

$$t_x = \gamma \cdot t_l; \quad \gamma = \frac{t_l}{t_x}$$

m, n : chỉ số lũy thừa của đường cong nhánh lên và nhánh xuống; m, n, γ có thể xác định theo tài liệu thực đo của quá trình một con lũ đơn. Trong trường hợp không có số liệu thực đo thì m, n và γ được xác định từ lưu vực tương tự.

G.A.Alékhâyép dùng đường cong Guđrich để mô hình hoá quá trình lũ đơn. Phương trình tính toán quá trình lũ có dạng tổng quát sau:

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$Q_t = Q_m \cdot 10^{\frac{a(1-x)^2}{x}} \quad (2-71)$$

Ở đây:

$x = \frac{t_i}{t_l}$ là hoành độ của đường quá trình lũ thiết kế tính theo phần trăm của thời gian lũ lên t_i ;

a : tham số đặc trưng cho hình dạng của quá trình lũ, phụ thuộc vào hệ số hình dạng quá trình lũ f như bảng 2-13:

Bảng 2-13

Tham số đặc trưng cho hình dạng lũ

F	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,3	1,5	1,9	2,6
A	0,21	0,32	0,46	0,62	0,80	1,01	1,24	1,52	2,11	3,22	5,11	9,41

Hệ số hình dạng lũ được tính theo công thức:

$$f = \frac{Q_m \cdot t_l}{W} \quad (2-72)$$

f được xác định theo con lũ đơn thực đo hoặc lưu vực tương tự. Độ chính xác của phương pháp này phụ thuộc vào mức độ chính xác của việc xác định t_l .

Đường quá trình tam giác.

Để xây dựng đường quá trình tam giác, ngoài 2 đặc trưng đỉnh lũ thiết kế (Q_p) và lưu lượng lũ thiết kế (W_p), cần biết thêm tỷ số giữa thời gian nước xuống (T_r) và thời gian nước lên (T_l).

Tỷ số $\beta = \frac{T_r}{T_l}$ có thể xác định theo kinh nghiệm.

Đối với lưu vực ít điều tiết $\beta = 2,0$;

Đối với lưu vực điều tiết nhiều $\beta = 3,0$.

Cũng có thể xác định β theo lưu vực tương tự.

Thời gian lũ tính theo công thức:

$$T = \frac{W_p}{1800Q_p} = \frac{0,555F \cdot h}{Q_p} \quad (h) \quad (2-73)$$

trong đó:

h : lớp nước lũ thiết kế, mm;

F : diện tích lưu vực, km².

§ 2.5. Xác định mực nước thông thuyền, mực nước thi công mực nước thấp nhất

2.5.1. Xác định mực nước thông thuyền.

Mực nước thông thuyền theo Phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa TCVN 5664-92 là mực nước cao có tần suất 5%. Trường hợp đặc biệt có thể dùng mực nước cao có tần suất 10% hoặc mực nước khác do cấp có thẩm quyền quyết định.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

Mức nước thông thuyền được xác định tương tự như mức nước đỉnh lũ thiết kế. Chi tiết cách xây dựng đường tần suất mức nước xem §2.3.

2.5.2. Xác định mức nước thi công.

Mức nước thi công được dự báo để phục vụ lập kế hoạch thi công nhằm đảm bảo an toàn cho người và phương tiện thi công. Lựa chọn mức nước thi công là giải bài toán mà chỉ tiêu về kinh tế lại mâu thuẫn với chỉ tiêu an toàn. Do vậy, tùy thuộc vào từng công trình cụ thể mà đặt ra chỉ tiêu an toàn để xác định mức nước thi công. Thực tế hiện nay người ta vẫn thường dùng mức nước cao ứng với tần suất $P = 10\%$ và mức nước thấp ứng với $P = 90\%$ để xác định mức nước thi công.

a. Trường hợp sử dụng số liệu thực đo.

Đối với những công trình sử dụng được số liệu mức nước thực đo của trạm quan trắc thì mức nước thi công có thể dự báo cho mức nước cực trị tháng, mức nước cực trị tuần. Cách xác định mức nước lớn nhất tháng ứng với 10% ($H_{\max 10\%}$) và mức nước thấp nhất tháng ứng với 90% ($H_{\min 90\%}$) tương tự như mục §2.3. Trên cơ sở mức nước đó xây dựng biểu đồ dự báo mức nước phục vụ thi công theo tháng (H-t).

b. Trường hợp không có số liệu thực đo.

Trong trường hợp không có số liệu thực đo thì có thể dựa vào mức nước điều tra: mùa lũ, mùa kiệt; mức nước lũ cao nhất, mức nước lũ trung bình nhiều năm, mức nước thấp nhất, cao độ bờ sông, bãi sông,... để tiến hành phân tích, tính toán. Thông thường mức nước lũ trung bình nhiều năm tương đương với lũ tần suất khoảng $P = 40 \div 60\%$, mức nước ngang với cao độ bãi già (sông vùng đồng bằng) tương đương với mức nước tạo lòng có tần suất khoảng $P = 10 \div 15\%$.

Lưu ý: Tùy thuộc vào từng công trình cụ thể, khi tính mức nước thi công trong trường hợp có tài liệu hoặc không có tài liệu thực đo cần xác định được thời gian mùa lũ và mùa kiệt; thời gian xuất hiện lũ tiểu mãn, lũ chính vụ để đưa ra những cảnh báo cần thiết, tránh những thiệt hại đáng tiếc xảy ra trong quá trình thi công.

2.5.3. Xác định mức nước thấp nhất.

Mức nước thấp nhất sử dụng cho các công trình cầu thường được tính toán với tần suất $P=95\%$. Tính mức nước thấp nhất thiết kế cũng tương tự như tính mức nước cao nhất thiết kế.

a. Trường hợp sử dụng số liệu thực đo.

Trong chuỗi số liệu quan trắc của trạm, chọn mỗi năm một trị số mức nước nhỏ nhất để tính tần suất xuất hiện mức nước nhỏ nhất. Trong trường hợp chuỗi số liệu xuất hiện trị số âm thì phải chuyển thành chuỗi số mức nước dương để tính toán tần suất, sau đó chuyển đổi kết quả ra giá trị thực. Các bước tiến hành tương tự như trình bày ở mục §2.3.

b. Trường hợp không sử dụng số liệu thực đo.

Trường hợp không có tài liệu thực đo xác định mức nước thấp nhất theo tài liệu điều tra. Thông thường tham khảo mức nước thấp nhất điều tra được làm mức nước thấp nhất thiết kế.

Tài liệu sử dụng trong chương II

[1]. Trường Đại học Thủy lợi. Tính toán thủy văn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1985.

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

- [2]. Qui phạm tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế QP.TL. C-6-77, 1979.
- [3]. Nguyễn Xuân Trục. Thiết kế đường ô tô - Công trình vượt sông (Tập 3). Nhà xuất bản Giáo dục, 2003 (Tái bản lần thứ ba).
- [4]. Đỗ Cao Đàm, Hà Văn Khối và nnk. Thủy văn công trình. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1993.
- [5]. Lê Văn Nghinh. Nguyên lý thủy văn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2000.
- [6]. Lê Văn Nghinh. Tính toán thủy văn thiết kế. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2003.
- [7]. Đỗ Đình Khôi, Hoàng Niêm. Dòng chảy lũ sông ngòi Việt Nam. Viện khí tượng thủy văn, 1991.
- [8]. Tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ - Tiêu chuẩn ngành 22TCN 220 – 95.
- [9]. Trần Đình Nghiên. Thiết kế thủy lực cho dự án cầu đường. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, 2003.
- [10]. Ngô Đình Tuấn. Phân tích thống kê trong thủy văn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1998.
- [11]. Tiêu chuẩn thiết kế hệ số tiêu cho ruộng lúa QP.TL 14TCN60-88.
- [13]. Nguyễn Xuân Trục, Dương Học Hải, Vũ Đình Phụng. Sổ tay thiết kế đường ô tô tập 2. Nhà xuất bản Xây dựng, 2003.
- [14]. Viện thủy lực Đan Mạch. Sơ lược về mô hình NAM.
- [15]. Viện thủy lực Đan Mạch. Giới thiệu về mô hình thủy văn.
- [16]. Hiệp hội các kỹ sư quân sự Hoa Kỳ. Hướng dẫn sử dụng mô hình HEC-HMS.

Bảng tra trị số Φ theo đường Pearson III (P_{III}), $C_v = 1$; $X_p = (\Phi C_v + 1) \bar{X}$

Φ C_s	Tần suất P%													
	0.01	0.1	1.0	3.0	5.0	10	25	50	75	90	95	97	99	99.9
0.00	3.72	3.09	2.33	1.88	1.64	1.28	0.67	0.00	-0.67	-1.28	-1.64	-1.88	-2.33	-3.09
0.05	3.83	3.16	2.36	1.90	1.65	1.28	0.66	-0.01	-0.68	-1.28	-1.62	-1.86	-2.29	-3.02
0.10	3.94	3.23	2.40	1.92	1.67	1.29	0.66	-0.02	-0.68	-1.27	-1.61	-1.82	-2.25	-2.95
0.15	4.05	3.31	2.44	1.94	1.68	1.30	0.66	-0.02	-0.68	-1.26	-1.60	-1.81	-2.22	-2.88
0.20	4.16	3.38	2.47	1.96	1.70	1.30	0.65	-0.03	-0.69	-1.26	-1.58	-1.79	-2.18	-2.81
0.25	4.27	3.45	2.50	1.98	1.71	1.30	0.64	-0.04	-0.70	-1.25	-1.56	-1.77	-2.14	-2.74
0.30	4.38	3.52	2.54	2.00	1.72	1.31	0.64	-0.05	-0.70	-1.24	-1.55	-1.75	-2.10	-2.67
0.35	4.50	3.59	2.58	2.02	1.73	1.32	0.64	-0.06	-0.70	-1.24	-1.53	-1.72	-2.06	-2.60
0.40	4.61	3.66	2.61	2.04	1.75	1.32	0.63	-0.07	-0.71	-1.23	-1.52	-1.70	-2.03	-2.54
0.45	4.72	3.74	2.64	2.06	1.76	1.32	0.62	-0.08	-0.71	-1.22	-1.51	-1.68	-2.00	-2.47
0.50	4.83	3.81	2.68	2.08	1.77	1.32	0.62	-0.08	-0.71	-1.22	-1.49	-1.66	-1.96	-2.40
0.55	4.94	3.88	2.72	2.10	1.78	1.32	0.62	-0.09	-0.72	-1.21	-1.47	-1.64	-1.92	-2.32
0.60	5.05	3.96	2.75	2.12	1.80	1.33	0.61	-0.10	-0.72	-1.20	-1.45	-1.61	-1.88	-2.27
0.65	5.16	4.03	2.78	2.14	1.81	1.33	0.60	-0.11	-0.72	-1.19	-1.44	-1.59	-1.84	-2.20
0.70	5.28	4.10	2.82	2.15	1.82	1.33	0.59	-0.12	-0.72	-1.18	-1.42	-1.57	-1.81	-2.14
0.75	5.39	4.17	2.86	2.16	1.83	1.34	0.58	-0.12	-0.72	-1.18	-1.40	-1.54	-1.78	-2.08
0.80	5.56	4.24	2.89	2.18	1.84	1.34	0.58	-0.13	-0.73	-1.17	-1.38	-1.52	-1.74	-2.02
0.85	5.62	4.31	2.92	2.20	1.85	1.34	0.58	-0.14	-0.73	-1.16	-1.35	-1.49	-1.70	-1.96
0.90	5.73	4.38	2.96	2.22	1.86	1.34	0.57	-0.15	-0.73	-1.15	-1.35	-1.47	-1.66	-1.90
0.95	5.84	4.46	2.99	2.24	1.87	1.34	0.56	-0.16	-0.73	-1.14	-1.34	-1.44	-1.62	-1.84
1.00	5.96	4.53	3.02	2.25	1.88	1.34	0.55	-0.16	-0.73	-1.13	-1.32	-1.42	-1.59	-1.79
1.05	6.07	4.60	3.06	2.26	1.88	1.34	0.54	-0.17	-0.74	-1.12	-1.30	-1.40	-1.56	-1.74
1.10	6.18	4.67	3.09	2.28	1.89	1.34	0.54	-0.18	-0.74	-1.10	-1.28	-1.38	-1.52	-1.68
1.15	6.30	4.74	3.12	2.30	1.90	1.34	0.53	-0.18	-0.74	-1.09	-1.26	-1.36	-1.48	-1.63
1.20	6.41	4.81	3.15	2.31	1.91	1.34	0.52	-0.19	-0.74	-1.08	-1.24	-1.33	-1.45	-1.58
1.25	6.52	4.88	3.18	2.32	1.92	1.34	0.52	-0.20	-0.74	-1.07	-1.22	-1.30	-1.42	-1.53
1.30	6.64	4.95	3.21	2.34	1.92	1.34	0.51	-0.21	-0.74	-1.06	-1.20	-1.28	-1.38	-1.48
1.35	6.76	5.02	3.24	2.36	1.93	1.34	0.50	-0.22	-0.74	-1.05	-1.18	-1.26	-1.35	-1.44
1.40	6.87	5.09	3.30	2.38	1.94	1.34	0.49	-0.22	-0.73	-1.04	-1.17	-1.23	-1.32	-1.39
1.45	6.98	5.16	3.30	2.38	1.94	1.34	0.48	-0.23	-0.73	-1.03	-1.15	-1.21	-1.29	-1.35
1.50	7.09	5.23	3.33	2.39	1.95	1.33	0.47	-0.24	-0.73	-1.02	-1.13	-1.19	-1.26	-1.31
1.55	7.20	5.30	3.36	2.40	1.96	1.33	0.46	-0.24	-0.73	-1.00	-1.12	-1.16	-1.23	-1.28
1.60	7.31	5.37	3.39	2.42	1.96	1.33	0.46	-0.25	-0.73	-0.99	-1.10	-1.14	-1.20	-1.24
1.65	7.42	5.44	3.42	2.43	1.96	1.32	0.45	-0.26	-0.72	-0.98	-1.08	-1.12	-1.17	-1.20
1.70	7.54	5.50	3.44	2.44	1.97	1.32	0.44	-0.27	-0.72	-0.97	-1.06	-1.10	-1.14	-1.17
1.75	7.65	5.57	3.47	2.45	1.98	1.32	0.43	-0.28	-0.72	-0.96	-1.04	-1.08	-1.12	-1.14
1.80	7.76	5.64	3.50	2.46	1.98	1.32	0.42	-0.28	-0.72	-0.94	-1.02	-1.06	-1.09	-1.11

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

PHỤ LỤC 2-1 (Tiếp theo)

Φ C_s	Tần suất P%													
	0.01	0.1	1.0	3.0	5.0	10	25	50	75	90	95	97	99	99.9
1.85	7.87	5.70	3.52	2.48	1.98	1.32	0.41	-0.28	-0.72	-0.93	-1.00	-1.04	-1.06	-1.08
1.90	7.98	5.77	3.55	2.49	1.99	1.31	0.40	-0.29	-0.72	-0.92	-0.98	-1.01	-1.04	-1.05
1.95	8.10	5.84	3.58	2.50	2.00	1.30	0.40	-0.30	-0.72	-0.91	-0.96	-0.99	-1.02	-1.02
2.00	8.21	5.91	3.60	2.51	2.00	1.30	0.39	-0.31	-0.71	-0.90	-0.95	-0.97	-0.99	-1.00
2.05	8.32	6.04	3.65	2.53	2.01	1.29	0.37	-0.32	-0.70	-0.87	-0.91	-0.93	-0.95	-0.95
2.10	8.43	6.17	3.68	2.54	2.02	1.27	0.35	-0.33	-0.69	-0.84	-0.88	-0.90	-0.91	-0.91
2.15	8.54	6.30	3.73	2.57	2.01	1.26	0.32	-0.34	-0.68	-0.82	-0.85	-0.86	-0.87	-0.87
2.20	8.64	6.42	3.78	2.60	2.00	1.25	0.29	-0.35	-0.67	-0.79	-0.82	-0.83	-0.83	-0.83
2.25	8.75	6.55	3.82	2.62	2.00	1.23	0.27	-0.36	-0.66	-0.77	-0.79	-0.80	-0.80	-0.80
2.30	8.86	6.67	3.86	2.63	2.00	1.21	0.25	-0.37	-0.66	-0.75	-0.76	-0.77	-0.77	-0.77
2.35	8.97	6.79	3.92	2.64	2.00	1.19	0.24	-0.38	-0.65	-0.72	-0.74	-0.74	-0.74	-0.74
2.40	9.07	6.92	3.96	2.65	2.00	1.18	0.22	-0.39	-0.64	-0.70	-0.71	-0.71	-0.72	-0.72
2.45	9.18	7.03	4.01	2.66	1.99	1.15	0.20	-0.39	-0.63	-0.68	-0.69	-0.69	-0.69	-0.69
2.50	9.23	7.15	4.05	2.66	1.97	1.13	0.19	-0.40	-0.62	-0.66	-0.67	-0.67	-0.67	-0.67
2.55	9.39	7.23	4.09	2.66	1.97	1.11	0.17	-0.40	-0.60	-0.64	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
2.60	9.50	7.35	4.11	2.66	1.96	1.09	0.15	-0.41	-0.59	-0.62	-0.63	-0.63	-0.63	-0.63
2.65	9.60	7.44	4.15	2.66	1.95	1.08	0.13	-0.41	-0.58	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61
2.70	9.70	7.54	4.18	2.66	1.94	1.06	0.11	-0.41	-0.57	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59	-0.59
2.75	9.82	7.64	4.21	2.66	1.93	1.04	0.09	-0.41	-0.55	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57	-0.57
2.80	9.92	7.72	4.24	2.66	1.93	1.03	0.06	-0.42	-0.54	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56
2.85	10.00	7.86	4.26	2.66	1.91	1.01	0.05	-0.42	-0.53	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54	-0.54
2.90	10.10	7.97	4.29	2.65	1.90	1.00	0.03	-0.42	-0.52	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53	-0.53
2.95	10.30	8.08	4.32	2.65	1.90	0.98	0.02	-0.41	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51
3.00	10.35	8.17	4.34	2.65	1.90	0.96	0.01	-0.41	-0.49	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50

PHỤ LỤC 2-2:

Bảng tra hệ số moduyên K_p của đường tần suất Kriski - Menken (K-M)

(1) $C_s = C_v$

$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,40	1,36	1,34	1,32	1,29	1,27	1,24	1,19	1,17	1,13	1,08	1,06	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95	0,93	0,91	0,88	0,84	0,82	0,78	0,76	0,74	0,70
0,2	1,81	1,74	1,71	1,67	1,59	1,55	1,49	1,39	1,34	1,26	1,17	1,13	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,86	0,83	0,75	0,68	0,64	0,57	0,53	0,50	0,45
0,3	2,25	2,15	2,11	2,03	1,90	1,84	1,75	1,59	1,52	1,39	1,25	1,19	1,15	1,06	0,99	0,90	0,83	0,78	0,74	0,63	0,53	0,48	0,38	0,34	0,31	0,25
0,4	2,70	2,56	2,49	2,39	2,23	2,15	2,03	1,81	1,70	1,53	1,34	1,26	1,20	1,08	0,97	0,87	0,77	0,71	0,65	0,50	0,38	0,33	0,23	0,18	0,15	0,11
0,5	3,15	2,97	2,89	2,77	2,55	2,45	2,31	2,03	1,90	1,68	1,42	1,33	1,24	1,09	0,96	0,83	0,70	0,62	0,55	0,38	0,26	0,21	0,12	0,09	0,07	0,04
0,6	3,57	3,37	3,27	3,14	2,89	2,76	2,59	2,27	2,10	1,83	1,51	1,41	1,29	1,10	0,93	0,79	0,62	0,53	0,45	0,26	0,15	0,11	0,05	0,03	0,02	0,01
0,7	3,94	3,74	3,62	3,48	3,21	3,06	2,87	2,51	2,31	1,99	1,59	1,47	1,34	1,10	0,89	0,71	0,51	0,42	0,35	0,17	0,08	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
0,8	4,31	4,11	3,98	3,82	3,53	3,37	3,15	2,75	2,52	2,16	1,69	1,52	1,38	1,10	0,83	0,61	0,41	0,31	0,24	0,09	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
0,9	4,63	4,44	4,30	4,13	3,85	3,68	3,45	3,02	2,76	2,35	1,78	1,58	1,40	1,05	0,76	0,51	0,30	0,21	0,15	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(2) $C_s = 1,5C_v$

$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,39	1,36	1,35	1,33	1,28	1,27	1,24	1,19	1,17	1,13	1,10	1,07	1,05	1,03	1,00	0,97	0,95	0,93	0,91	0,87	0,84	0,82	0,78	0,76	0,74	0,72
0,2	1,86	1,79	1,75	1,70	1,61	1,57	1,51	1,40	1,34	1,26	1,17	1,13	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,86	0,83	0,75	0,69	0,65	0,58	0,55	0,52	0,47
0,3	2,39	2,25	2,19	2,11	1,96	1,90	1,79	1,62	1,53	1,40	1,25	1,19	1,14	1,07	0,98	0,90	0,83	0,78	0,74	0,63	0,55	0,50	0,41	0,36	0,33	0,28
0,4	2,94	2,75	2,67	2,54	2,34	2,24	2,09	1,85	1,72	1,54	1,32	1,25	1,18	1,06	0,96	0,86	0,76	0,74	0,65	0,52	0,42	0,36	0,27	0,22	0,20	0,15
0,5	3,55	3,31	3,17	3,02	2,74	2,60	2,41	2,10	1,92	1,69	1,41	1,30	1,20	1,06	0,93	0,81	0,69	0,63	0,57	0,41	0,31	0,25	0,16	0,12	0,11	0,07
0,6	4,20	3,89	3,74	3,53	3,17	3,00	2,76	2,34	2,13	1,82	1,48	1,35	1,24	1,06	0,90	0,76	0,62	0,55	0,47	0,31	0,21	0,15	0,08	0,06	0,04	0,02
0,7	4,87	4,52	4,32	4,05	3,62	3,42	3,11	2,61	2,35	1,96	1,55	1,40	1,26	1,05	0,86	0,70	0,55	0,46	0,39	0,22	0,14	0,09	0,04	0,02	0,02	0,00
0,8	5,59	5,14	4,93	4,60	4,08	3,85	3,49	2,87	2,56	2,11	1,61	1,43	1,28	1,03	0,81	0,63	0,46	0,38	0,30	0,15	0,08	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
0,9	6,37	5,83	5,58	5,21	4,61	4,32	3,90	3,17	2,80	2,27	1,67	1,46	1,30	1,00	0,76	0,56	0,38	0,30	0,23	0,09	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
1,0	7,19	6,54	6,25	5,82	5,15	4,79	4,32	3,47	3,05	2,42	1,72	1,49	1,29	0,95	0,70	0,48	0,30	0,22	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
1,1	8,01	7,32	6,95	6,58	5,70	5,30	4,73	3,80	3,28	2,56	1,75	1,48	1,26	0,90	0,62	0,40	0,23	0,16	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,2	8,82	8,11	7,68	7,12	6,23	5,81	5,16	4,10	3,54	2,70	1,77	1,47	1,25	0,84	0,54	0,34	0,17	0,11	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

(3) $C_s = 2 C_v$

$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,42	1,38	1,36	1,34	1,30	1,28	1,25	1,20	1,17	1,13	1,08	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95	0,93	0,92	0,87	0,84	0,82	0,78	0,76	0,75	0,72
0,2	1,92	1,83	1,79	1,73	1,64	1,59	1,52	1,41	1,35	1,26	1,16	1,13	1,09	1,04	0,99	0,94	0,89	0,86	0,83	0,75	0,70	0,66	0,59	0,56	0,54	0,49
0,3	2,51	2,36	2,29	2,19	2,02	1,94	1,83	1,64	1,54	1,40	1,24	1,18	1,13	1,05	0,97	0,90	0,82	0,78	0,75	0,64	0,56	0,52	0,44	0,40	0,37	0,32
0,4	3,20	2,96	2,85	2,70	2,45	2,33	2,16	1,88	1,74	1,53	1,31	1,23	1,17	1,05	0,95	0,85	0,76	0,71	0,66	0,53	0,45	0,39	0,31	0,27	0,24	0,19
0,5	3,98	3,64	3,48	3,27	2,91	2,74	2,51	2,13	1,94	1,67	1,38	1,28	1,19	1,04	0,92	0,80	0,69	0,63	0,57	0,44	0,34	0,29	0,21	0,17	0,15	0,11
0,6	4,85	4,39	4,18	3,89	3,42	3,20	2,89	2,39	2,15	1,81	1,44	1,31	1,21	1,03	0,88	0,75	0,62	0,56	0,49	0,35	0,25	0,20	0,13	0,10	0,08	0,05
0,7	5,81	5,22	4,95	4,57	3,96	3,68	3,29	2,66	2,36	1,94	1,50	1,34	1,22	1,01	0,84	0,69	0,55	0,49	0,42	0,27	0,18	0,14	0,08	0,05	0,04	0,02
0,8	6,85	6,11	5,77	5,30	4,55	4,19	3,71	2,94	2,57	2,06	1,54	1,37	1,22	0,99	0,80	0,63	0,49	0,42	0,35	0,21	0,13	0,09	0,04	0,03	0,02	0,01
0,9	7,89	7,08	6,66	6,08	5,16	4,73	4,15	3,22	2,78	2,19	1,58	1,38	1,22	0,96	0,75	0,57	0,42	0,35	0,28	0,15	0,08	0,05	0,02	0,01	0,01	0,00
1,0	9,21	8,11	7,60	6,91	5,81	5,30	4,61	3,51	3,00	2,30	1,61	1,39	1,20	0,92	0,69	0,51	0,36	0,29	0,22	0,11	0,05	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
1,1	10,48	9,17	8,61	7,76	6,47	5,88	5,06	3,79	3,21	2,41	1,62	1,37	1,18	0,87	0,64	0,45	0,31	0,24	0,17	0,07	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
1,2	11,80	10,26	9,65	8,65	7,10	6,50	5,50	4,05	3,45	2,50	1,62	1,34	1,13	0,81	0,58	0,40	0,26	0,19	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

(4) $C_s = 3 C_v$

$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,42	1,39	1,36	1,35	1,31	1,29	1,25	1,21	1,17	1,14	1,09	1,07	1,05	1,02	0,99	0,97	0,94	0,93	0,91	0,87	0,84	0,83	0,79	0,77	0,76	0,73
0,2	2,06	1,99	1,88	1,80	1,69	1,63	1,55	1,42	1,36	1,26	1,16	1,12	1,09	1,03	0,98	0,93	0,88	0,86	0,83	0,76	0,71	0,68	0,62	0,59	0,57	0,53
0,3	2,86	2,62	2,50	2,36	2,12	2,02	1,88	1,67	1,54	1,39	1,23	1,17	1,12	1,03	0,96	0,89	0,82	0,79	0,75	0,66	0,59	0,55	0,48	0,45	0,43	0,38
0,4	3,78	3,41	3,23	3,00	2,64	2,48	2,25	1,91	1,75	1,52	1,29	1,21	1,14	1,03	0,93	0,84	0,76	0,72	0,67	0,57	0,49	0,45	0,37	0,34	0,31	0,27
0,5	5,00	4,34	4,10	3,75	3,22	3,00	2,66	2,17	1,94	1,63	1,33	1,23	1,15	1,01	0,90	0,79	0,70	0,65	0,60	0,48	0,41	0,36	0,29	0,25	0,23	0,19
0,6	6,28	5,48	5,06	4,58	3,82	3,50	3,07	2,42	2,14	1,76	1,38	1,26	1,15	1,00	0,86	0,74	0,64	0,58	0,53	0,41	0,33	0,28	0,21	0,18	0,16	0,13
0,7	7,70	6,59	6,07	5,43	4,44	4,00	3,49	2,70	2,35	1,87	1,42	1,27	1,16	0,97	0,82	0,69	0,58	0,52	0,47	0,34	0,26	0,22	0,16	0,12	0,12	0,09
0,8	9,21	7,74	7,11	6,31	5,11	4,58	3,92	2,94	2,51	1,97	1,45	1,29	1,15	0,95	0,78	0,65	0,53	0,47	0,41	0,29	0,21	0,17	0,12	0,09	0,08	0,06
0,9	11,00	9,14	8,32	7,33	5,84	5,21	4,40	3,22	2,70	2,09	1,47	1,28	1,14	0,91	0,74	0,60	0,47	0,41	0,36	0,24	0,17	0,13	0,08	0,06	0,05	0,03
1,0	12,89	10,64	9,66	8,43	6,62	5,85	4,80	3,47	2,89	2,15	1,49	1,28	1,13	0,88	0,70	0,55	0,42	0,36	0,31	0,19	0,13	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02
1,1	14,85	12,24	11,02	9,54	7,40	6,50	5,37	3,74	3,05	2,24	1,49	1,27	1,11	0,85	0,66	0,50	0,37	0,31	0,26	0,16	0,10	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01
1,2	16,86	13,83	12,43	10,68	8,21	7,16	5,85	3,99	3,23	2,31	1,50	1,27	1,08	0,81	0,61	0,46	0,33	0,27	0,22	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01

(5) $C_s = 4 C_v$

$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,51	1,45	1,40	1,38	1,34	1,30	1,25	1,19	1,17	1,11	1,08	1,06	1,05	1,02	0,99	0,97	0,94	0,93	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78	0,77	0,75
0,2	2,20	2,05	1,97	1,87	1,73	1,67	1,58	1,43	1,36	1,26	1,15	1,11	1,08	1,03	0,98	0,93	0,88	0,86	0,83	0,77	0,72	0,69	0,64	0,61	0,60	0,56
0,3	3,15	2,87	2,72	2,53	2,23	2,10	1,94	1,67	1,55	1,38	1,21	1,15	1,10	1,02	0,95	0,89	0,82	0,79	0,75	0,67	0,61	0,58	0,52	0,49	0,47	0,43
0,4	4,35	3,85	3,60	3,29	2,81	2,60	2,34	1,92	1,75	1,51	1,26	1,19	1,12	1,01	0,92	0,84	0,76	0,72	0,68	0,59	0,52	0,48	0,42	0,39	0,37	0,33
0,5	5,90	5,05	4,70	4,20	3,45	3,13	2,77	2,18	1,93	1,61	1,31	1,21	1,13	0,99	0,89	0,79	0,71	0,66	0,61	0,51	0,44	0,40	0,34	0,30	0,29	0,25
0,6	7,70	6,35	5,75	5,07	4,09	3,69	3,17	2,44	2,11	1,72	1,34	1,23	1,13	0,97	0,85	0,75	0,65	0,60	0,55	0,44	0,37	0,33	0,27	0,24	0,22	0,19
0,7	9,57	7,81	7,00	6,05	4,76	4,25	3,59	2,67	2,28	1,82	1,37	1,23	1,12	0,95	0,82	0,70	0,60	0,55	0,50	0,38	0,32	0,27	0,22	0,19	0,17	0,14
0,8	11,40	9,15	8,20	7,02	5,46	4,81	4,01	2,90	2,45	1,90	1,40	1,24	1,12	0,93	0,78	0,66	0,55	0,50	0,45	0,33	0,26	0,23	0,17	0,15	0,13	0,10
0,9	13,55	10,70	9,46	8,12	6,18	5,38	4,43	3,12	2,60	2,00	1,41	1,25	1,10	0,90	0,75	0,62	0,50	0,45	0,40	0,29	0,22	0,18	0,14	0,11	0,10	0,08
1,0	15,60	12,25	10,90	9,25	6,94	6,02	4,96	3,35	2,77	2,05	1,42	1,24	1,09	0,87	0,71	0,57	0,46	0,40	0,36	0,25	0,18	0,15	0,11	0,08	0,07	0,05
1,1	17,65	13,70	12,10	10,42	7,71	6,65	5,35	3,60	2,92	2,12	1,43	1,24	1,07	0,85	0,67	0,53	0,42	0,37	0,31	0,21	0,15	0,12	0,08	0,06	0,05	0,04
1,2	20,71	15,99	13,99	11,65	8,53	7,31	5,82	3,84	3,07	2,18	1,43	1,22	1,06	0,81	0,63	0,49	0,38	0,32	0,27	0,18	0,12	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03

(6) $C_s = 5 C_v$

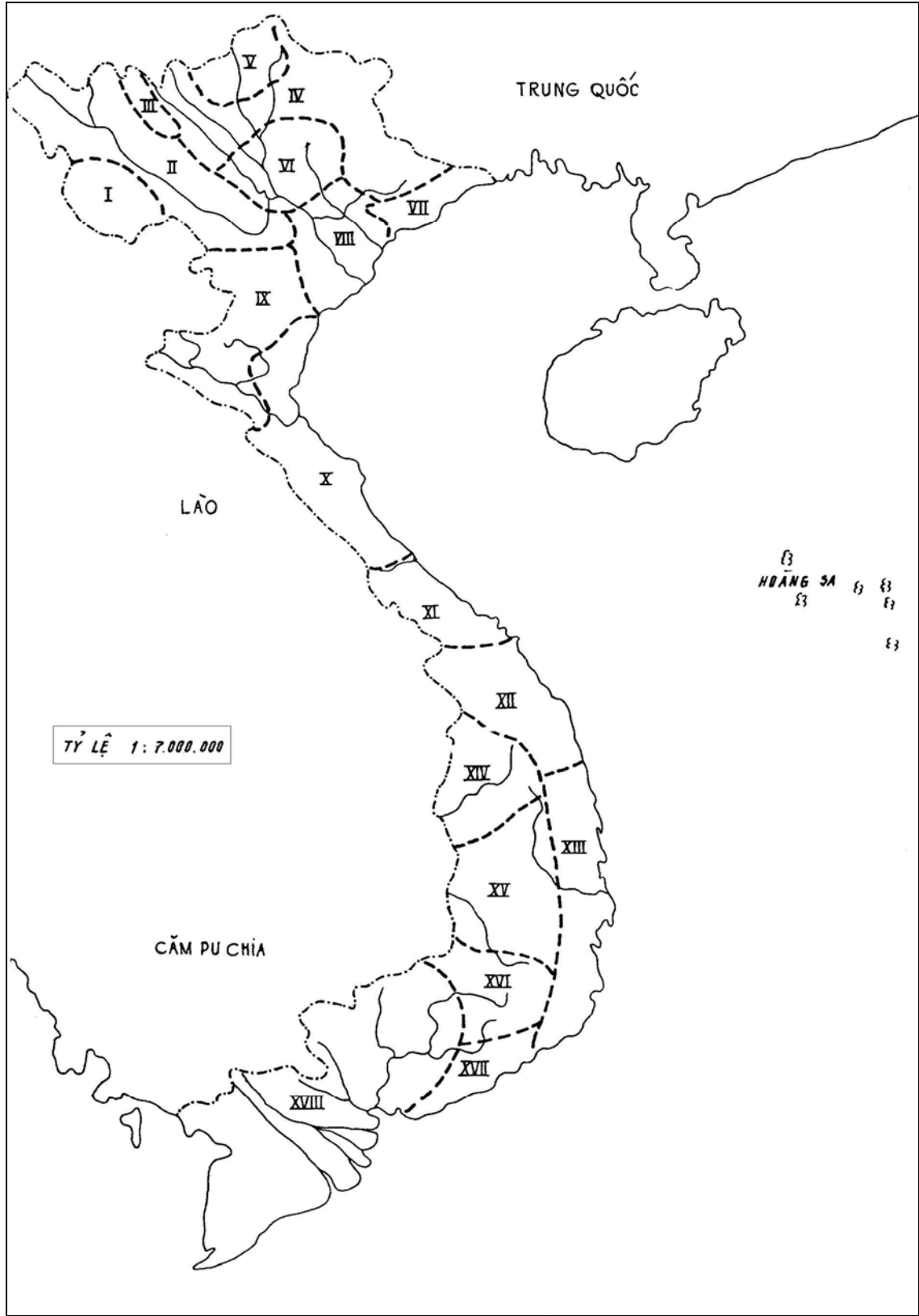
$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,54	1,47	1,43	1,40	1,34	1,31	1,27	1,20	1,17	1,13	1,08	1,06	1,05	1,02	0,99	0,97	0,94	0,93	0,91	0,88	0,84	0,82	0,78	0,76	0,75	0,73
0,2	2,34	2,15	2,06	1,95	1,78	1,70	1,61	1,44	1,36	1,26	1,15	1,11	1,08	1,02	0,97	0,93	0,88	0,86	0,83	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,62	0,59
0,3	3,43	3,07	2,87	2,66	2,31	2,16	1,98	1,67	1,55	1,37	1,21	1,15	1,09	1,01	0,94	0,88	0,82	0,79	0,75	0,68	0,63	0,60	0,55	0,52	0,51	0,47
0,4	4,91	4,23	3,90	3,51	2,92	2,69	2,38	1,93	1,74	1,49	1,25	1,17	1,10	1,00	0,92	0,84	0,77	0,73	0,69	0,61	0,55	0,51	0,45	0,42	0,41	0,37
0,5	6,65	5,50	5,05	4,44	3,52	3,21	2,79	2,17	1,90	1,60	1,30	1,20	1,10	0,98	0,88	0,79	0,71	0,67	0,63	0,53	0,47	0,43	0,37	0,34	0,32	0,29
0,6	8,70	6,95	6,24	5,40	4,22	3,77	3,21	2,42	2,08	1,70	1,32	1,20	1,11	0,97	0,85	0,75	0,66	0,62	0,57	0,47	0,40	0,36	0,31	0,28	0,26	0,23
0,7	10,70	8,43	7,51	6,43	4,91	4,34	3,65	2,62	2,22	1,79	1,34	1,20	1,10	0,94	0,82	0,71	0,61	0,56	0,52	0,41	0,34	0,31	0,25	0,23	0,21	0,18
0,8	12,71	9,96	8,82	7,54	5,69	4,93	4,06	2,88	2,41	1,86	1,36	1,22	1,10	0,92	0,78	0,67	0,56	0,51	0,47	0,36	0,29	0,26	0,20	0,18	0,16	0,14
0,9	15,05	11,60	10,25	8,64	6,41	5,52	4,50	3,10	2,54	1,94	1,36	1,22	1,09	0,90	0,75	0,63	0,52	0,47	0,42	0,32	0,25	0,22	0,16	0,14	0,12	0,10
1,0	17,41	13,30	11,71	9,83	7,15	6,17	4,94	3,33	2,71	2,00	1,39	1,22	1,08	0,87	0,71	0,58	0,48	0,42	0,37	0,27	0,21	0,18	0,13	0,11	0,10	0,08
1,1	20,0	15,20	13,25	10,96	7,90	6,85	5,33	3,52	2,85	2,05	1,40	1,20	1,06	0,84	0,68	0,55	0,44	0,39	0,34	0,24	0,18	0,15	0,10	0,09	0,08	0,06
1,2	22,71	17,17	14,81	12,14	8,63	7,35	5,75	3,75	2,98	2,11	1,41	1,20	1,04	0,81	0,65	0,51	0,41	0,36	0,31	0,21	0,15	0,12	0,08	0,07	0,06	0,04

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

(7) $C_s = 6 C_v$

$P(\%)$ C_v	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99	99,5	99,7	99,9
0,1	1,60	1,52	1,47	1,41	1,35	1,32	1,29	1,21	1,18	1,14	1,08	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,93	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78	0,76	0,75
0,2	2,48	2,25	2,15	2,02	1,83	1,74	1,63	1,45	1,37	1,26	1,14	1,10	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,86	0,84	0,78	0,74	0,72	0,67	0,65	0,64	0,61
0,3	3,75	3,25	3,05	2,80	2,38	2,22	2,01	1,68	1,55	1,37	1,19	1,13	1,08	1,01	0,94	0,88	0,83	0,80	0,77	0,70	0,65	0,62	0,57	0,55	0,53	0,50
0,4	5,48	4,54	4,15	3,68	2,98	2,73	2,40	1,92	1,73	1,47	1,23	1,16	1,10	0,99	0,91	0,84	0,77	0,74	0,70	0,62	0,56	0,53	0,48	0,45	0,43	0,40
0,5	7,30	5,90	5,25	4,58	3,64	3,26	2,81	2,14	1,89	1,56	1,27	1,18	1,10	0,98	0,88	0,80	0,72	0,68	0,64	0,55	0,49	0,46	0,40	0,37	0,36	0,33
0,6	9,39	7,37	6,57	5,54	4,31	3,82	3,22	2,38	2,05	1,66	1,30	1,19	1,10	0,96	0,85	0,76	0,67	0,63	0,58	0,49	0,43	0,39	0,33	0,31	0,29	0,26
0,7	11,50	8,90	7,85	6,57	5,00	4,38	3,63	2,60	2,20	1,73	1,32	1,20	1,10	0,94	0,82	0,72	0,63	0,58	0,53	0,43	0,37	0,33	0,28	0,25	0,24	0,21
0,8	13,80	10,50	9,26	7,63	5,66	4,93	4,03	2,82	2,36	1,82	1,34	1,21	1,09	0,92	0,79	0,68	0,58	0,53	0,48	0,38	0,32	0,28	0,23	0,20	0,19	0,16
0,9	16,40	12,30	10,70	8,79	6,38	5,51	4,44	3,04	2,51	1,90	1,36	1,20	1,08	0,89	0,75	0,64	0,54	0,49	0,44	0,33	0,27	0,24	0,19	0,17	0,15	0,12
1,0	18,90	14,10	12,10	10,00	7,16	6,11	4,86	3,26	2,66	1,96	1,37	1,20	1,07	0,87	0,72	0,60	0,49	0,44	0,39	0,29	0,23	0,20	0,15	0,13	0,12	0,09
1,1	21,50	16,00	13,70	11,18	7,91	6,71	5,27	3,46	2,80	2,03	1,37	1,20	1,05	0,85	0,68	0,56	0,45	0,40	0,35	0,26	0,20	0,17	0,12	0,10	0,09	0,08
1,2	24,00	17,80	15,40	12,39	8,67	7,31	5,69	3,67	2,90	2,08	1,38	1,19	1,04	0,82	0,66	0,53	0,42	0,37	0,32	0,22	0,17	0,14	0,10	0,08	0,07	0,06

Bản đồ phân vùng mưa rào Việt Nam



Vùng mưa	Ranh giới phân vùng mưa rào
I	Lưu vực thượng nguồn sông Mã, sông Chu, sông Cả.
II	Vùng thượng nguồn sông Đà từ biên giới đến Nghĩa Lộ
III	Tâm mưa Hoàng Liên Sơn hữu ngạn sông Thao, từ biên giới đến Ngòi Bút.
IV	Vùng lưu vực sông Kỳ Cùng, sông Bằng Giang, thượng nguồn sông Hồng.
V	Lưu vực sông Gâm, tả ngạn sông Lô.
VI	Thung lũng sông Thao, sông Chảy, hạ lưu sông Lô Gâm.
VII	Các lưu vực bắt nguồn từ dãy Yên Tử đổ ra biển.
VIII	Vùng biển từ Hải Phòng đến Thanh Hoá.
IX	Các lưu vực phân trung du sông Mã, sông Chu ra đến biển.
X	Vùng ven biển từ Thanh Hoá đến Đồng Hới.
XI	Vùng ven biển từ Đồng Hới đến Đà Nẵng.
XII	Vùng ven biển từ Đà Nẵng đến Quảng Ngãi.
XIII	Vùng ven biển từ Quảng Ngãi đến Phan Rang.
XIV	Các lưu vực sông phía bắc Tây Nguyên.
XV	Các lưu vực sông phía nam Tây Nguyên.
XVI	Các lưu vực sông từ Ban Mê Thuột tới Bảo Lộc.
XVII	Vùng ven biển từ Phan Rang đến Vũng Tàu.
XVIII	Vùng Đồng bằng Nam Bộ.

Mô đun định lũ $A_{P\%}$ theo ϕ_{ls} , vùng mưa và thời gian nước chảy trên sườn dốc τ_{sd} .

Vùng mưa	τ_{sd}	$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\varphi H_P)^{1/4}}$															
		0	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	220
I	20	0,2800	0,2600	0,2180	0,1520	0,1120	0,0920	0,0760	0,0640	0,0540	0,0470	0,0400	0,0350	0,0300	0,0180	0,0150	0,0130
	30	0,2100	0,1900	0,1600	0,1360	0,1040	0,0850	0,0720	0,0610	0,0520	0,0450	0,0380	0,0330	0,0290	0,0170	0,0140	0,0125
	60	0,1500	0,1430	0,1250	0,1110	0,0910	0,0760	0,0650	0,0550	0,0470	0,0400	0,0340	0,0300	0,0260	0,0160	0,0130	0,0120
	90	0,1140	0,1120	0,1020	0,0930	0,0170	0,0650	0,0560	0,0480	0,0410	0,0350	0,0310	0,0270	0,0240	0,0150	0,0120	0,0115
	180	0,0720	0,0710	0,0570	0,0630	0,0550	0,0480	0,0430	0,0370	0,0330	0,0290	0,0250	0,0220	0,0210	0,0140	0,0115	0,0110
II	20	0,1170	0,1140	0,1040	0,0930	0,0870	0,0650	0,0550	0,0470	0,0400	0,0340	0,0300	0,0260	0,0240	0,0180	0,0150	0,0140
	30	0,1000	0,0980	0,0910	0,0830	0,0700	0,0600	0,0520	0,0440	0,0380	0,0330	0,0280	0,0250	0,0230	0,0175	0,0140	0,0130
	60	0,0820	0,0810	0,0760	0,0700	0,0600	0,0520	0,0450	0,0390	0,0340	0,0300	0,0270	0,0240	0,0220	0,0160	0,0130	0,0125
	90	0,0670	0,0660	0,0630	0,0590	0,0520	0,0460	0,0400	0,0350	0,0310	0,0270	0,0250	0,0220	0,0200	0,0150	0,0120	0,0120
	180	0,0520	0,0510	0,0480	0,0460	0,0410	0,0360	0,0320	0,0280	0,0250	0,0220	0,0200	0,0180	0,0170	0,0140	0,0110	0,0110
III	20	0,1590	0,1530	0,1370	0,1220	0,0985	0,0831	0,0708	0,0618	0,0544	0,0492	0,0450	0,0410	0,0378	0,0281	0,0218	0,0183
	30	0,1320	0,1290	0,1160	0,1040	0,0866	0,0740	0,0650	0,0573	0,0507	0,0462	0,0420	0,0390	0,0358	0,0272	0,0211	0,0180
	60	0,0950	0,0920	0,0870	0,0790	0,0695	0,0611	0,0530	0,0497	0,0447	0,0410	0,0380	0,0350	0,0325	0,0252	0,0197	0,0170
	90	0,0730	0,0680	0,0659	0,0612	0,0549	0,0500	0,0443	0,0414	0,0384	0,0355	0,0330	0,0307	0,0292	0,0228	0,0185	0,0160
	180	0,0580	0,0540	0,0517	0,0490	0,0450	0,0420	0,0383	0,0360	0,0330	0,0303	0,0300	0,0268	0,0256	0,0205	0,0165	0,0150
IV	20	0,2730	0,2140	0,1880	0,1630	0,1280	0,1040	0,0865	0,0743	0,0654	0,0565	0,0499	0,0448	0,0408	0,0279	0,0216	0,0184
	30	0,2000	0,1840	0,1630	0,1420	0,1153	0,0950	0,8160	0,0703	0,0615	0,0545	0,0479	0,0429	0,0390	0,0269	0,0212	0,0182
	60	0,1290	0,1240	0,1170	0,1070	0,0903	0,0790	0,0688	0,0593	0,0553	0,0473	0,0427	0,0382	0,0351	0,0256	0,0200	0,0174
	90	0,1020	0,0930	0,0890	0,0840	0,0735	0,0645	0,0579	0,0508	0,0460	0,0410	0,0370	0,0340	0,0315	0,0230	0,0189	0,0164
	180	0,0720	0,0710	0,0670	0,0630	0,0555	0,0503	0,0456	0,0413	0,0378	0,0328	0,0315	0,0310	0,0275	0,0210	0,0178	0,0155
V	20	0,1200	0,1185	0,1115	0,1087	0,0940	0,0786	0,0690	0,0630	0,0525	0,0457	0,0397	0,0347	0,0304	0,0195	0,0140	0,0130
	30	0,1120	0,1100	0,1035	0,0965	0,0840	0,0733	0,0638	0,0560	0,0485	0,0423	0,0370	0,0320	0,0280	0,0169	0,0133	0,0124
	60	0,0980	0,0965	0,0855	0,0815	0,0748	0,0655	0,0577	0,0506	0,0445	0,0393	0,0345	0,0304	0,0268	0,0163	0,0126	0,0119
	90	0,0830	0,0817	0,0775	0,0726	0,0642	0,0565	0,0500	0,0443	0,0390	0,0345	0,0310	0,0276	0,0247	0,0152	0,0118	0,0114
	180	0,0595	0,0587	0,0560	0,0583	0,0480	0,0430	0,0390	0,0350	0,0317	0,0285	0,0263	0,0240	0,0223	0,0148	0,0110	0,0108

PHỤ LỤC 2 - 4 (TIẾP)

Vùng mưa	τ_{sd}	$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\phi H_P)^{1/4}}$															
		0	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	220
VI	20	0,1215	0,1195	0,1130	0,1053	0,0916	0,0803	0,0703	0,0617	0,0543	0,0478	0,0417	0,0377	0,0324	0,0195	0,0150	0,0140
	30	0,1135	0,1117	0,1060	0,0870	0,0865	0,0757	0,0666	0,0585	0,0515	0,0452	0,0397	0,0350	0,0310	0,0189	0,0145	0,0135
	60	0,1050	0,0995	0,0944	0,0860	0,0798	0,0686	0,0606	0,0536	0,0474	0,0420	0,0373	0,0333	0,0295	0,0183	0,0140	0,0129
	90	0,0863	0,0858	0,0816	0,0770	0,0690	0,0617	0,0553	0,0490	0,0440	0,0390	0,0350	0,0310	0,0278	0,0172	0,0135	0,0124
	180	0,0645	0,0637	0,0610	0,0580	0,0513	0,0457	0,0407	0,0363	0,0323	0,0292	0,0265	0,0242	0,0222	0,0167	0,0130	0,0120
VII	20	0,1060	0,1050	0,1000	0,0934	0,0817	0,0716	0,0633	0,0555	0,0490	0,0430	0,0382	0,0337	0,0300	0,0190	0,0150	0,0133
	30	0,0970	0,0960	0,0910	0,0786	0,0763	0,0677	0,0603	0,0534	0,0474	0,0417	0,0370	0,0327	0,0290	0,0181	0,0142	0,0129
	60	0,0850	0,0840	0,0800	0,0757	0,0676	0,0606	0,0540	0,0482	0,0430	0,0380	0,0340	0,0303	0,0272	0,0175	0,0135	0,0125
	90	0,0710	0,0700	0,0670	0,0632	0,0565	0,0506	0,0455	0,0407	0,0400	0,0330	0,0298	0,0271	0,0247	0,0168	0,0127	0,0117
	180	0,0570	0,0560	0,0540	0,0510	0,0460	0,0408	0,0365	0,0326	0,0293	0,0265	0,0238	0,0218	0,0200	0,0160	0,0121	0,0110
VIII	20	0,1620	0,1560	0,1360	0,1210	0,0963	0,0805	0,0676	0,0572	0,0483	0,0422	0,0375	0,0334	0,0298	0,0240	0,0170	0,0160
	30	0,1460	0,1420	0,1270	0,1120	0,0905	0,0760	0,0645	0,0550	0,0477	0,0416	0,0366	0,0327	0,0292	0,0225	0,0160	0,0150
	60	0,1190	0,1160	0,1040	0,0933	0,0773	0,0656	0,0560	0,0486	0,0435	0,0386	0,0345	0,0309	0,0280	0,0210	0,0150	0,0140
	90	0,1010	0,0987	0,0910	0,0824	0,0693	0,0593	0,0513	0,0445	0,0394	0,0352	0,0320	0,0293	0,0265	0,0190	0,0140	0,0130
	180	0,0620	0,0615	0,0587	0,0550	0,0500	0,0450	0,0403	0,0365	0,0330	0,0300	0,0275	0,0253	0,0235	0,0173	0,0130	0,0120
IX	20	0,1923	0,1825	0,1570	0,1430	0,1152	0,0956	0,0810	0,0705	0,0616	0,0549	0,0489	0,0443	0,0407	0,0290	0,0220	0,0200
	30	0,1912	0,1555	0,1395	0,1233	0,1030	0,0868	0,0762	0,0663	0,0587	0,0527	0,0469	0,0425	0,0390	0,0279	0,0210	0,0190
	60	0,1095	0,1050	0,1015	0,0931	0,0811	0,0724	0,0642	0,0563	0,0534	0,0463	0,0425	0,0385	0,0355	0,0262	0,0200	0,0178
	90	0,0905	0,0820	0,0800	0,0756	0,0740	0,0607	0,0553	0,0493	0,0452	0,0407	0,0372	0,0345	0,0322	0,0233	0,0190	0,0165
	180	0,0640	0,0635	0,0610	0,0572	0,0510	0,0468	0,0433	0,0396	0,0367	0,0336	0,0317	0,0300	0,0280	0,0220	0,0178	0,0155
X	20	0,0946	0,0932	0,0887	0,0833	0,0733	0,0645	0,0568	0,0500	0,0443	0,0388	0,0345	0,0305	0,0277	0,0200	0,0150	0,0130
	30	0,0893	0,0880	0,0836	0,0788	0,0690	0,0608	0,0537	0,0473	0,0417	0,0370	0,0330	0,0293	0,0263	0,0192	0,0145	0,0128
	60	0,0806	0,0796	0,0757	0,0710	0,0628	0,0555	0,0487	0,0433	0,0383	0,0340	0,0303	0,0270	0,0246	0,0183	0,0140	0,0125
	90	0,0717	0,0707	0,0670	0,0635	0,0557	0,0495	0,0437	0,0387	0,0346	0,0307	0,0277	0,0253	0,0230	0,0179	0,0135	0,0122
	180	0,0525	0,0520	0,0500	0,0472	0,0425	0,0382	0,0435	0,0313	0,0283	0,0262	0,0243	0,0242	0,0216	0,0173	0,0130	0,0115

PHỤ LỤC 2- 4 (TIẾP)

Vùng mưa	τ_{sd}	$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\phi H_p)^{1/4}}$															
		0	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	220
	20	0,0888	0,0862	0,0800	0,0714	0,0607	0,0524	0,4610	0,0406	0,0364	0,0330	0,0304	0,0280	0,0267	0,0216	0,0182	0,0161
	30	0,0712	0,0696	0,0667	0,0612	0,0541	0,0478	0,0430	0,0385	0,0348	0,0317	0,0294	0,0273	0,0258	0,0211	0,0176	0,0157
XI	60	0,0631	0,0615	0,0582	0,0542	0,0480	0,0431	0,0388	0,0360	0,0315	0,0286	0,0268	0,0251	0,0234	0,0196	0,0164	0,0149
	90	0,0518	0,0508	0,0479	0,0459	0,0403	0,0364	0,0327	0,0304	0,0283	0,0261	0,0255	0,0233	0,0222	0,0185	0,0157	0,0143
	180	0,0431	0,0420	0,0398	0,0375	0,0339	0,0316	0,0286	0,0264	0,0245	0,0230	0,0218	0,0210	0,0204	0,0172	0,0148	0,0136
	20	0,0900	0,0880	0,0807	0,0727	0,0600	0,0503	0,0423	0,0360	0,0307	0,0270	0,0242	0,0225	0,0218	0,0185	0,0150	0,0138
	30	0,0790	0,0755	0,0705	0,0647	0,0550	0,0466	0,0397	0,0344	0,0297	0,0260	0,0237	0,0220	0,0213	0,0175	0,0142	0,0134
XII	60	0,0614	0,0604	0,0567	0,0527	0,0455	0,0396	0,0345	0,0303	0,0270	0,0244	0,0224	0,0214	0,0208	0,0170	0,0138	0,0129
	90	0,0520	0,0510	0,0487	0,0460	0,0406	0,0357	0,0317	0,0283	0,0253	0,0232	0,0217	0,0205	0,0197	0,0165	0,0130	0,0122
	180	0,0410	0,0404	0,0387	0,0365	0,0327	0,0295	0,0265	0,0243	0,0222	0,0207	0,0197	0,0188	0,0185	0,0153	0,0120	0,0115
	20	0,1540	0,0149	0,1390	0,1050	0,0901	0,0763	0,0658	0,0570	0,0506	0,0449	0,0403	0,0366	0,0334	0,0253	0,0208	0,0183
	30	0,1290	0,1260	0,1120	0,0990	0,0834	0,0713	0,0624	0,0539	0,0476	0,0428	0,0382	0,0350	0,0319	0,0241	0,0198	0,0177
XIII	60	0,0975	0,0954	0,0878	0,0808	0,0694	0,0611	0,0534	0,0477	0,0427	0,0383	0,0315	0,0319	0,0294	0,0227	0,0185	0,0168
	90	0,0756	0,0740	0,0684	0,0648	0,0542	0,0515	0,0478	0,0417	0,0375	0,0345	0,0317	0,0296	0,0268	0,0214	0,0184	0,0160
	180	0,0543	0,0530	0,0513	0,0491	0,0448	0,0415	0,0378	0,0315	0,0320	0,0297	0,0278	0,0257	0,0246	0,0200	0,0175	0,0152
	20	0,2300	0,2150	0,2070	0,1750	0,1190	0,0937	0,0756	0,0622	0,0517	0,0435	0,0370	0,0315	0,0273	0,0185	0,0140	0,0120
	30	0,1780	0,1710	0,1500	0,1310	0,1050	0,0855	0,0703	0,0585	0,0493	0,0415	0,0353	0,0303	0,0263	0,0178	0,0132	0,0112
XIV	60	0,1370	0,1340	0,1220	0,1100	0,0920	0,0757	0,0633	0,0533	0,0437	0,0383	0,0326	0,0284	0,0250	0,0170	0,0125	0,0103
	90	0,1100	0,1070	0,0970	0,0900	0,0760	0,0646	0,0552	0,0467	0,0405	0,0350	0,0305	0,0266	0,0236	0,0160	0,0118	0,0095
	180	0,0860	0,0660	0,0630	0,0510	0,0530	0,0464	0,0410	0,0363	0,0317	0,0280	0,0247	0,0220	0,0197	0,0140	0,0100	0,0085
	20	0,2610	0,2510	0,2330	0,2100	0,1530	0,1210	0,0965	0,0786	0,0719	0,0630	0,0508	0,0440	0,0375	0,0259	0,0211	0,0191
	30	0,2250	0,2200	0,1910	0,1660	0,1330	0,1060	0,0875	0,0730	0,0632	0,0590	0,0478	0,0420	0,0370	0,0252	0,0206	0,0189
XV	60	0,1580	0,1170	0,1360	0,1100	0,0990	0,0840	0,0723	0,0620	0,0548	0,0485	0,0430	0,0390	0,0354	0,0234	0,0195	0,0181
	90	0,1050	0,1030	0,0940	0,0870	0,0755	0,0660	0,0590	0,0520	0,0463	0,0418	0,0383	0,0345	0,0313	0,0215	0,0185	0,0166
	180	0,0740	0,0730	0,0687	0,0640	0,0570	0,0514	0,0463	0,0421	0,0386	0,0350	0,0321	0,0295	0,0274	0,0202	0,0172	0,0155

PHỤ LỤC 2-4 (TIẾP)

Vùng mưa	τ_{sd}	$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} J_{ls}^{1/3} F^{1/4} (\phi H_P)^{1/4}}$															
		0	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	220
	20	0,3000	0,2900	0,2490	0,2290	0,1840	0,1550	0,1290	0,0106	0,0900	0,0768	0,0674	0,0593	0,0530	0,0403	0,0298	0,0231
	30	0,2520	0,2430	0,2150	0,2000	0,1660	0,1380	0,1140	0,0960	0,0820	0,0717	0,0627	0,0555	0,0507	0,0368	0,0287	0,0227
XVI	60	0,1940	0,1890	0,1730	0,1550	0,1300	0,1100	0,0920	0,0790	0,0692	0,0617	0,0552	0,0493	0,0445	0,0324	0,0270	0,0218
	90	0,1480	0,1430	0,1300	0,1190	0,0990	0,0870	0,0740	0,0660	0,0590	0,0530	0,0469	0,0428	0,0392	0,0290	0,0242	0,0205
	180	0,0940	0,0920	0,0890	0,0810	0,0710	0,0630	0,0570	0,0520	0,0473	0,0433	0,0397	0,0357	0,0330	0,0265	0,0228	0,0193
	20	0,2000	0,1900	0,1660	0,1460	0,1170	0,0960	0,0800	0,0680	0,0575	0,0490	0,0420	0,0360	0,0305	0,0160	0,0140	0,0125
	30	0,1800	0,1720	0,1540	0,1370	0,1120	0,0920	0,0770	0,0650	0,0560	0,0470	0,0400	0,0345	0,0295	0,0155	0,0135	0,0122
XVII	60	0,1500	0,1470	0,1340	0,1210	0,1000	0,0840	0,0700	0,0539	0,0500	0,0430	0,0370	0,0315	0,0270	0,0150	0,0130	0,0118
	90	0,1300	0,1280	0,1270	0,1050	0,0860	0,0780	0,0620	0,0530	0,0455	0,0387	0,0335	0,0295	0,0250	0,0145	0,0125	0,0115
	180	0,0850	0,0840	0,0780	0,0720	0,0600	0,0510	0,0440	0,0375	0,0325	0,0290	0,0262	0,0235	0,0210	0,0140	0,0120	0,0110
	20	0,3020	0,2760	0,2360	0,2210	0,0167	0,0139	0,0114	0,9630	0,0819	0,0707	0,0615	0,0543	0,0478	0,0329	0,0254	0,0223
	30	0,2360	0,2290	0,2020	0,1810	0,0150	0,0125	0,0105	0,0978	0,0765	0,0660	0,0580	0,0513	0,0433	0,0312	0,0246	0,0213
XVIII	60	0,1840	0,1790	0,1380	0,1420	0,0118	0,0100	0,0857	0,0746	0,0647	0,0567	0,0505	0,0541	0,0409	0,0285	0,0228	0,0200
	90	0,1290	0,1260	0,1140	0,0980	0,0880	0,0770	0,0670	0,0596	0,0534	0,0477	0,0431	0,0396	0,0357	0,0264	0,0213	0,0182
	180	0,0920	0,0890	0,0820	0,0750	0,0652	0,0580	0,0513	0,0467	0,0428	0,0390	0,0357	0,0326	0,0303	0,0232	0,0190	0,0172

Toạ độ đường cong mưa của các phân vùng mưa rào Việt Nam

Vùng mưa	Rang giới vùng mưa	Đặc trưng	Thời đoạn													
			10	15	20	30	45	60	90	120	240	480	540	720	1080	1440
I	Lưu vực thượng nguồn các sông Mã, sông Chu, sông Cả	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,180 0,300	0,220 0,244	0,260 0,2167	0,340 0,189	0,430 0,1539	0,490 0,136	0,610 0,113	0,660 0,0917	0,800 0,0556	0,940 0,0326	0,950 0,0293	0,960 0,0222	0,980 0,0151	1,07 0,0124
II	Vùng thượng nguồn sông Đà từ biên giới đến Nghĩa Lộ	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,130 0,2167	0,180 0,200	0,220 0,1834	0,250 0,1389	0,330 0,1222	0,350 0,0972	0,400 0,0741	0,440 0,0815	0,580 0,0403	0,770 0,0267	0,790 0,0244	0,880 0,0204	0,900 0,0139	1,09 0,0126
III	Tâm mưa Hoàng Liên Sơn hữu ngạn sông Thao, từ biên giới đến Ngòi Hút	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,070 0,1167	0,090 0,1005	0,120 0,097	0,140 0,0778	0,200 0,0741	0,220 0,0611	0,270 0,0500	0,300 0,0417	0,440 0,0305	0,630 0,0218	0,680 0,0210	0,780 0,0181	0,830 0,0128	1,07 0,0124
IV	Vùng lưu vực sông Kỳ Cùng, sông Bằng Giang, thượng nguồn sông Hồng	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,150 0,250	0,210 0,2334	0,240 0,200	0,320 0,1778	0,380 0,141	0,470 0,1306	0,550 0,1018	0,600 0,0834	0,920 0,050	0,820 0,0285	0,830 0,0256	0,880 0,0104	0,930 0,0144	1,06 0,0123
V	Lưu vực sông Gâm, tả ngạn sông Lô	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,1005 0,1675	0,120 0,1334	0,150 0,125	0,226 0,1256	0,300 0,111	0,378 0,105	0,460 0,0852	0,537 0,0746	0,700 0,0486	0,924 0,032	0,935 0,0288	0,952 0,022	0,985 0,0152	1,055 0,122
VI	Thung lũng sông Thao, sông Chảy, hạ lưu sông Lô - Gâm	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,120 0,200	0,140 0,155	0,180 0,152	0,260 0,1445	0,300 0,112	0,380 0,1056	0,470 0,0871	0,590 0,082	0,780 0,0542	0,920 0,03195	0,950 0,0293	0,990 0,0229	1,030 0,0159	1,20 0,0139
VII	Các lưu vực bắt nguồn từ dãy Yên Tử đổ ra biển	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,098 0,1634	0,110 0,122	0,176 0,120	0,214 0,1189	0,240 0,090	0,322 0,0895	0,419 0,0776	0,508 0,0706	0,682 0,0474	0,857 0,0297	0,890 0,0275	0,912 0,0211	0,950 0,0147	1,11 0,0128
VIII	Vùng ven biển từ Hải Phòng đến Thanh Hóa	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,125 0,2084	0,160 0,1778	0,200 0,1667	0,268 0,1484	0,320 0,1185	0,408 0,1134	0,504 0,0933	0,594 0,0825	0,734 0,0516	0,890 0,0309	0,920 0,0284	0,994 0,0230	1,040 0,0160	1,16 0,0134
IX	Các lưu vực phân trung du sông Mã, sông Chu ra đến biển	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,100 0,1667	0,120 0,1334	0,150 0,125	0,220 0,1224	0,250 0,0926	0,320 0,0889	0,390 0,0722	0,460 0,0639	0,590 0,0410	0,810 0,0281	0,830 0,0256	0,890 0,0206	0,930 0,0143	1,05 0,0122
X	Vùng ven biển từ Thanh Hóa đến Đông Hới	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,080 0,1334	0,110 0,122	0,130 0,108	0,190 0,1056	0,230 0,0852	0,300 0,08335	0,380 0,0704	0,460 0,0639	0,640 0,0445	0,820 0,0285	0,835 0,0257	0,900 0,0208	0,965 0,0149	1,16 0,0134
XI	Vùng ven biển từ Đông Hới đến Đà Nẵng	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,060 0,100	0,080 0,0889	0,102 0,085	0,130 0,0922	0,170 0,0629	0,187 0,0519	0,260 0,0481	0,305 0,0424	0,415 0,0288	0,617 0,0214	0,670 0,0206	0,827 0,01915	0,935 0,0144	1,04 0,01204
XII	Vùng ven biển từ Đà Nẵng đến Quảng Ngãi	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,078 0,130	0,102 0,1134	0,118 0,0984	0,115 0,0639	0,2054 0,0759	0,240 0,0667	0,3025 0,0560	0,335 0,0465	0,500 0,0347	0,660 0,0229	0,710 0,0219	0,825 0,0190	1,060 0,0164	1,095 0,0127
XIII	Vùng ven biển từ Quảng Ngãi đến Phan Rang	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,098 0,1634	0,28 0,1423	0,1450 0,121	0,795 0,108	0,245 0,0908	0,302 0,0839	0,380 0,0704	0,440 0,0611	0,630 0,0437	0,770 0,0267	0,830 0,0256	0,870 0,0201	0,970 0,01497	1,09 0,0126
XIV	Các lưu vực sông ở Bắc Tây Nguyên	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,160 0,2667	0,232 0,257	0,295 0,2459	0,360 0,200	0,420 0,156	0,590 0,164	0,665 0,1232	0,680 0,0945	0,790 0,0549	0,890 0,0309	0,960 0,0302	0,940 0,0217	0,965 0,0149	1,005 0,01163
XV	Các lưu vực sông ở Nam Tây Nguyên	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,255 0,425	0,310 0,3445	0,463 0,386	0,510 0,2834	0,540 0,200	0,570 0,1584	0,610 0,113	0,690 0,0958	0,766 0,0530	0,820 0,0285	0,840 0,0259	0,905 0,0209	0,960 0,0148	1,02 0,0118
XVI	Các lưu vực sông từ Ban Mê Thuột tới Bảo Lộc	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,230 0,3834	0,320 0,3556	0,417 0,3475	0,530 0,2945	0,700 0,2593	0,780 0,2167	0,830 0,154	0,850 0,118	0,700 0,0604	0,950 0,033	0,965 0,0298	0,980 0,0227	0,990 0,0153	1,030 0,0119
XVII	Vùng ven biển từ Phan Rang tới Vũng Tàu	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,205 0,342	0,220 0,2445	0,250 0,2084	0,330 0,1834	0,380 0,141	0,480 0,1334	0,580 0,107	0,660 0,0917	0,730 0,0507	0,890 0,0309	0,910 0,0281	1,035 0,0239	1,045 0,01613	1,050 0,0121
XVIII	Vùng đồng bằng Nam Bộ	Ψ_{τ_a} 16,67.δ τ _a	0,190 0,3167	0,285 0,315	0,330 0,275	0,430 0,239	0,520 0,193	0,610 0,1695	0,715 0,1324	0,935 0,102	0,780 0,054	0,880 0,0306	0,900 0,0278	0,980 0,0227	1,030 0,0159	1,15 0,0133

Hệ số chuyển tần suất λ_p , trị số q_{100} và hệ số mũ n trong công thức triết giảm tại vị trí các trạm quan trắc trên các sông suối ở Việt Nam

N ^o	Lưu vực sông	Trạm	Hệ số λ ứng với các tần suất				Trị số q_{100} (m ³ /s/km ²)	Số mũ N
			1%	5%	10%	25%		
1	Kỳ Cùng	Lạng Sơn	1,375	1,130	1	0,793	152,0	1,67
2	Bắc Giang	Vân Mịch	1,687	1,215	1	0,682	91,0	1,46
3	Bằng Giang	Cao Bằng	1,725	1,202	1	0,752	53,13	1,37
4	Bắc Vọng	Bản Co	1,598	1,189	1	0,723	89,0	2,58
5	Quang Sơn	Bản Giốc	1,498	1,153	1	0,781	56,0	1,64
6	Tiên Yên	Bình Liêu	1,744	1,216	1	0,717	652,0	2,85
7	Câu	Thác Riêng	1,627	1,189	1	0,754	101,0	2,35
8	Câu	Thác Bưởi	1,863	1,256	1	0,676	98,7	1,48
9	Đa	Gia Tiên	1,728	1,197	1	0,753	86,0	4,43
10	Công	Tân Cương	1,330	1,115	1	0,804	141,0	2,74
11	Thương	Chi Lăng	1,890	1,258	1	0,662	188,2	5,10
12	Thương	Câu Sơn	1,279	1,100	1	0,836	244,2	2,03
13	Trung	Hữu Lũng	1,503	1,160	1	0,765	63,0	1,84
14	Cắm Đàn	Cắm Đàn	1,616	1,188	1	0,707	206,0	2,42
15	Lục Nam	Chũ	1,468	1,151	1	0,779	152,15	1,52
16	Hồng	Yên Bái	1,482	1,142	1	0,804	14,5	0,75
17	Hồng	Sơn Tây	1,417	1,122	1	0,839	16,0	0,64
18	Ngòi Bò	Tà Thàng	1,768	1,190	1	0,727	464,5	2,79
19	Ngòi Thia	Ngòi Thia	1,350	1,282	1	0,633	287,0	1,69
20	Bứa	Thanh Sơn	1,634	1,190	1	0,756	172,3	1,86
21	Đà	Tạ Bú	1,451	1,135	1	0,842	29,0	0,75
22	Nậm Bùn	Nà Hừ	1,640	1,190	1	0,746	47,0	7,05
23	Nậm Pô	Nậm Pô	1,653	1,206	1	0,706	158,0	2,96
24	Nậm Mứ	Nậm Mứ	1,551	1,173	1	0,750	73,0	1,40
25	Nậm Mạ	Pa Há	1,211	1,073	1	0,878	184,0	3,19
26	Nậm Mú	Bản Củng	1,374	1,122	1	0,814	126,0	1,41
27	Nậm Chiến	Nậm Chiến	1,227	1,080	1	0,867	194,2	4,05
28	Nậm Bú	Thác Vai	1,534	1,172	1	0,754	35,0	1,77
29	Nậm Sập	Thác Mộc	1,611	1,191	1	0,723	81,2	3,90
30	Suối Sập	Phiêng Hiêng	1,237	1,082	1	0,861	117,0	4,65
31	Lô	Đạo Đức	1,534	1,161	1	0,789	370,0	1,64
32	Lô	Vụ Quang	1,267	1,090	1	0,865	18,1	0,78
33	Ngòi Sào	Ngòi Sào	1,737	1,216	1	0,717	219,0	4,62
34	Gâm	Bảo Lạc	1,631	1,193	1	0,754	237,5	1,71
35	Năng	Đầu Đẳng	1,744	1,215	1	0,715	30,0	1,57
36	Ngòi Quảng	Thác Hốc	1,492	1,150	1	0,796	132,0	2,43

N ^o	Lưu vực sông	Trạm	Hệ số λ ứng với các tần suất				Trị số q ₁₀₀ (m ³ /s/km ²)	Số mũ N
37	Cháy	Cốc Ly	1,442	1,131	1	0,819	70,0	1,30
38	Nghĩa Đô	Vĩnh Yên	1,439	1,136	1	0,812	208,0	14,28
39	Phó Đáy	Quảng Cư	1,449	1,139	1	0,808	48,0	1,86
40	Mã	Xã Là	1,604	1,194	1	0,728	270,0	1,54
41	Nậm Ty	Nậm Ty	1,939	1,236	1	0,715	29,0	2,30
42	Bưởi	Vụ Bản	1,602	1,194	1	0,728	215,0	2,11
43	Âm	Lang Chánh	1,909	1,209	1	0,673	332,3	3,85
44	Cả	Cửa Rào	1,915	1,250	1	0,673	37,0	0,95
45	Nậm Mô	Mường Xén	1,551	1,168	1	0,772	41,0	1,41
46	Khe Choang	Cốc Nà	1,868	1,253	1	0,684	222,0	3,22
47	Hiếu	Quy Châu	1,459	1,147	1	0,786	150,0	1,70
48	Hiếu	Nghĩa Khánh	1,593	1,186	1	0,731	109,0	1,25
49	Ngàn Sâu	Hoà Duyệt	1,488	1,153	1	0,798	153,0	1,57
50	Ngàn Trười	Hương Đại	1,438	1,143	1	0,771	515,0	3,27
51	Ngàn Phố	Sơn Diệm	1,470	1,144	1	0,796	299,0	2,23
52	Rào Cái	Kẻ Gỗ	1,298	1,106	1	0,830	616,0	5,56
53	Gianh	Đồng Tâm	1,563	1,178	1	0,740	416,0	1,88
54	Rào Trỏ	Tân Lâm	1,743	1,216	1	0,760	899,0	2,88
55	Đại Giang	Tám Lu	1,555	1,177	1	0,745	466,0	1,90
56	Kiến Giang	Kiến Giang	1,324	1,104	1	0,830	567,0	3,95
57	Bến Hải	Gia Vòng	1,840	1,250	1	0,661	727,0	4,69
58	Cái	Thành Mỹ	1,726	1,220	1	0,700	303,0	1,58
59	Trà Khúc	Sơn Giang	1,455	1,146	1	0,776	19,35	0,41
60	Vệ	An Chỉ	1,501	1,169	1	0,782	23,25	081
61	Côn	Cây Muồng	1,644	1,202	1	0,712	336,0	1,70
62	La Ngà	Tà Pao	1,430	1,132	1	0,821	236,0	2,07
63	Bé	Phước Long	1,440	1,138	1	0,798	186,0	1,87
64	Bến Đá	Cần Đăng	1,790	1,235	1	0,704	583,0	4,47
65	Krông Ana	Giang Sơn	1,571	1,178	1	0,741	23,6	1,33
66	Krông Ana	Krôngbuk	1,351	1,119	1	0,820	86,0	2,94

Tung độ y của đường quá trình lữ ứng với hệ số hình dạng λ^* khác nhau

λ^* x	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	
0,1	0,023	0,002	0	0	0																	
0,2	0,21	0,091	0,034	0,011	0,003	0	0	0	0													
0,3	0,45	0,29	0,18	0,099	0,050	0,022	0,009	0,003	0,001	0	0	0	0									
0,4	0,66	0,51	0,39	0,28	0,19	0,12	0,076	0,043	0,024	0,013	0,006	0,003	0,001	0	0	0	0	0				
0,5	0,78	0,69	0,59	0,49	0,40	0,31	0,24	0,18	0,13	0,088	0,059	0,039	0,025	0,015	0,009	0,005	0,003	0,002	0	0	0	0
0,6	0,88	0,82	0,75	0,69	0,61	0,54	0,47	0,39	0,33	0,27	0,22	0,18	0,14	0,12	0,088	0,066	0,049	0,036	0,017	0,009	0,004	0,004
0,7	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79	0,74	0,69	0,64	0,59	0,54	0,48	0,43	0,39	0,34	0,30	0,26	0,22	0,19	0,14	0,094	0,062	0,062
0,8	0,97	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,46	0,40	0,34	0,34
0,9	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,84	0,82	0,79	0,79
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,1	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,87	0,85	0,82	0,82
1,2	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,60	0,54	0,49	0,49
1,3	0,97	0,95	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,44	0,41	0,34	0,28	0,22	0,22
1,4	0,95	0,92	0,89	0,85	0,81	0,77	0,72	0,67	0,62	0,57	0,52	0,48	0,43	0,38	0,34	0,30	0,26	0,23	0,17	0,12	0,084	0,084
1,5	0,92	0,88	0,84	0,79	0,74	0,68	0,62	0,56	0,50	0,44	0,39	0,34	0,29	0,25	0,21	0,17	0,14	0,12	0,075	0,046	0,027	0,027
1,6	0,90	0,85	0,79	0,73	0,66	0,59	0,52	0,46	0,39	0,34	0,28	0,23	0,19	0,15	0,12	0,092	0,071	0,054	0,030	0,016	0,008	0,008
1,7	0,87	0,81	0,74	0,66	0,59	0,51	0,44	0,37	0,30	0,25	0,20	0,15	0,12	0,089	0,066	0,047	0,034	0,024	0,011	0,005	0,002	0,002
1,8	0,84	0,77	0,69	0,60	0,52	0,44	0,36	0,29	0,23	0,18	0,13	0,10	0,072	0,050	0,035	0,023	0,015	0,010	0,004	0,001	0	0
1,9	0,81	0,73	0,65	0,55	0,46	0,37	0,29	0,23	0,17	0,13	0,089	0,063	0,043	0,028	0,018	0,011	0,007	0,004	0,001	0		
2,0	0,78	0,69	0,59	0,49	0,40	0,31	0,24	0,18	0,13	0,088	0,059	0,039	0,025	0,015	0,009	0,005	0,003	0,002	0			
2,2	0,73	0,61	0,50	0,40	0,30	0,22	0,15	0,10	0,066	0,042	0,025	0,014	0,008									
2,4	0,67	0,54	0,42	0,32	0,22	0,15	0,096	0,058	0,034	0,019	0,010	0,005	0,002									
2,6	0,62	0,48	0,35	0,25	0,16	0,10	0,060	0,032	0,017	0,008	0,004	0,002	0,001									
2,8	0,57	0,42	0,29	0,19	0,12	0,068	0,036	0,018	0,008	0,004	0,001	0,001	0									
3,0	0,53	0,37	0,24	0,15	0,086	0,045	0,022	0,010	0,004	0,002	0	0										
3,5	0,43	0,26	0,15	0,079	0,037	0,016	0,006	0,002	0	0												
4,0	0,34	0,19	0,092	0,041	0,016	0,005	0,002	0														
5,0	0,21	0,091	0,034	0,011	0,003	0	0															
6,0	0,13	0,044	0,012	0,003	0																	
8,0	0,052	0,010	0,002	0																		
k _c	0,19	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,34	0,002	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42				

Thời gian nước chảy trên sườn dốc τ_{sd} tra theo hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc và vùng mưa

Vùng ϕ	Vùng mưa																	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
1.0	9,6	9,7	9,7	9	9,6	9,6	16	8,4	9,7	9,8	9,5	10	9,8	8,7	8,5	8,7	9,3	9,2
1,5	10	10	10	9	10	10	18	8,5	10	10	10	13	10	9	8,7	9	9,4	9,3
2,0	17	15	17	9,5	14	10	25	9	13	15	20	20	15	9,3	9,3	9,5	9,7	9,5
2,5	24	22	20	10	20	15	32	10	15	18	28	23	20	9,5	9,5	9,6	10	9,7
3,0	35	28	25	18	30	22	37	20	18	25	35	30	25	11	10	12	20	12
4,0	40	37	32	22	35	30	42	30	25	40	55	35	30	20	20	20	25	20
5,0	53	45	50	30	44	38	50	40	30	45	65	50	40	30	25	30	35	23
6,0	62	60	60	45	60	50	55	55	40	60	72	60	55	35	32	37	40	30
7,0	70	70	72	60	75	70	65	65	65	75	80	75	65	50	50	50	60	40
8,0	75	78	80	68	85	78	75	70	70	85	90	80	70	70	65	65	70	60
9,0	80	87	90	80	90	82	85	80	80	90	95	87	82	80	70	78	80	70
10	90	95	100	86	95	88	90	90	95	95	110	105	90	85	80	80	90	80
12	100	115	120	95	100	93	100	115	115	110	130	120	100	90	90	90	97	83
15	130	150	150	120	120	120	125	135	135	135	160	150	125	115	125	115	120	100
17	160	165	180	165	170	150	165	190	170	170	200	190	160	160	150	140	145	130
20	200	220	230	200	200	185	205	235	220	220	230	235	200	200	190	175	190	165
25	260	280	265	235	260	230	250	305	290	265	300	300	250	250	250	225	240	230
30	325	360	365	320	320	310	320	370	370	335	400	380	330	320	320	285	320	300
35	370	430	435	400	370	370	400	480	430	345	470	450	400	400	400	355	380	370
40	470	530	520	470	480	470	570	495	520	410	560	540	510	480	490	425	465	460

Hệ số chuyển tần suất λ_p

Vùng mưa	Tần suất P%			
	P=1%	P=2%	P=3%	P=4%
I	1	0,91	0,77	0,67
II	1	0,70	0,56	0,49
III	1	0,86	0,70	0,52
IV	1	0,83	0,77	0,68
V	1	0,93	0,86	0,76
VI	1	0,90	0,78	0,56
VII	1	0,87	0,75	0,58
VIII	1	0,89	0,77	0,62
IX	1	0,83	0,59	0,48
X	1	0,90	0,79	0,62
XI	1	0,86	0,65	0,51
XII	1	0,91	0,82	0,69
XIII	1	0,89	0,77	0,62
XIV	1	0,77	0,71	0,54
XV	1	0,93	0,88	0,65
XVI	1	0,75	0,65	0,47
XVII	1	0,90	0,82	0,58
XVII	1	0,96	0,89	0,72

,

Hệ số khí hậu A, B, n của 18 vùng khí hậu (trạm đại diện)

Vùng	T (phút)	n	A	B	Vùng	T (phút)	n	A	B
I Nghĩa Lộ	≤ 90'	0,443	3,332	6,017	X Vinh	≤ 120'	0,284	1,790	3,182
	> 90'	0,762	14,500	25,035		> 120'	0,653	10,600	18,902
II Hoà Bình	≤ 60'	0,647	3,293	10,175	XI Đồng Hới	≤ 120'	0,375	2,742	2,182
	> 60'	0,627	7,060	20,262		> 120'	0,448	3,898	2,782
III Tuyên Quang	≤ 120'	0,405	1,305	2,060	XII Q.Nam Đà Nẵng	≤ 120'	0,405	3,123	3,141
	> 120'	0,491	1,945	3,096		> 120'	0,522	5,502	5,134
IV Lạng Sơn	≤ 90'	0,440	4,190	2,527	XIII Nha Trang	≤ 120'	0,377	2,507	4,507
	> 90'	0,772	18,249	11,041		> 120'	0,611	7,684	13,824
V Hà Giang	≤ 90'	0,270	2,108	1,455	XIV PleiKu	≤ 90'	0,354	3,455	4,320
	> 90'	0,630	9,898	7,135		> 90'	0,841	27,939	34,936
VI Việt Trì	≤ 120'	0,360	1,842	3,250	XV Ban Mê Thuột	≤ 30'	0,320	4,147	4,246
	> 120'	0,691	8,900	16,883		> 30'	0,822	21,665	22,183
VII Hồng Gai	≤ 120'	0,372	1,886	3,561	XVI Đà Lạt	≤ 60'	0,334	2,778	4,180
	> 120'	0,707	12,057	22,768		> 60'	0,961	26,652	46,611
VIII Hà Nội	≤ 120'	0,387	2,584	4,527	XVII Phan Rang	≤ 120'	0,497	4,565	4,247
	> 120'	0,711	12,787	21,014		> 120'	0,790	18,671	17,370
IX Thanh Hoá	≤ 120'	0,300	1,854	3,413	XVIII TP. Hồ Chí Minh	≤ 90'	0,486	7,304	2,773
	> 120'	0,630	1,884	16,555		> 90'	0,861	39,472	14,923

Ghi chú:

Cường độ mưa vùng “i” với tần suất P% được xác định như sau:

$$a_i = \frac{H_{P_i}}{H_p} . a$$

trong đó:

a: cường độ mưa của trạm đại diện $a = \frac{A + B \log N}{t^n}$

H_p, H_{P_i} : lượng mưa ngày tần suất P% ứng với trạm đại diện và với địa danh vùng “i”.

Bản đồ phân vùng các hệ số hình dạng lũ f trên đất liền

