KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2023

THỪA THIÊN HUẾ, NGÀY 28 & 29 THÁNG 9 NĂM 2023

ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH - ĐỊA KỸ THUẬT VÀ MÔI TRƯỜNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Được quét bằng CamScanner

- PREDICTION OF COLLAPSES WHEN TUNNELING THROUGH FAULTS
  Quang Phich Nguyen, Quang Minh Nguyen, Trong Tam Nguyen, Dong Xuan Tu 479
- VAI TRÒ CÁC NHÂN TỐ NHÂN SINH ĐỐI VỚI CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
  Đào Hồng Hải, Nguyễn Việt Kỳ, Bùi Trọng Vinh, Nguyễn Hữu Sơn, Trần Lê Thế Diễn.....486
- DEFINING OPTIMAL DIGITAL ELEVATION MODEL (DEM) RESOLUTION FOR LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY ASSESSMENT IN LAOCAI CITY, LAOCAI PROVINCE
  Binh Van Duong, Igor Konstantinovich Fomenko, Kien Trung Nguyen, Ha Ngoc Thi Pham, Dang Hong Vu, Olga Nikolaevna Sirotkina.....496
- HIỆN TRẠNG VÀ XU THẾ PHÁT TRIỂN HIỆN TƯỢNG NỨT, TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC PHÚ GIA, HUYỆN PHÚ LỘC, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ
  Trần Hữu Tuyên, Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Ngô Tự Do, Hoàng Hoa Thám 504
- ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ MƯA ĐẾN SỰ ỔN ĐỊNH CỦA MÁI DỐC - LẤY VÍ DỤ Ở QUẢNG BÌNH, VIỆT NAM
  Bùi Văn Bình, Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Thành Dương, Phạm Thị Việt Nga.....514
- NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP NÂNG CAO KHẢ NĂNG KHÁNG HÓA LỎNG CỦA NỀN ĐẤT
  Đặng Quang Huy, Bùi Anh Thắng, Ngọ Thị Hương Trang, Nguyễn Trọng Dũng, Ngô Xuân Nam.....524
- NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC SỰ CỐ THẤM HẠ LƯU ĐẬP ĐẤT CÔNG TRÌNH HỒ CHỨA NƯỚC ĐAN KIA, LẠC DƯƠNG, LÂM ĐỒNG
  Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn, Lê Thanh Tùng.....532
- NGUY CƠ LŨ BÙN ĐÁ KHU VỰC QUẢNG BÌNH
  Bùi Văn Bình, Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Thành Dương, Nguyễn Văn Hùng 540
- ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG RUNG CHẤN DO NỔ MÌN ĐẾN HIỆN TƯỢNG SỤT ĐẤT KHU VỰC XÃ PHONG XUÂN, HUYỆN PHONG ĐIỀN, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ
  Trần Hữu Tuyên, Nguyễn Thị Thủy, Hoàng Ngô Tự Do, Hoàng Hoa Thám 549
- ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ XUẤT HIỆN SÓNG THẦN DO KHỐI TRƯỢT TIỀM NĂNG TẠI KHU VỰC HỒ CHỨA NƯỚC VẠN HỘI, TỈNH BÌNH ĐỊNH
  Phạm Văn Tiền, Lê Hồng Lượng, Trần Thanh Nhàn, Trần Trung Hiếu, Đinh Thị Quỳnh, Nguyễn Khắc Hoàng Giang, Đào Minh Đức, Nguyễn Thành Dương, Đỗ Minh Ngọc, Phạm Huy Dũng.....556
- NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM MỘT SỐ KHỐI TRƯỢT QUY MÔ LỚN Ở TỈNH BÌNH ĐỊNH
  Đinh Thị Quỳnh, Đỗ Minh Đức, Đào Minh Đức, Phạm Văn Tiền, Nguyễn Hữu Hà, Nguyễn Kim Long.....565
- MỘT VÀI ĐẶC ĐIỂM TRƯỢT NÔNG BỜ DỐC NỀN ĐƯỜNG ĐÀO TRÊN ĐƯỜNG Ô TÔ VÙNG NÚI BẮC BỘ
  Nguyễn Việt Tiệp, Nguyễn Đức Mạnh, Mai Sỹ Hùng 574

Chủ đề IV. TÀI NGUYÊN - MÔI TRƯỜNG VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ

- TÍNH TOÁN LƯỢNG MƯA THIẾT KẾ ỨNG VỚI CÁC KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TIÊU THOÁT LŨ CHO KHU VỰC RẠCH BÀU HẠ, TP. TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN
  Vũ Thu Hiền, Dương Thị Thanh Thủy, Kiều Thị Vân Anh, Trần Vũ Long, Đào Đức Bằng.....584

Được quét bằng CamScanner

TÍNH TOÁN LƯỢNG MƯA THIẾT KẾ ỨNG VỚI CÁC KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TIÊU THOÁT LŨ CHO KHU VỰC RẠCH BẦU HẠ, TP. TUY HÒA, TỈNH PHÚ YÊN

Vũ Thu Hiền*, Dương Thị Thanh Thủy, Kiều Thị Vân Anh, Trần Vũ Long, Đào Đức Bằng

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

**Tác giả chịu trách nhiệm: vuthuhien@humg.edu.vn*

Tóm tắt

Biến đổi khí hậu toàn cầu đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng với biểu hiện rõ nhất là sự nóng lên của trái đất với các hiện tượng thời tiết bất thường như bão lũ, sóng thần, động đất, hạn hán, gây nên tình trạng ngập úng tại các khu vực đô thị, đặc biệt là các đô thị ven biển. Khu vực rạch Bầu Hạ là khu vực tiêu thoát lũ chính cho một phần TP. Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên nhưng đây lại là khu vực trũng và thường xuyên bị ngập mỗi khi mưa lớn. Trong bài báo này, các tác giả áp dụng phương pháp tính toán lượng mưa thiết kế ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu để phục vụ đánh giá, dự báo tiêu thoát lũ cho khu vực Rạch Bầu Hạ. Kết quả tính toán cho thấy, đến năm 2050, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, giá trị lượng mưa tăng khoảng 3%. Chính vì vậy, việc tính toán quy hoạch thoát nước và đánh giá ảnh hưởng của các công trình xây dựng đến khả năng tiêu thoát nước của TP. Tuy Hòa phải được tính toán với lượng mưa thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn hiện hành (TCVN-7957 (2008)) và tăng lên 3%.

Từ khóa: *lượng mưa thiết kế; tiêu thoát lũ; biến đổi khí hậu.*

1. Đặt vấn đề

Thành phố Tuy Hòa thuộc tỉnh Phú Yên đang xây dựng trở thành một trung tâm kinh tế năng động, là điểm đến du lịch chính của vùng. Để thu hút được đầu tư cũng như khách du lịch trong và ngoài nước, thành phố cần ưu tiên xây dựng cơ sở hạ tầng toàn diện và bền vững, phát triển thành phố.

Hiện nay, xu thế biến đổi khí hậu (BĐKH) toàn cầu đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng. Biểu hiện rõ nhất là sự nóng lên của Trái đất, băng tan, nước biển dâng cao; là các hiện tượng thời tiết bất thường, bão lũ, sóng thần, động đất, hạn hán và giá rét kéo dài, dẫn đến thiệt hại về tài sản, tính mạng con người, gây nên tình trạng ngập úng tại các khu vực thành thị, đô thị ven biển. Việt Nam là 1 trong 4 nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của hiện tượng BĐKH. Do vậy, các thành phố nằm khu vực ven biển trong đó có TP. Tuy Hòa trong tương lai sẽ chịu ảnh hưởng lớn của các yếu tố BĐKH toàn cầu. Để đảm bảo TP. Tuy Hòa phát triển bền vững, cần thiết phải lập quy hoạch thoát nước, nghiên cứu tính toán đánh giá ảnh hưởng của các công trình xây dựng đến khả năng tiêu thoát nước của thành phố. Chính vì vậy, việc tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế nói chung và lượng mưa thiết kế nói riêng ứng với các kịch bản BĐKH cho khu vực nghiên cứu sẽ là bước đầu tiên không thể thiếu trong việc đánh giá và tính toán dự báo tiêu thoát lũ.

2. Vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu thuộc trung tâm TP. Tuy Hòa, khu vực dự kiến quy hoạch có diện tích khoảng 70 ha được giới hạn bởi: phía Bắc từ tuyến đường Nguyễn Hữu Thọ, phía Nam được giới hạn bởi tuyến đường Trần Phú, phía Tây tiếp giáp với khu vực dân cư, phía Đông một phần nằm trên tuyến đường Nguyễn Trãi. Khu vực quy hoạch có chiều dài khoảng 1,6 km và chiều rộng trung bình khoảng 0,4 km.

Rạch Bầu Hạ có chiều dài trên 6,0 km nằm ở trung tâm thành phố, vừa có chức năng tưới tiêu vừa có chức năng thoát nước. Rạch được sử dụng cung cấp nước tưới cho cho khu vực đồng ruộng ở trung tâm thành phố. Bên cạnh đó, khu vực rạch còn tiếp nhận một số cửa xả nước mưa

Được quét bằng CamScanner

từ các khu vực xung quanh vào rạch. Rạch Bầu Hạ có kết nối với sông Đà Rằng bằng 5 cửa điều tiết ngăn nước từ sông Đà Rằng chảy về rạch Bầu Hạ trong trường hợp triều cường. Khi mực nước trên sông Đà Rằng xuống thấp, nước từ rạch có thể tự chảy ra sông Đà Rằng. Dọc theo tuyến rạch Bầu Hạ là khu vực địa hình thấp, có chức năng tiêu thoát nước mặt chủ yếu của một phần TP. Tuy Hòa, lượng nước mặt được thu gom bởi hệ thống thoát nước mưa dọc các trục chính rồi đổ vào khu chứa rạch Bầu Hạ sau đó chảy ra cửa sông Đà Rằng khi mực nước triều xuống thấp. Trữ lượng chứa lũ khu vực rạch Bầu Hạ trong điều kiện tự nhiên rất lớn.

Địa hình hiện trạng khu vực rạch Bầu Hạ là vùng đất trồng lúa 2 vụ trũng thấp có rạch Bầu Hạ chảy qua, bề rộng của rạch từ 3,0 m đến 5,0 m, bề rộng vùng ngập khi có mưa lũ từ 200 - 450 m với tổng diện tích bề mặt là 150 ha. Đoạn chảy qua khu vực dự án có bề rộng 3,0 m, cao độ nền trung bình khoảng 0,45 m, theo khảo sát hiện trạng thời điểm về mùa lũ toàn bộ diện tích trên mực nước có thể dâng lên cao độ 1,80 m. Đoạn kênh Bầu Hạ từ sau tuyến đường Trần Phú hiện nay đang được Quy hoạch và xây dựng các khu vực công viên, hồ điều hòa dọc theo tuyến rạch Bầu Hạ đến cửa ra sông Đà Rằng. Các công trình đang được xây dựng: Khu công viên kết hợp hồ điều hòa Hồ Sơn. Khu vực công viên Thanh Thiếu niên và khu vực công viên Vạn Kiếp đang được quy hoạch. *(Theo Báo cáo "Quy hoạch Thoát nước và Chống ngập úng Khu vực Trung tâm của TP. Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên Ứng phó với BĐKH đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050 - Phần I, năm 2015).*

Hình 1: Vị trí khu vực dự án và khu vực rạch Bầu Hạ tiêu, trữ nước.

3. Phương pháp nghiên cứu

* *Cường độ mưa tính toán được:* được xác định bằng công thức trong Tiêu chuẩn TCVN 7957 (2008).

Cường độ mưa:

$$q = \frac{A\,(1 + C \times \lg_{10} P)}{(t + b)^n} \qquad (1)$$

Trong đó:

Được quét bằng CamScanner

q: cường độ mưa [l/s.ha];

P: chu kỳ lặp trận mưa tính toán [năm];

t: thời gian mưa [phút];

A, C, b, n: các tham số khí hậu xác định theo điều kiện mưa của từng địa phương.

** Lượng mưa:*

$$R = \frac{A\,(1 + C \times \lg_{10} P)}{(t + b)^n} \times t/166{,}67 \qquad (2)$$

R: lượng mưa trong khoảng thời gian t [mm].

** Mô hình mưa thiết kế*

Mô hình mưa thiết kế sử dụng mô hình "tam giác kép" với giá trị đỉnh mưa nằm ở giữa và lượng mưa được phân bổ cân đối quanh giá trị đỉnh này, còn được gọi là mô hình Chicago.

- Mô hình này phân tích tần suất của cả cường độ và lượng mưa, vì vậy có thể thích ứng với những biến số khí hậu trong tương lai - là yếu tố cần có trong các dự án ứng phó với biến đổi khí hậu;

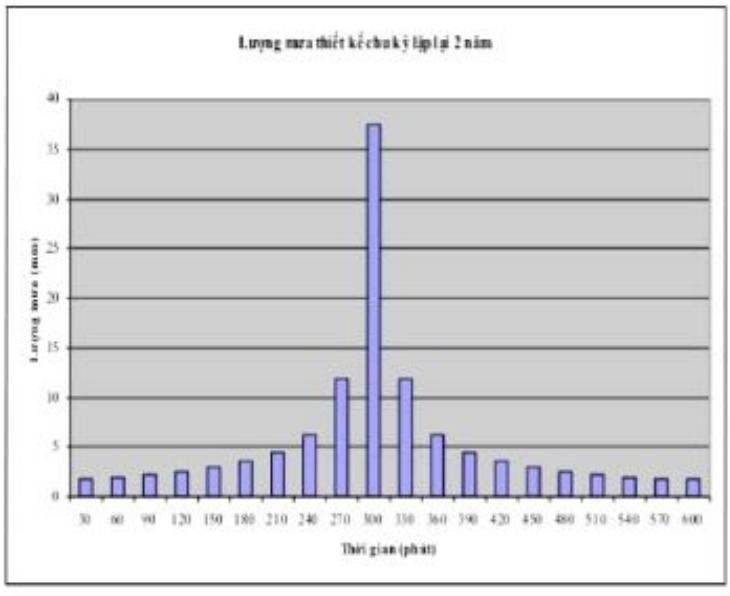
- Mô hình dạng tam giác này là cần thiết để đáp ứng hai yêu cầu cần có khi sử dụng mô hình thủy động lực, đó là: (1) bước thời gian và (2) thời gian mưa.

Mô hình mưa được xây dựng với dòng chảy nước mưa tương ứng với tuần suất mưa thiết kế. Vì vậy, cường độ và lượng mưa luôn trùng với tần suất mưa thiết kế (2, 5 hay 10 năm) cho mỗi bước mưa với giá trị mưa cao nhất nằm ở giữa mô hình, hoặc nhóm các bước mưa cho mỗi tiểu lưu vực trong khu vực nghiên cứu.

4. Kết quả và thảo luận

**Lượng mưa thiết kế*

Mô hình mưa thiết kế sử dụng mô hình "tam giác kép" với giá trị đỉnh mưa nằm ở giữa và lượng mưa được phân bổ cân đối quanh giá trị đỉnh này (còn gọi là mô hình Chicago). Hình 2 đến hình 4 thể hiện mưa thiết kế cho chu kỳ lặp lần lượt là 2, 5, và 10 năm.

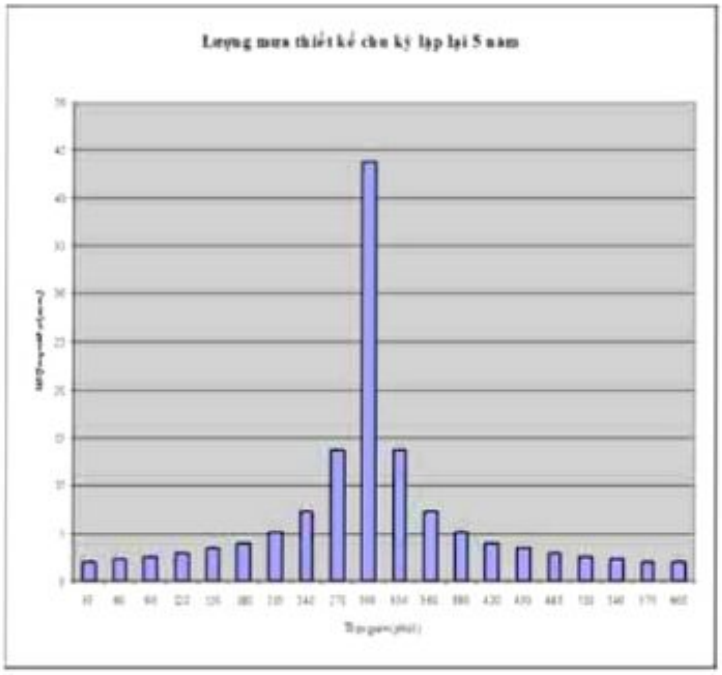


Hình 2. Mưa thiết kế: Chu kỳ lặp: 2 năm.

Tổng lượng mưa: 114,1 mm trong 10 giờ,
Lượng mưa tối đa trong 30 phút: 37,5 mm,
Cường độ mưa tối đa: 75,0 mm/h trong 30 phút mưa lớn nhất.

Thời gian (phút)	Lượng mưa (mm)	Thời gian (phút)	Lượng mưa (mm)
30	1,8	330	11,8
60	2,0	360	6,2
90	2,2	390	4,4
120	2,5	420	3,5
150	2,9	450	2,9
180	3,5	480	2,5
210	4,4	510	2,2
240	6,2	540	2,0
270	11,8	570	1,8
300	37,5	600	1,8

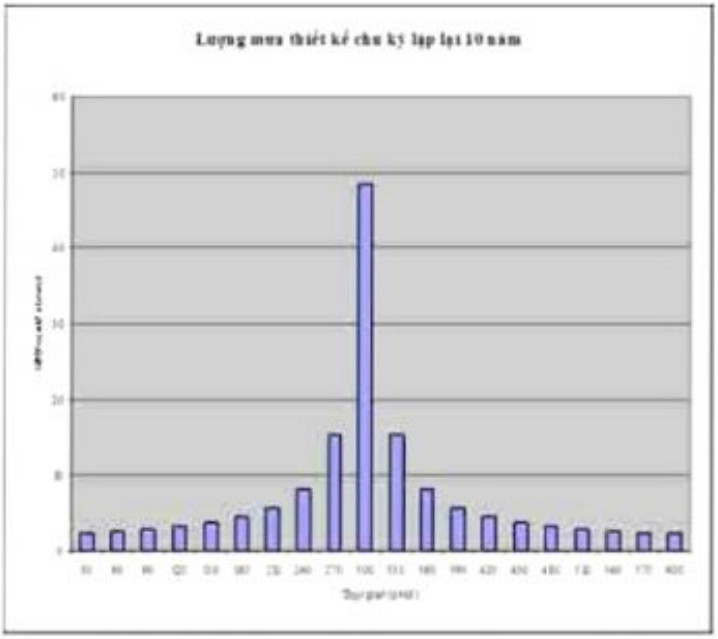
Được quét bằng CamScanner



Tổng lượng mưa: 133,1 mm trong 10 giờ,
Lượng mưa tối đa trong 30 phút: 43,7 mm,
Cường độ mưa tối đa: 87,5 mm/h trong 30 phút mưa lớn nhất.

Thời gian (phút)	Lượng mưa (mm)	Thời gian (phút)	Lượng mưa (mm)
30	2,1	330	13,8
60	2,4	360	7,3
90	2,6	390	5,1
120	2,9	420	4,1
150	3,4	450	3,4
180	4,1	480	2,9
210	5,1	510	2,6
240	7,3	540	2,4
270	13,8	570	2,1
300	43,7	600	2,1

Hình 3. Mưa thiết kế: Chu kỳ lặp: 5 năm.



Tổng lượng mưa: 147,5 mm trong 10 giờ,
Lượng mưa tối đa trong 30 phút: 48,5 mm,
Cường độ mưa tối đa: 96,9 mm/h trong 30 phút mưa lớn nhất.

Thời gian (phút)	Lượng mưa (mm)	Thời gian (phút)	Lượng mưa (mm)
30	2,4	330	15,3
60	2,6	360	8,0
90	2,9	390	5,7
120	3,3	420	4,5
150	3,8	450	3,8
180	4,5	480	3,3
210	5,7	510	2,9
240	8,0	540	2,6
270	15,3	570	2,4
300	48,5	600	2,3

Hình 4. Mưa thiết kế: Chu kỳ lặp: 10 năm.

** Lượng mưa và cường độ mưa thiết kế theo trận mưa điển hình*

Gần sát lưu vực nghiên cứu có trạm khí tượng Tuy Hòa đo đầy đủ các yếu tố khí tượng: mưa, gió, bốc hơi, nhiệt độ, độ ẩm, số giờ nắng... Do vậy, để tính lượng mưa và cường độ mưa thiết kế cho lưu vực đã sử dụng số liệu mưa thực đo tại trạm khí tượng Tuy Hòa.

** Tính mưa 1, 3 và 5 ngày lớn nhất thiết kế*

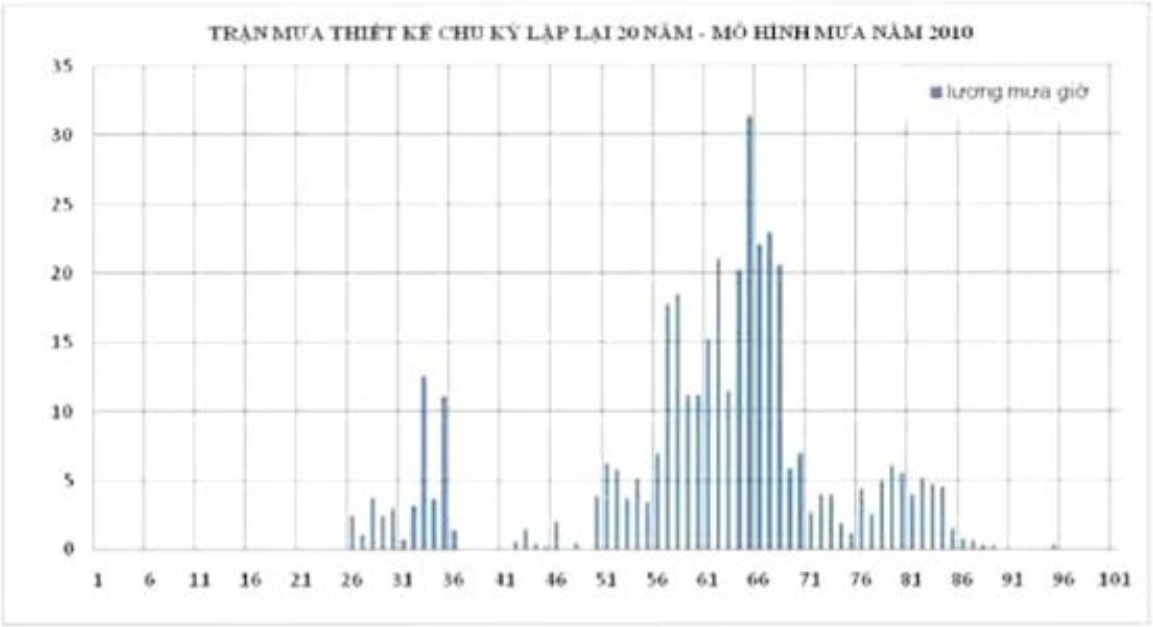
Dựa vào tài liệu mưa thực đo trạm khí tượng Tuy Hòa từ năm 1957 đến 2019, tần suất mưa 1, 3, 5 ngày lớn nhất thiết kế được xây dựng trên cơ sở đường tần suất lý luận Kriski-Menken. Kết quả thống kê trong các bảng sau:

Được quét bằng CamScanner

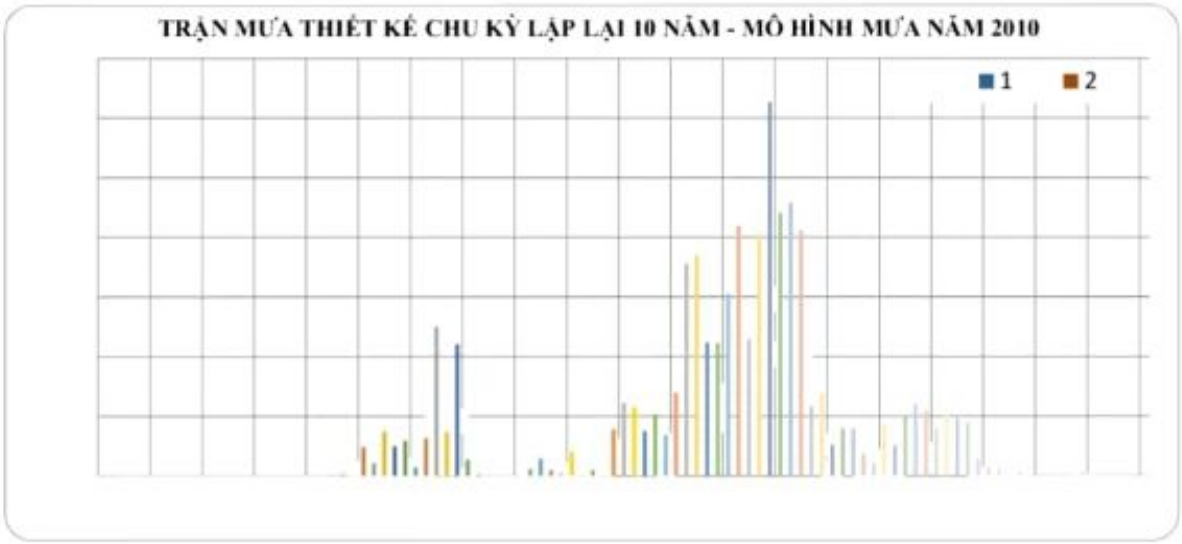
Bảng 1: Kết quả tính toán mưa 1, 3 và 5 ngày lớn nhất trạm Tuy Hòa

Đặc trưng thống kê				X_{maxp} (mm)			
Chu kỳ lặp	Xtb	Cv	Cs	20 năm	10 năm	5 năm	2 năm
X_{1max}	201,4	0,689	4,0Cv	468,2	374,5	282,9	170,4
X_{3max}	305,8	0,686	4,0Cv	700,9	561,0	424,2	256,0
X_{5max}	349,6	0,612	5,0Cv	761,1	621,0	479,9	307,1

Lựa chọn trận mưa điển hình lớn nhất xảy ra từ ngày 6 - 10/11/2010 thu phóng lượng mưa lớn nhất các thời đoạn 1, 3 và 5 ngày lớn nhất ứng với các chu kỳ lặp lại 20 năm và 10 năm. Trận mưa tháng 11 năm 2010 là trận mưa lớn xảy ra gần đây và có tổng lượng mưa các thời đoạn thiết kế xấp xỉ trận mưa thiết kế chu kỳ lặp lại 5 năm. Kết quả trình bày trong hình 4 và 5 dưới đây.



Hình 4: Mưa thiết kế theo trận mưa điển hình: Chu kỳ lặp: 20 năm.



Hình 5: Mưa thiết kế theo trận mưa điển hình: Chu kỳ lặp: 10 năm.

Được quét bằng CamScanner

** Kịch bản BĐKH, sự thay đổi lượng mưa thiết kế*

Theo "Báo cáo Tổng hợp Đề tài Xây dựng Kế hoạch Hành động Ứng phó với BĐKH tỉnh Phú Yên", đối với kịch bản B2, giá trị tăng cao nhất đến năm 2050 là 1,95% và đó là giá trị trung bình trong giai đoạn tháng 6 - tháng 8. Giả định giá trị mưa cực đoan đơn lẻ có thể cao hơn giá trị trung bình từ 25% đến 50%, từ đó dẫn đến giá trị tăng tổng dao động từ 2,40% đến 2,90%.

Bảng 3: Kết quả tính toán lượng mưa thiết kế ứng với kịch bản BĐKH.

Đơn vị: mm

1) Lượng mưa tính toán theo (TCVN_7957 (2008))				
TT	Thời gian mưa	10 năm	5 năm	2 năm
1	600 phút	151.9	137.1	117.5
2) Lượng mưa tính toán theo trận mưa thực tế thiết kế điển hình				
1	Lượng mưa $X_{1ngaymax}$	385.7	291.4	175.5
2	Lượng mưa $X_{3ngaymax}$	577.8	436.9	263.7
3	Lượng mưa $X_{5ngaymax}$	639.6	494.3	316.3

Kết quả tính toán mưa tiêu thiết kế theo mô hình mưa thực tế, lượng mưa 1 ngày lớn nhất, 3 ngày lớn nhất, 5 ngày lớn nhất từ tài liệu quan trắc của trạm khí tượng Tuy Hòa cho mực nước tính toán lớn hơn so với phương án mô hình mưa tiêu được xác định theo Tiêu chuẩn TCVN 7957 (2008) thoát nước trong đô thị.

5. Kết luận

Thời gian tiêu thoát lũ trong khu chứa rạch Bầu Hạ sẽ phụ thuộc vào việc vận hành cống xả kết hợp ngăn triều ở hạ lưu đổ ra sông Đà Rằng. Trong thời kỳ triều cường, các cửa cống này đóng lại ngăn nước triều tràn vào, do vậy lượng mưa được tích hoàn toàn trong rạch Bầu Hạ. Chính vì vậy, các tác giả đề xuất đến năm 2050, do ảnh hưởng của BĐKH, giá trị lượng mưa tăng khoảng 3%. Việc tính toán quy hoạch các dự án xây dựng trong khu vực phải được tính toán với lượng mưa thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn hiện hành (TCVN-7957 (2008)) và tăng lên 3%.

Tài liệu tham khảo

Báo cáo Tổng hợp Đề tài "Xây dựng Kế hoạch Hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Phú Yên", năm 2013.

Báo cáo "Quy hoạch Thoát nước và Chống ngập úng Khu vực Trung tâm của TP. Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên Ứng phó với BĐKH đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050" - Phần I, năm 2015.

Bộ số liệu Khí tượng, Thủy văn trạm Phú Lãm, trạm Tuy Hòa (1957-2019).

TCVN 7957:2008: Tiêu chuẩn quốc gia về thiết kế mạng lưới công trình thoát nước năm 2008.

Được quét bằng CamScanner

Calculation of design rainfall corresponding to climate change scenarios for flood drainage assessment and forecasting in the Rach Bau Ha area, Tuy Toa city, Phu Yen province

Vu Thu Hien*, Duong Thi Thanh Thuy, Kieu Thi Van Anh, Tran Vu Long, Dao Duc Bang

Hanoi University of Mining and Geology

Corresponding author: vuthuhien@humg.edu.vn

Abstract

The world's climate change is increasingly severe, with the most obvious manifestation being global warming and abnormal weather phenomena such as storms, floods, tsunamis, earthquakes, and droughts that have led to urban flooding, especially in coastal urban areas. Rach Bau Ha, the main flood-drainage area for part of Tuy Hoa City, Phu Yen province, is a low-lying area and often submerged during soakers. In this report, the authors introduce a method of calculating design rainfall corresponding to climate change scenarios in a bid to assess and forecast flood drainage and storage for the Rach Bau Ha area, thereby making drainage planning for the purpose of formulating drainage planning and evaluating the impacts of construction works on the drainage capacity of Tuy Hoa city.

Keywords: *design rainfall, flood drainage, climate change.*

Được quét bằng CamScanner