

TIÊU CHUẨN AN TOÀN ĐỀ BIỂN- ƯỚC LƯỢNG TỔN THẤT VỀ NGƯỜI

*Nguyễn Bá Quý
Phạm Thu Hương
(Đại học Thủy lợi)*

1. Giới thiệu

Xác định tiêu chuẩn an toàn đối với đề biển Việt nam, ngoài việc xem xét chọn tối ưu về kinh tế thì việc đánh giá, ước lượng tổn thất về con người khi có sự cố về đề cũng đặc biệt quan trọng và phải được kết hợp vào tiêu chuẩn kinh tế để người ra quyết định có thể lựa chọn nâng cao hay hạ thấp tiêu chuẩn an toàn.



2. Phương pháp ước lượng mất mát về con người

Nói chung, lũ lụt có thể dẫn tới nhiều hậu quả thảm khốc. Những thiệt hại của cuộc sống con người là một trong những hậu quả quan trọng. Kinh nghiệm của các trận lũ lịch sử ven biển cho thấy rằng những mất mát của cuộc sống có thể là đáng kể. Một số ví dụ về các trận lũ thế thảm được hiển thị trong bảng 1 như sau:

Bảng 1: Tổng quan về một số các trận lũ lịch sử ven biển

Ngày tháng	Vùng chịu ảnh hưởng	Thiệt hại về người
1-2-1953	Vùng Tây Nam của Hà Lan	1835
1-2-1953	Anh quốc, Bờ biển phía Đông	315
26-9-1959	Vịnh Ise, Nhật Bản	5101
30-4-1991	Bangladesh	139000
29-8-2005	New Orleans, Mỹ	1118

Phương pháp tổng hợp để đánh giá mức độ thiệt hại con người do lũ lụt của các khu vực trũng do các trận lũ bao gồm các bước sau:

- Dự đoán của các vùng ngập lũ và đặc điểm lũ (chiều sâu, vận tốc, v.v...)
- Dự đoán về số lượng các cư dân sống trong vùng ngập (N_{PAR}) và những ảnh hưởng của di tán và tạm trú % (F_E). Trong bối cảnh này di tán được định nghĩa là sự di chuyển của người dân đến một địa điểm bên ngoài khu vực ngập
- Dự đoán của số người tử vong trong khu vực ngập (F_D) (tỷ lệ tử vong đề cập đến phần nhỏ hoặc tỷ lệ phần trăm dân số sống trong khu vực nguy hiểm mà không thể sống sót sau thiên tai)

Ước tính về thiệt hại về người sau một trận lũ có thể được cung cấp bằng cách kết hợp các ước tính cho người dân trong vùng ngập và số dân di tản và tỷ lệ tử vong trong các cách sau đây:

$$N = F_D(1 - F_E)N_{PAR}$$

Các hàm khác như vậy đã được phát triển dựa trên các dữ liệu cho các trận lũ, ví dụ như cho lũ năm 1953 ở Hà Lan. Những hàm số dưới đây có hình dạng đường đồ thị hàm log và có thể được mô tả như sau:

$$F_D(h) = \Phi_N \left(\frac{\ln(h) - \mu_N}{\sigma_N} \right)$$

$$\mu_N = 5,20 \quad \sigma_N = 2,00$$

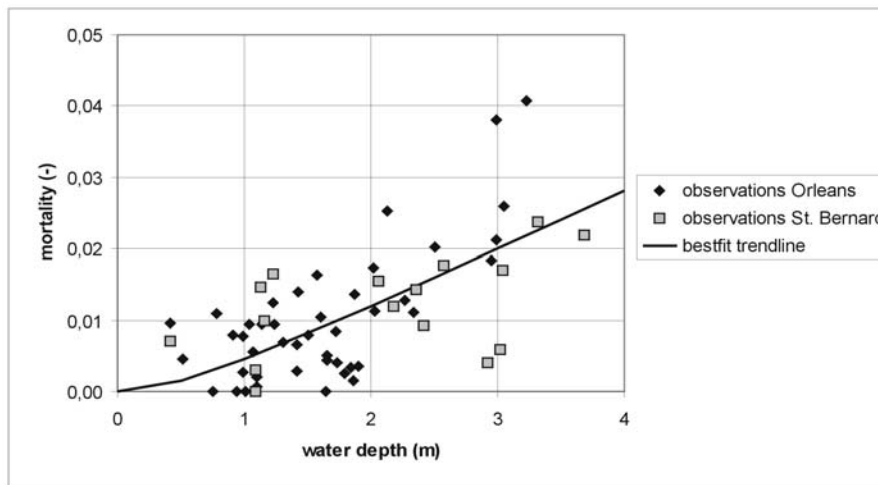
trong đó:

$F_D(h)$ – phần tử vong được coi là một hàm số của độ sâu của nước h [m];

h – độ sâu của nước [m];

μ_N, σ_N – độ lệch quân phương và độ lệch chuẩn đối với sự phân phối đường đồ thị hàm log [m];

Φ_N – phân phối tích lũy bình thường



Hình 1: Ví dụ về một hàm số tỉ lệ tử vong đã được bắt nguồn từ các dữ liệu lũ lụt của New Orleans sau cơn bão Katrina

3. Đánh giá các thiệt hại về con người và việc di dân khi có bão lớn ở Việt Nam

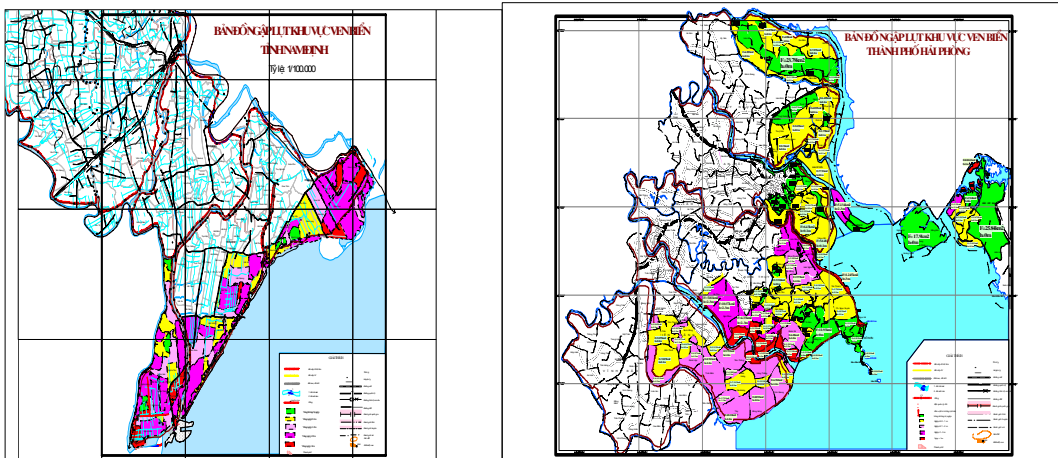
Một trong những mục tiêu của các nhiệm vụ là áp dụng phương pháp đánh giá các thiệt hại về người cho các khu vực ven biển ở Việt Nam. Mức độ chính xác của con số thiệt hại có mối liên quan nhiều tới tài liệu thu thập thông tin về những hậu quả của lũ lụt ở vùng duyên hải Việt Nam nói chung và thiệt hại về người và các vấn đề di dân nói riêng.

Nói chung, để hiểu biết sâu sắc hơn về tổn thất về người, khả năng của các trận lũ lụt ở Việt Nam là cần thiết để thu thập thêm thông tin về thiệt hại này cho các trận lũ lịch sử.

Ứng dụng của các phương pháp dự đoán thiệt hại về người trong các vùng thí điểm dọc theo bờ biển Việt Nam

Dữ liệu đầu vào và giả định các phương pháp tiếp cận tổng hợp cho việc đánh giá thiệt hại về con người, chúng tôi chọn 2 khu vực nghiên cứu : Hải Phòng và Nam Định. Dưới đây, các đầu vào dữ liệu và giả định được đưa ra cho các kịch bản tính toán.

Thiết lập các bản đồ ngập lụt ở 2 tỉnh Hải phòng và Nam định trên cơ sở giả thiết mực nước triều ở tần suất 5% và bão cấp 12 đổ bộ vào khu vực 2 tỉnh trên, các vùng bị ngập ở các độ sâu khác nhau được thể hiện trên bản đồ.



Hình 5, 6: Bản đồ độ sâu lũ ở Nam Định và Hải phòng

Dân số trong vùng bị ngập và sự di dân

Dữ liệu dân số thu được ở cấp xã, huyện . Số liệu dân cư ở làng xã đã được thu thập trong phạm vi của các cơ quan địa phương thuộc chi đề điều. Bằng cách so sánh với bản đồ lũ với dữ liệu dân số của làng, ước tính rằng ở Nam Định dân số trong vùng được chỉ định trên bản đồ lũ lụt là khoảng 198,000 và 382,000 cho vùng dễ bị ảnh hưởng của lũ tại Hải Phòng

Ước tính tỷ lệ tử vong

Hai cách ước tính tỷ lệ tử vong đã được sử dụng:

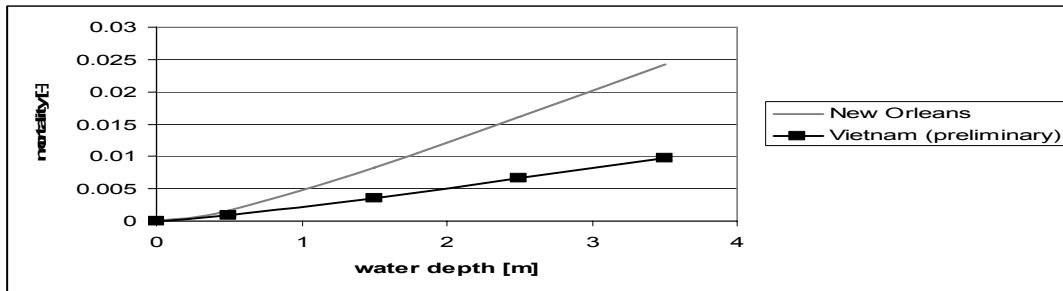
Cách1) Dựa trên các số liệu thống kê trên thế giới, khả năng tử vong của những người ở lại nằm trong khoảng từ 0 đến 1% , ở Việt nam chúng tôi ước tính tỷ lệ tử vong nói chung có thể lấy là 0,2%. Điều này có nghĩa là 0,2% dân số ở lại nơi xảy ra lũ có thể bị tử vong.

Cách2) Để tính toán chi tiết mối quan hệ giữa độ sâu ngập lụt của lũ và tỷ lệ tử vong có thể sử dụng dạng hàm số đã được đề xuất cho New Orleans và đưa ra một mối quan hệ giữa độ sâu ngập lũ và tỷ lệ tử vong.

Các hàm số sơ bộ cho Việt Nam có thể được mô tả theo công thức sau:

$$F_D(h) = \Phi_N \left(\frac{\ln(h) - \mu_N}{\sigma_N} \right)$$

$$\mu_N = 6.86 \quad \sigma_N = 2.40$$



Hình 7: Hàm số tỷ lệ tử vong sơ bộ đã được đề xuất đối với các vùng biển Việt Nam và New Orleans- Mỹ

Kết quả trong các giá trị được hiển thị trong bảng 2.

Bảng 2: Ước tính tỉ lệ tử vong theo phân tầng độ sâu nước lũ

Độ sâu nước lũ	Tỷ lệ tử vong
0-1 m	0,08%
1-2m	0,36%
2-3m	0,67%
3-4m	0,98%

Kết quả: Ước tính thiệt hại về người trong các vùng nghiên cứu thí điểm

- Kết quả ở Nam Định**

Bảng 4: Ước tính thiệt hại về người cho các huyện ven biển trong tỉnh Nam Định

Huyện	Dân số trong vùng ngập	Số dân còn lại trong vùng ngập (bao gồm cả nơi cư trú)	Số người trực tiếp bị ảnh hưởng của lũ	Độ sâu ngập lũ trung bình	Số người tử vong
Giao Thủy	97723	62820	6282	2,1	36
Hải Hậu	52846	32320	3232	1,5	11
Nghĩa Hưng	48040	27035	2704	2,5	9
Tổng cộng	198609		12218		56

- Kết quả ở Hải Phòng**

Bảng 5: Ước tính thiệt hại về người cho các huyện ven biển trong tỉnh Hải Phòng

Huyện	Dân số	Số người trực tiếp bị ảnh hưởng của lũ	Độ sâu lũ trung bình	Số người có thể tử vong
Tiên Lãng	106111	5306	0.93	10
Kiến Thụy	140795	7040	1.29	21
Đồ Sơn	30959	1114	0.50	1
Hải An	55435	1416	0.50	1
Thủy Nguyên	129516	4081	0.50	3
Cát Hải	28199	170	1.17	1
Tổng cộng	491015			37

Kết luận

Xác định tiêu chuẩn an toàn đối với đê biển Việt nam là công việc rất quan trọng trong thiết kế đê biển hiện nay. Ngoài phương pháp lấy tối ưu về kinh tế làm căn cứ, thì phương pháp ước lượng tổn thất về con người là vô cùng cần thiết để điều chỉnh tiêu chuẩn an toàn đê biển cho phù hợp. Bài báo lấy 2 vùng điển hình làm ví dụ, các kết quả cho thấy mất mát lớn nhất về người là ở huyện Kiến Thụy. Đây là khu vực phía Nam của thành phố Hải Phòng và nó có đông dân cư và độ sâu lũ tương đối lớn. Huyện Tiên Lãng chịu ảnh hưởng thiệt hại thứ 2.

Để việc đánh giá mức độ tổn thất về con người có độ chính xác cao hơn, nên sử dụng các kết quả từ những bảng biểu để xây dựng các bản đồ một cách sinh động minh họa các kết quả tương tự với những bản đồ lũ lụt. Điều này có thể được thực hiện ví dụ như trong Arcview, argis, mapinfo hay môi trường arcmap.

Như đã trình bày, những ước tính dựa trên thông tin có sẵn, nhưng cũng phải dựa trên các báo cáo chuyên môn. Điều quan trọng là để thu thập thông tin về các trận lũ lịch sử ven biển ở Việt Nam và sử dụng dữ liệu này để cải thiện ước tính mất mát về người cho các khu vực nghiên cứu điển hình.

Từ các kết quả nghiên cứu trên đây cho 2 tỉnh Hải phòng và Nam định, ta có thể phân chia mức độ tổn thất về con người ra làm 3 mức độ :

- Mức độ tổn thất cao ≥ 20 Người/ Huyện/ năm
- Mức độ tổn thất trung bình: $10 \div 19$ Người/ Huyện/năm
- Mức độ tổn thất thấp: ≤ 10 Người/ Huyện/năm

Tùy theo mức độ tổn thất về con người cao hay thấp mà có thể tăng hay giảm tiêu chuẩn an toàn đê biển theo phương pháp tối ưu kinh tế để có quyết định cuối cùng về tiêu chuẩn an toàn đê biển cho từng vùng ở Việt nam.

TÓM TẮT

Xác định tiêu chuẩn an toàn đối với đê biển Việt nam là công việc rất quan trọng trong thiết kế đê biển hiện nay. Ngoài phương pháp lấy tối ưu về kinh tế làm căn cứ, thì phương pháp ước lượng tổn thất về con người là vô cùng cần thiết để điều chỉnh tiêu chuẩn an toàn đê biển cho phù hợp

Phương pháp tổng hợp để đánh giá mức độ thiệt hại con người do lũ lụt của các khu vực trũng do các trận lũ bao gồm các bước sau:

1. Dự đoán của các vùng ngập lũ và đặc điểm lũ (chiều sâu, vận tốc, v.v...)
2. Dự đoán về số lượng các cư dân sống trong vùng ngập (N_{PAR}) và những ảnh hưởng của di tản và tạm trú % (F_E).
3. Dự đoán của số người tử vong trong khu vực ngập (F_D) .

$$N = F_D(1 - F_E)N_{PAR}$$

Những hàm số dưới đây có hình dạng đường đồ thị hàm log

$$F_D(h) = \Phi_N \left(\frac{\ln(h) - \mu_N}{\sigma_N} \right)$$

$$\mu_N = 5,20 \quad \sigma_N = 2,00$$

trong đó: $F_D(h)$ – phần tử vong được coi là một hàm số của độ sâu của nước h [m];

h – độ sâu của nước [m];

μ_N, σ_N – độ lệch quân phương và độ lệch chuẩn đối với sự phân phối đường đồ thị hàm log [m];

Φ_N – phân phối tích lũy bình thường

Từ các kết quả nghiên cứu trên đây cho 2 tỉnh Hải phòng và Nam định, ta có thể phân chia mức độ tổn thất về con người ra làm 3 mức độ :

- Mức độ tổn thất cao: ≥ 20 Người/ Huyện/ năm
- Mức độ tổn thất trung bình: $10 \div 19$ Người/ Huyện/năm
- Mức độ tổn thất thấp: ≤ 10 Người/ Huyện/năm

Tùy theo mức độ tổn thất về con người cao hay thấp mà có thể tăng hay giảm tiêu chuẩn an toàn đê biển theo phương pháp tối ưu kinh tế để có quyết định cuối cùng về tiêu chuẩn an toàn đê biển cho từng vùng ở Việt nam.

Abstract

To determine the safety standards of VN sea-dike, beside the economic optimization method, estimation the loss of life is very necessary to adjust Safety standards of Vietnamese sea-dike. The method to estimate loss of life by flooding includes the following steps:

1. Estimation of the flooded area and flood characteristics (depth, velocity, etc.)
2. Estimation of the number of inhabitants in the flooded area (N_{PAR}) and the effects of evacuation and shelter % (F_E). In this context, evacuation is defined as movement of people to a location outside the flooded area, while shelter refers to the fact that people can find a safe location (e.g. an elevated part of the terrain or a higher building) inside the flooded area.
3. Estimation of mortality in flooded area (F_D) (mortality refers to the fraction or percentage of the exposed population that does not survive the disaster)

An estimate the loss of life for an event can be given by combining the estimates for the population in the flooded area and the evacuation and mortality percentages in the following way:

$$N = F_D(1 - F_E)N_{PAR}$$

$$F_D(h) = \Phi_N \left(\frac{\ln(h) - \mu_N}{\sigma_N} \right)$$

$$\mu_N = 5,20 \quad \sigma_N = 2,00$$

Where: $F_D(h)$ – mortality fraction as a function of water depth h [-]; h – water depth [m]; μ_N , σ_N – average and standard deviation for the lognormal distribution [m]; Φ_N – cumulative normal distribution.

It is noted that an additional criterion can be used to model the potentially destructive effects of high flow velocities near a breach.

From the calculation result in 2 areas, we divide the loss of life in to 3 classifying

- The high loss of life : ≥ 20 persons/ district/ year
- The average loss of life : $10 \div 19$ persons/ district/ year
- The low loss of life : ≤ 10 persons/ district/ year

Base on the loss of life level, we can adjust safety standards of Vietnamese sea-dike.

TAI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục thống kê Niên giám thống kê các tỉnh có biển 2005; 2007; 2008
2. Dự án điều tra cơ bản hình thái bờ biển 19 tỉnh thành ven biển miền Trung, Viện KHTL - 2000 - 2004
3. Hướng dẫn thiết kế đê biển 130 – 2002
4. Hướng dẫn phân cấp đê biển Trung Quốc- năm 2008
5. Hỗ trợ kỹ thuật đê biển - chương trình phát triển liên hợp Quốc - Việt Nam - Dự án UNDPVIE/92/023. TS. Luciano Minetti
6. Coastal Engineering - Tu Delft - 2000
7. Coastal Protection K.W. Pilarczyk - 1990
8. Jonkman, S.N., 2007. Loss of Life estimation in flood risk assessment: Theory and applications. Phd-thesis, Delft University of Technology, 2007, ISBN: 978-90-9021950-9.
9. Hillen, M., 2008. Safety Standards. Internship project report. Delft University of Technology, 2008.
10. Mai Van, C., van Gelder, P.H.A.J.M. and Vrijling, J. K. 2006. Safety of coastal defences and flood risk analysis. Safety and Reliability for Managing Risk, ISBN 13: 978-0-415-41620-7, Taylor & Francis/Balkema, Leiden, The Netherlands, Vol. 2, pp: 1355-1366.