ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG TỚI CÔNG TRÌNH THỦY VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU

ASSESSMENT OF EFFECTS OF CLIMATE CHANGE AND SEA LEVEL RISE TO HYDRAULICS STRUCTURES AND PROPOSAL OF MINIMIZING SOLUSION

PGS.TS. NGUYỄN VĂN NGỌC
Khoa Công trình Thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu một số tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến công trình thủy và đề xuất một số giải pháp ứng phó.

Abstract

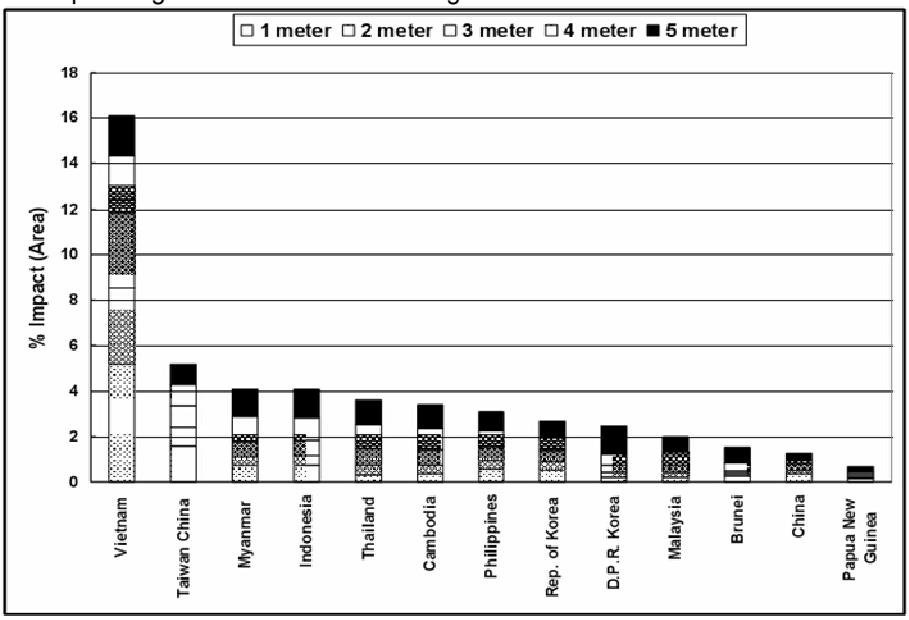
This article presents the reseach results on some effects of climate change and sea level rise to hydraulics structures and proposes some coping solutions

1. Đặt vấn đề

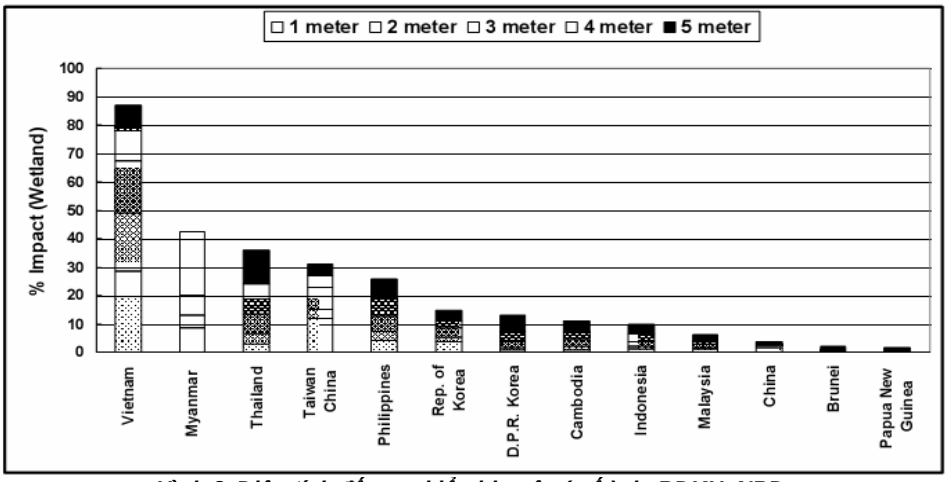
Có thể nói ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng là một trong những sự kiện thời sự nóng bỏng nhất trong thế kỷ 21. Việt Nam có bờ biển dài hơn 3200km, dọc theo bờ biển có nhiều công trình thủy đã được xây dựng và dự kiến xây dựng trong tương lai; các công trình thủy đó bao gồm: công trình cảng và công trình bảo vệ cảng, công trình nâng hạ tàu, công trình an toàn hàng hải v.v… Do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng các công trình nói trên sẽ không còn đảm nhận được vai trò, nhiệm vụ đã được xác định từ đầu, vì vậy việc đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng tới công trình thủy để từ đó đề xuất biện pháp giảm thiểu nhằm giảm tới mức thấp nhất thiệt hại do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng (BĐKH và NBD) đối với công trình thủy là rất cần thiết và cấp bách.

2. Biểu hiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng tại Việt Nam

Theo số liệu thống kê trong 50 năm (1958÷2007), nhiệt độ trung bình tại Việt Nam tăng từ $0,5^0$ đến $0,7^0$ và mực nước biển dâng cao khoảng 20cm. Theo công bố của ngân hàng thế giới báo cáo đánh giá ảnh hưởng của mực nước biển dâng cao ở các nước đang phát triển (tháng 2/2007), Việt Nam đứng đầu các nước Đông Á bị mất diện tích đất bị ngập và diện tích đất ven biển bị ngập do tác động của BĐKH và NBD (hình 1,2), điều đó cho thấy sự quan tâm đến BĐKH và NBD của các cấp các ngành là hoàn toàn xác đáng.



Hình 1. Diện tích đất bị ngập đối với các nước Đông Á.



Hình 2. Diện tích đất ven biển bị ngập (mất) do BDKH, NBD.

3. Một số tác động của BĐKH và NBD đến công trình thủy

BĐKH và NBD tác động đến các thông số đầu vào tính toán công trình thủy công đó là:

- Gia tăng mực nước tính toán và mức độ sóng tràn;
- Thay đổi chế độ gió, bão;
- Thay đổi chế độ sóng;
- Thay đổi chế độ lan truyền của sóng triều, biên độ triều;
- Thay đổi chế độ đối lưu của đại dương và thủy thạch động lực ven bờ;
- Thay đổi chế độ diễn biến vùng ven bờ và cửa sông;
- Thay đổi hóa tính của nước biển.

BĐKH và NBD làm thay đổi các thông số đầu vào khi tính toán thiết kế công trình thủy, vì vậy các công trình đã được thiết kế sẽ không còn đáp ứng được nhiệm vụ thiết kế đã đặt ra.

Căn cứ Tiêu chuẩn thiết kế hiện hành công trình bến cảng biển, xác định ngập cho hệ thống cảng biển Việt Nam theo kịch bản nước dâng trung bình - B2 (75cm vào năm 2100) cao độ đỉnh bến cần thiết và mức độ ngập so với cao trình hiện tại cho thấy hầu hết các cảng đều bị ngập, nghiêm trọng nhất là các cảng Miền Trung [3]:

- Nhóm 1: nhóm cảng biển phía Bắc: ngập từ 0,65m ÷ 0,95m.
- Nhóm 2: nhóm cảng biển Bắc Trung Bộ: ngập từ 0,59m ÷ 1,49m.
- Nhóm 3: nhóm cảng biển Trung Trung Bộ: ngập từ 0,51m ÷ 2,31m.
- Nhóm 4: nhóm cảng biển Nam Trung Bộ: ngập từ 0,2m ÷ 2,6m.
- Nhóm 5: nhóm cảng biển khu vực TP Hồ Chí Minh - Vũng Tàu, Thị Vải: ngập từ 0,75m ÷ 1,35m.
- Nhóm 6: nhóm cảng biển Đồng bằng sông Cửu Long: ngập từ 0,69m ÷ 1,04m.

Kết quả trên cho thấy nhóm cảng biển Trung Bộ chịu ngập nhiều nhất (tới 2,6m), lý do là khi xác định cao trình đỉnh bến việc quan tâm đến các yếu tố tự nhiên địa phương (ví dụ nước dâng do bão) chưa được quan tâm đầy đủ.

4. Ảnh hưởng BĐKH và NBD tới thông số sóng

Nghiên cứu ảnh hưởng của nước biển dâng tới thông số sóng, tác giả Đào Văn Tuấn [4] lấy địa hình khu vực đê chắn sóng cảng cá Ngọc Hải, Đồ Sơn, Hải Phòng để tính bằng MIKE21 cho kết quả đối với trường hợp không có nước biển dâng và có nước biển dâng như sau:

Bảng 1. Thông số sóng tới tại bến cá Ngọc Hải, Đồ Sơn, Hải Phòng

Sóng	H_s (m)		$H_{1\%}$ (m)		T (s)		λ (m)		α (độ)	
	Bình thường	Nước biển dâng	Bình thường	Nước biển dâng	Bình thường	Nước biển dâng	Bình thường	Nước biển dâng	Bình thường	Nước biển dâng
Tới	2,64	2,93	4,4	4,9	5,7	6,1	51,0	58,0	139	139
Nhiễu xạ	1,02	1,11	1,7	1,8	4,3	4,6	29,2	32,8	113	112

Bảng 2. Độ gia tăng thông số của sóng tới và sóng nhiễu xạ khi xét đến nước biển dâng

Sóng	H_s (m)	$H_{1\%}$ (m)	T (s)	λ (m)	α (độ)
Tới	0,11	0,11	0,07	0,13	0,0
Nhiễu xạ	0,08	0,08	0,06	0,17	0,0

Kết quả trên cho thấy, khi nước biển dâng không đơn thuần làm tăng mực nước mà còn làm cho các thông số sóng như: chiều cao sóng (H_s), chiều dài sóng (λ), chu kỳ sóng (T) thay đổi, sự thay đổi này sẽ góp phần tăng thêm ảnh hưởng đến độ bền và độ ổn định của công trình thủy.

5. Ảnh hưởng của nước biển dâng tới kích thước cơ bản của công trình

Ảnh hưởng của BĐKH và NBD không chỉ làm ngập các công trình thủy công, mà còn làm thay đổi kích thước công trình (do tăng tải trọng) nhằm đảm bảo điều kiện độ bền và độ ổn định của công trình do các thông số tính toán thiết kế ban đầu đã bị thay đổi, điều này được thể hiện qua tính toán đối với công trình bảo vệ cảng cá Ngọc Hải, Đồ Sơn [2],[3],[4].

a) Chiều cao công trình

Bảng 3. Độ gia tăng mực nước tổng thể và chiều cao công trình

STT	H_s (m)	%	ΔH_s	NB dâng (m)	Tổng cộng (m)	Gia tăng chiều cao công trình (m)
1	2,64	0,10	0,25	0,65	0,90	0,14
2	2,64	0,11	0,29	0,75	1,04	0,17
3	2,64	0,15	0,38	1,0	1,38	0,22

Ghi chú: % là tỷ lệ phần trăm so với chiều cao công trình.

b) Bề rộng đê

STT	NB dâng (m) [1]	Độ gia tăng bề rộng đối với công trình (m)	
		Mái nghiêng	Tường đứng
1	0,65	0,10	0,20
2	0,75	0,11	0,23
3	1,00	0,15	0,30

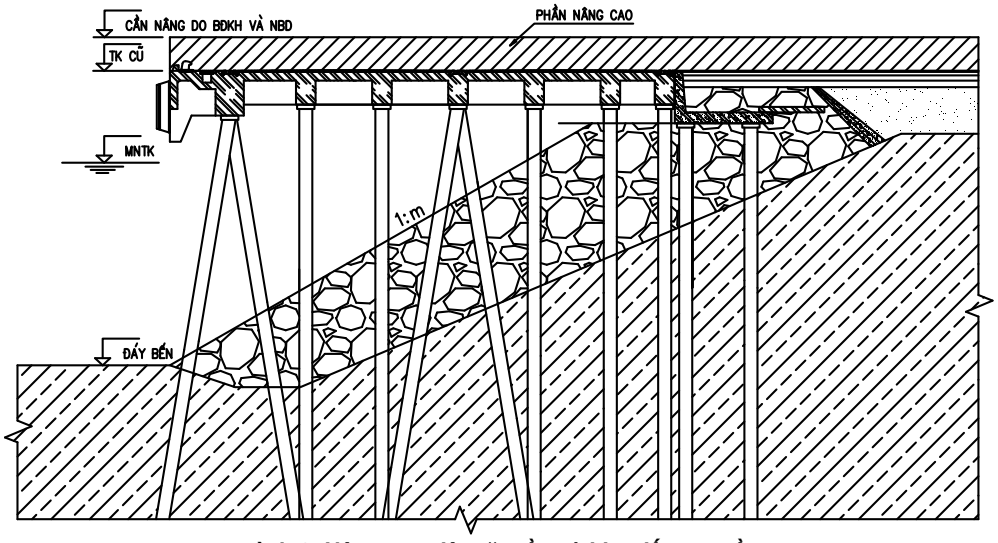
c) Gia tăng trọng lượng lên công trình và trọng lượng khối phủ

STT	NB dâng (m) [1]	Gia tăng tải trọng công trình tường đứng (T)	Gia tăng trọng lượng khối phủ đối với công trình mái nghiêng	
			Khối phủ trước (T)	Khối phủ sau (T)
1	0,65	0,20	0,31	0,23
2	0,75	0,23	0,37	0,27
3	1,00	0,31	0,50	0,35

Nhận xét: Kết quả các ví dụ tính toán trên cho thấy ảnh hưởng của nước biển dâng không chỉ đơn thuần làm ngập các công trình thủy mà còn làm thay đổi nước dâng trong bão, thay đổi

các thông số sóng v.v… làm tăng tải trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến độ bền và độ ổn định của công trình.

6. Đề xuất một số giải pháp ứng phó với BĐKH và NBD trong xây dựng công trình thủy



Hình 3. Nâng cao độ mặt cầu và khu đất sau cầu do ảnh hưởng nước biển dâng.

a) Đối với các công trình đã xây dựng

Với công trình đã xây dựng cần phải:

- Xác định các thông số đầu vào, có xét đến ảnh hưởng của hiện tượng BĐKH và NBD: mực nước, sóng, gió, dòng chảy, chế độ thủy thạch động lực cửa sông, ven bờ.
- Tính toán xác định các kích thước cơ bản của công trình có xét đến ảnh hưởng BĐKH và NBD;
- Kiểm tra độ bền, ổn định của công trình;
- Kiểm tra bồi xói, ăn mòn;
- Nghiên cứu đề xuất biện pháp giảm thiểu.

b) Đối với công trình thiết kế xây dựng mới

Với công trình thiết kế xây dựng mới cần phải:

- Nghiên cứu xây dựng các tiêu chuẩn kỹ thuật ngành thiết kế công trình thủy, liên quan tới các vấn đề sau: mực nước tính toán, nước dâng do bão, tải trọng gió tiêu chuẩn, các thông số sóng và tải trọng sóng.
- Cập nhật những thành tựu nghiên cứu mới nhất về BĐKH và NBD trong đồ án thiết kế.
- Tính toán các thông số đầu vào thiết kế có kể đến ảnh hưởng của BĐKH và NBD.
- Biện pháp giảm thiểu: xác định độ dự trữ khi thiết kế, thiết kế theo môđun lắp ráp.

c) Ví dụ đề xuất biện pháp giảm thiểu đối với cầu tàu bị ngập

- *Giải pháp giảm thiểu cục bộ:* giải pháp này chỉ cần nâng cao độ mặt cầu và khu đất phía sau đảm bảo không ngập, được thực hiện theo các bước sau:

+ Căn cứ kết cấu cầu tàu và kết cấu sau cầu để đưa ra giải pháp kết cấu nâng cao độ mặt cầu và bãi hợp lý nhất.

+ Xác định tải trọng tác động lên công trình.

+ Tính toán kiểm tra điều kiện bền, điều kiện ổn định của công trình.

+ Thiết kế gia cường cầu tàu, kết cấu sau cầu tàu đảm bảo điều kiện độ bền, độ ổn định và chống ngập.

+ Thiết kế chống ăn mòn (nếu có).

- *Giải pháp toàn bộ:* giải quyết cục bộ nêu trên chỉ giải quyết chống ngập đối với cầu tàu và khu đất của cầu tàu, vì vậy phải xử lý kết nối hạ tầng đối với xung quanh như: giao thông, điện, nước v.v… nếu như kết cấu hạ tầng xung quanh không được xử lý. Như vậy vấn đề ứng phó với BĐKH và NBD cần phải xem xét một cách toàn bộ để đưa ra giải pháp toàn cục, có như vậy việc xử lý mới trọn vẹn. Ví dụ nghiên cứu ngập của toàn vùng, căn cứ yêu cầu không ngập của từng

ngành (giao thông, thủy lợi, đô thị v.v…) để từ đó lựa chọn giải pháp giảm thiểu tối ưu nhất cho tất cả các ngành.

7. Kết luận

BĐKH và NBD là một vấn đề lớn, thời sự, được cả thế giới quan tâm, nó đang diễn ra hàng ngày, hàng giờ và thực sự chúng ta đã cảm nhận được nó. Khắc phục và giảm thiểu ảnh hưởng này cần có sự nhìn nhận toàn cục, đưa ra giải pháp đồng bộ, có như vậy mới có được giải pháp tối ưu nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ tài nguyên môi trường: kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam. Hà Nội tháng 6/2009.

[2] Đê biển. Tiêu chuẩn thiết kế. Bộ nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Hà Nội 2002.

[3] Nguyễn Văn Ngọc, Đánh giá và xây dựng giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho ngành Hàng hải Việt Nam, đề án cấp Bộ mã số: CC101001, 2010-2013.

[4] Đào Văn Tuấn, Ảnh hưởng của nước biển dâng tới công trình bảo vệ cảng biển và giải pháp khắc phục, tạp chí KHCN Hàng Hải số 23-8/2010.

[5] Coalstal Engineening Manual.Us Army.

Người phản biện: TS. Phạm Văn Trung

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MIKE 11 TÍNH TOÁN MỰC NƯỚC NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN HẢI DƯƠNG

APPLICATION OF MIKE11 IN CALCULATING THE WATER LEVEL AT HAIDUONG THERMAL POWER PLANT

TS. ĐÀO VĂN TUẤN
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Bài báo trình bày nội dung lập mô hình toán ứng dụng MIKE 11 để xác định đặc trưng thông kê mực nước tại vị trí công trình dựa vào số liệu các trạm thủy văn lân cận và địa hình lòng sông của các nhánh sông chảy qua khu vực này.

Abstract

This paper presents the content of applied mathematics to model MIKE 11 to determine the statistical characteristics in water based on data of hydrological stations and terrain surrounding the river's tributaries flowing through the this area.

1. Đặt vấn đề

Nhà máy nhiệt điện Hải Dương nằm trên bờ sông Kinh Thầy huyện Kinh Môn, tại vị trí xây dựng công trình không có số liệu quan trắc mực nước. Để có được cao trình san lấp cần phải xác định đặc trưng thống kê mực nước tại đây. Do không có số liệu quan trắc tại vị trí công trình nên giải pháp chỉ có thể là lập mô hình toán, mô phỏng dòng chảy qua vị trí công trình để từ đó xác định được đặc trưng thông kê của mực nước. MIKE 11 là mô đul mô phỏng dòng chảy một chiều phù hợp cho việc mô phỏng này.

2. Tính năng & tác dụng MIKE 11

Mô hình MIKE11 là một mô hình trong bộ mô hình họ MIKE do Viện thủy lực và Môi trường Đan Mạch (DHI) lập cho mạng lưới kênh sông. MIKE 11 là một gói phần mềm kỹ thuật chuyên môn để mô phỏng lưu lượng, chất lượng nước, vận chuyển bùn cát cửa sông, trong sông, hệ thống thủy lợi, kênh rạch v.v… MIKE 11 là công cụ lập mô hình động lực, một chiều và thân thiện với người sử dụng nhằm phân tích chi tiết, thiết kế, quản lý và vận hành cho hệ thống sông, kênh từ đơn giản đến phức tạp, khá linh hoạt và tốc độ cao, đã được ứng dụng rộng rãi ở Việt Nam. Mô-đun thủy động lực (HD) là phần trọng tâm của hệ thống mô hình MIKE 11 và là cơ sở cho hầu