

XÂY DỰNG

ISSN 2734-9888
NĂM THỨ 60

TẠP CHÍ CỦA BỘ XÂY DỰNG
JOURNAL OF CONSTRUCTION 60th Year

10-2021



CÔNG TY TNHH XÂY DỰNG LAM HỒNG

Địa chỉ: Số 570, quốc lộ 20, Thị Trấn Liên Nghĩa,
Huyện Đức Trọng, Lâm Đồng

NGÀNH NGHỀ KINH DOANH

- ◆ Thi công xây dựng Giao Thông-Thủy Lợi-Hạ Tầng Kỹ Thuật
- ◆ Khai thác khoáng sản làm VLXD

Chúc mừng
60 năm thành lập Tạp chí Xây dựng
1961-2021





MỤC LỤC CONTENT

HỘI ĐỒNG KHOA HỌC:

TS Lê Quang Hùng (Chủ tịch hội đồng)
PGS.TS Vũ Ngọc Anh (Thường trực Hội đồng)
GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS.KTS Nguyễn Quốc Thông
GS.TS.KTS Nguyễn Tố Lăng
GS.TS Trịnh Minh Thụ
GS.TS Phan Quang Minh
PGS.TS Lê Trung Thành
TS Nguyễn Đại Minh
TS Lê Văn Cư

TỔNG BIÊN TẬP:

Nguyễn Thái Bình

TÒA SOẠN:

37 LÊ ĐẠI HÀNH, Q.HAI BÀ TRUNG, HÀ NỘI
Ban biên tập (tiếp nhận bài): 024.39740744
Email: banbientapcx.d.bxd@gmail.com

Giấy phép xuất bản:

Số 372/GP-BTTTT ngày 05/7/2016

ISSN: 2734-9888

Tài khoản:

113000001172
Ngân hàng Thương mại Cổ phần Công thương
Việt Nam Chi nhánh Hai Bà Trưng, Hà Nội

Thiết kế: Thạch Cường

In tại:

Công ty TNHH In Quang Minh
Địa chỉ: 418 Bạch Mai, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

Ảnh bìa 1: Giao thông kết nối tạo động lực phát triển kinh tế vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Giá 35.000 đồng

TỪ CHÍNH SÁCH ĐẾN CUỘC SỐNG

- AN AN 4** “Đài Ngân hà xanh Thăng Long”
- PHẠM THANH TÙNG 7** Những cây cầu Hà Nội
- THANH PHONG 10** Xu thế tất yếu của nhà cung cấp vật liệu xi măng cho công trình giao thông
- TRẦN LƯƠNG 12** Kỳ vọng giá trị kiến trúc cầu Cửa Lục 1, Cửa Lục 3
- TRẦN BÁ VIỆT, LƯƠNG TIẾN HÙNG 14** Giải pháp kỹ thuật sửa chữa mặt cầu Thăng Long
- VĨNH TIẾN 18** Nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân 4 & Vĩnh Tân 4 mở rộng: Nhiều giải pháp tích cực để tiêu thụ tro, xỉ

GÓC NHÌN TỪ THỰC TIỄN

- NGUYỄN HOÀNG LINH 24** Cấp nước cho khu đô thị: Chuyện tiền sạch nước bẩn!
- BÙI VĂN 26** Từ đô thị hạnh phúc đến phong tỏa, giãn cách và hậu Covid

GIỚI THIỆU SÁCH MỚI

- AN NHIÊN 29** Nhà ở xã hội - Kinh nghiệm phát triển nhà ở xã hội cho công nhân Việt Nam

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- TRẦN THỊ QUỲNH NHƯ 30** Nghiên cứu thực hiện công tác đánh giá nhà chung cư giai đoạn vận hành, khai thác
- HÀ VĂN THANH KHƯƠNG 34** Chuyển đổi số trong quản trị đô thị Phú Quốc, TP Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang
- PHẠM TUẤN ANH, NGUYỄN THANH TÂM 38** Ứng dụng mạng thần kinh nhân tạo trong dự báo sức chịu tải móng nông
- DOAN VAN DUAN 42** Phân tích dao động tự do của thanh có xét đến biến dạng trượt ngang bằng phương pháp chuyển vị cưỡng bức - lời giải số

49 - 300 PHÁT TRIỂN XÂY DỰNG BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

ĐẠI HỌC XÂY DỰNG MIỀN TÂY

Phát triển xây dựng bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu khu vực Đồng bằng sông Cửu Long

Tập hợp các chuyên đề nghiên cứu khoa học do Trường Đại học Xây dựng Miền Tây tổ chức, nhằm phổ biến kết quả nghiên cứu để áp dụng trong thực tiễn với chủ đề “Phát triển xây dựng bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu khu vực Đồng bằng sông Cửu Long”, nhân Kỷ niệm 45 năm thành lập Trường và 10 năm mang tên Trường Đại học Xây dựng Miền Tây

Phụ trách nội dung: TS Nguyễn Văn Xuân - Hiệu trưởng Trường Đại học Xây dựng Miền Tây; ThS Nguyễn Ngọc Long Giang - Phòng Khoa học và NTBT - Trường Đại học Xây dựng Miền Tây

LÊ HỒ TUYẾT NGÂN, HUỖNH TRỌNG NHÂN	52	Đánh giá hiệu quả giải pháp cách nhiệt phần mái công trình nhà ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long
NGÔ LÊ MINH, HOÀNG THỊ THANH HÀ	55	Đô thị ven biển vùng Đồng bằng sông Cửu Long và tác động từ hiện tượng biến đổi khí hậu
VO VAN NAM, TRAN THE TRUYEN	62	Phân tích ảnh hưởng của mức độ ăn mòn cốt thép trong bê tông đến ứng xử của dầm bê tông
VŨ HOÀNG HƯNG, TRẦN ĐÌNH HÒA,	66	Thảo luận một số vấn đề về kết cấu thép cửa van khẩu độ lớn ở Đồng bằng sông Cửu Long
ĐỖ XUÂN CƯỜNG, VẦN THẾ DŨNG, TRẦN XUÂN HẢI		
NGUYỄN TRỌNG CHỨC, MARIUSZ ZYCH,	72	Nghiên cứu, đánh giá sự hình thành các vết nứt nhiệt cục bộ trong kết cấu bê tông khối lớn ở tuổi sớm ngày
ĐỖ THỊ MỸ DUNG, NGUYỄN THỊ MINH HẰNG		
PHAN QUANG MINH, NGUYỄN VIỆT PHƯƠNG,	77	Giải pháp khối phá sóng Tetrapod bê tông lắp ghép thân thiện môi trường
PHẠM THÁI HOÀN		
LE THANH TRUNG, BACH VU HOANG LAN,	82	Mô hình số thí nghiệm cọc khoan nhồi phụ vữa thân cọc
NGUYEN NGHIA HUNG, TRAN HUU BANG		
ĐÀO THỊ NHƯ	86	Phát huy giá trị di sản kiến trúc đô thị theo hướng kiến tạo thương hiệu đô thị để thúc đẩy nguồn lực phát triển đô thị
	94	Quản lý chất lượng thi công cọc khoan nhồi
ĐỖ THỊ MỸ DUNG, LÂM THANH QUANG KHẢI,		
NGUYỄN TRỌNG CHỨC, ĐOÀN VĂN DUẤN	101	Quy trình lập tiến độ dự án bằng lý thuyết tập mờ
TRƯƠNG CÔNG BẰNG	108	Lựa chọn phương án sử dụng ván khuôn trong thi công nhà cao tầng bằng phương pháp AHP
NGUYỄN QUỐC TOẢN, NGUYỄN THỊ MỸ HẠNH	114	Ứng dụng rô dĩa vỏ lưới nhựa chống xói bờ kè trong môi trường xâm thực
NGUYỄN DUY LIÊM, ĐỖ XUÂN SƠN,		
LÂM NGỌC TRÀ MY	119	Thiết lập mô hình vật lý xác định sự phân bố tải trọng dọc trục của cọc trong hệ móng bê tông
VŨ VĂN ĐẤU, VŨ PHẤN, TRẦN VĂN TUẤN	124	Nghiên cứu để xuất công nghệ cọc cát biển-xi măng-tro bay xử lý nền đất yếu phục vụ xây dựng vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long
TẠ ĐỨC THỊNH, NGUYỄN THÀNH DƯƠNG,		
NGUYỄN TRỌNG DŨNG, ĐẶNG QUANG HUY,	130	Phân tích sự làm việc của móng bê tông theo mô hình hệ số nền
HỒ ANH CƯƠNG, NGUYỄN TẤN SƠN		
VŨ VĂN ĐẤU, TRẦN VĂN TỶ, ĐỖ ANH HÀO,	135	Giải pháp chống sạt lở bờ sông, biển bằng kè mềm sử dụng bao sinh thái
LÂM TẤN PHÁT		
NGUYỄN XUÂN MÃN, NGUYỄN DUYẾN PHONG,	140	Nghiên cứu quan hệ tải trọng và chuyển vị của cọc trong hệ móng bê tông bằng mô hình tỉ lệ nhỏ
NGUYỄN DUY BẮC VIỆT	145	Khả năng cải tạo đất than bùn hóa abQ_2^3 phân bố tại khu vực Kiên Giang bằng xi măng kết hợp với phụ gia thủy tinh lỏng
VŨ VĂN ĐẤU, VŨ PHẤN, TRẦN VĂN TUẤN, TRƯƠNG	148	Nghiên cứu ứng dụng bê tông Geopolymer cho kết cấu dầm dự ứng lực công trình cầu hướng tới phát triển bền vững
TRUNG HIẾU, TRẦN NHẬT LÂM, NGUYỄN NGỌC EM	153	Nghiên cứu ứng dụng bê tông tro bay cát mặn cho công trình hạ tầng ven biển hướng tới phát triển bền vững
NGUYỄN THỊ NỤ, TẠ THỊ TOẢN, VŨ NGỌC BÌNH	159	Nghiên cứu ứng dụng bê tông siêu tính năng trong xây dựng dầm cầu cho giao thông nông thôn tại Đồng bằng sông Cửu Long
	163	Nghiên cứu sử dụng hỗn hợp đất và xỉ than để làm nền đường giao thông
LÊ BÁ DANH, PHẠM DUY HÒA, NGUYỄN BÌNH HÀ,		
CAO BẮC ĐĂNG	171	Nghiên cứu một số đặc tính cơ học của bê tông Geopolymer cốt liệu tái chế
PHẠM DUY HÒA, NGUYỄN VIỆT PHƯƠNG,	176	Giải pháp thúc đẩy sử dụng tro, xỉ nhà máy nhiệt điện than làm vật liệu xây dựng trong xu thế nền kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam
LÊ BÁ DANH		
TRẦN BÁ VIỆT, NGÔ VĂN THỨC, LƯƠNG THẾ HÙNG	183	Nghiên cứu sử dụng kết hợp tro bay nhiệt điện với xỉ lò cao để chế tạo bê tông chất lượng cao hạt mịn không xi măng
HUỖNH VĂN HIỆP, LÂM VĂN CHỨC, HUỖNH HỒNG,		
BÙI PHƯỚC HẢO		
LÊ HOÀI BẢO, BÙI QUỐC BẢO		
LÊ VĂN TUẤN, NGUYỄN QUỐC TOẢN		
TẶNG VĂN LÂM, VŨ KIM ĐIỂN, BULGAKOV BORIS		
IGOREVICH		

TRẦN PHÚ LỘC	191	Sử dụng mô hình thông tin công trình cho các dự án xây dựng khu vực Đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện biến đổi khí hậu
NGUYỄN HẢI LỘC; NGUYỄN THẾ QUÂN	197	Xây dựng khung lý thuyết để triển khai quản lý giá trị dựa trên nền tảng BIM trong dự án đầu tư xây dựng tại Việt Nam
NGUYỄN MẠNH HÙNG, NGUYỄN THẾ QUÂN, VŨ NAM NGỌC, NGUYỄN MINH ĐỨC	203	Tổng quan về các công nghệ số trong xây dựng 4.0 Và ứng dụng tại Việt Nam
DO DUY THINH, NGUYEN THANH XUAN YEN, NGUYEN THI THUY TRANG, LE TUNG DIEM THI, NGUYEN THI MINH DIEU, NGUYEN VAN LONG	214	Urban development adapting to water rise based on ecological resilience theory: a case study of Can Tho city.
NGUYEN THI MINH DIEU, DO DUY THINH, NGUYEN NGOC PHUONG THAO	221	Pocket park design in the Mekong delta for climate change adaptation. The case study in Can Tho city
NGUYEN VAN THO, NGUYEN NGOC LONG GIANG, NGUYEN VAN XUAN, TRUONG CONG BANG, DINH HOAI LUAN, NGUYEN VAN TRUNG, HUYNH PHAN KHANH BINH, TRAN VAN TY	228	Strategies for planning infrastructure to mitigate the impacts of sea level rise and salinity intrusion in the Mekong delta
VO HONG LAM, TRAN HUU BANG	233	Application study on precast prestressed concrete pavement with high load resistance
ĐOAN VAN DUAN, VU THI KHANH CHI, ĐO THI MY DUNG	237	New method in mechanics to determine euler critical force in bar structures
TRAN HUU BANG, LE VAN BACH, LE THANH TRUNG, VO HONG LAM, PHAN TO ANH VU	243	Cold in - place recycling solutions are used to ensure quality design and construction of urban roads
TOAN M. NGUYEN, NGHIEP M. NGUYEN, TAN NGUYEN, LOC V. TRAN	247	The soil arching behind passive retaining walls based on geometrically nonlinear isogeometric analysis
PHAM MINH TUAN, VO DAI NHAT, NGUYEN DINH TU	251	Numerical analysis of arching effect within embankment reinforced by geosynthetic beneath localized sinkhole
NGUYEN MINH DUC, TRAN QUANG PHU, NGUYEN BA HOANG	256	Risk analysis of bridge construction projects in the mekong delta region under the impact of climate change
TRAN DINH HIEU, TRAN HUU BANG, NGUYEN HONG GIANG	259	Anti-slip talus for roads, in the case of the keelung - bitou expressway in Taiwan
THANH QUOC TRUONG, TIN TRUNG NGUYEN, THO TRUONG NGUYEN, PHUOC HOAI LE, KHANG LE DINH TRAN, HUNG TAN PHAM, MARC DESCLOITRES	263	Synthetic modeling of EM34 in detecting the shallow clayey layer in aquifer system
PHAM MINH TUAN, VO DAI NHAT, PHAM VAN HUNG	269	Three-dimensional numerical analysis of geosynthetic-reinforced pile supported embankments
PHAM MINH TUAN, VO DAI NHAT, VO THANH LONG, VO DINH UY	274	Numerical study of eps geofoam embankment
NGUYEN THANH DUONG, NGUYEN VAN HAI	279	Brittleness index of lightly cemented soil in ring shear tests
NGUYEN TAN HUNG, NGUYEN TRUONG PHU, DANG CONG DANH, PHAM ANH DU, PHAM MINH TRIET	283	Assessment of moisture distribution in a Pre-cracked asphalt concrete pavement based on finite element method
HUYNH KY PHUONG HA, MAI THANH PHONG, BUI TRONG VINH, MAI PHUONG UYEN, DAO HONG HAI, NGUYEN HUU SON, DAU VAN NGO	287	Study on production of unfired bricks from fly ash of thermal power plants
TRUNG TRAN LE HOANG, HIROSHI MASUYA	291	Dynamo scripts for correcting architectural walls in 3D BIM model
TRUNG TRAN LE HOANG, HIROSHI MASUYA, YUSUKE KURIHASHI, HIROSHI YOKOYAMA	297	A static and dynamic performance of RC beams strengthened with FRP bar

Giải pháp chống sạt lở bờ sông, biển bằng kè mềm sử dụng bao sinh thái

Solutions to prevent river and sea erosion by using soft embankment with the ecological bag

> PGS.TS NGUYỄN XUÂN MÃN¹, TS NGUYỄN DUYÊN PHONG¹, NGUYỄN DUY BẮC VIỆT²

¹Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất

Email: mannxdoky@gmail.com; nguyenduyenphong@humg.edu.vn

²Công ty TNHH Phát triển kỹ thuật và VLXD Đại Viễn, TP.HCM.

Email: nguyenduybacviet@gmail.com

TÓM TẮT:

Sạt lở bờ sông, bờ hồ và bờ biển xảy ra thường xuyên, nhất là trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có hệ thống sông rạch chằng chịt, dày đặc; nhiều địa phương có hồ lớn và có đường bờ biển dài. Hàng năm các địa phương này mất nhiều đất đai ven sông biển do sạt lở gây nên. Đã có nhiều giải pháp phòng chống sạt lở bờ sông, biển, tuy nhiên các giải pháp còn chưa bền vững, nhiều giải pháp không khả thi. Báo cáo trình bày những nghiên cứu ứng dụng kè mềm từ bao sinh thái để phòng chống sạt lở bờ sông, biển; đề cập các dự án đã ứng dụng giải pháp này thành công, mang lại hiệu quả kinh tế-xã hội.

Từ khóa: Sạt lở bờ sông - biển, kè mềm; bao sinh thái; địa kỹ thuật.

ABSTRACT:

River, lake, and coast erosion occur frequently, continuously with increasing and complicated nature and scale, especially in the context of climate change and sea-level rise. The Mekong River Delta has a dense and intricate system of rivers and canals; Many localities have large lakes and long coastlines. Every year, these localities lose a lot of land along the riverside due to landslides; causing many difficulties in transportation, aquaculture, causing many losses in houses and works. There have been many measures to prevent river and sea erosion. However, the solutions are not sustainable; many solutions are not feasible. This report presents researches on the application of soft embankments from ecological bags to prevent river and sea erosion prevention; mentioned projects that have applied this solution successfully, bringing about socio-economic efficiency.

Keywords: River and sea erosion; soft embankment; ecological bag; Geotechnical.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tình trạng sạt lở bờ sông, bờ biển ở vùng ĐBSCL đang diễn biến ngày càng phức tạp dọc theo các tuyến sông Tiền, sông Hậu, sông Vàm Cỏ Đông, Vàm Cỏ Tây, các nhánh sông chính và cả bờ biển, gây nhiều thiệt hại (Hoàng Văn Huân và cộng sự, 2013; Nguyễn Xuân Mãn, 2013; Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020; <https://dangcongsan.vn/xa-hoi/sat-lo-bo-song-bo-bien-tai-dong-bang>). Các địa phương trong vùng ĐBSCL đã phải ban bố tình trạng khẩn cấp sạt lở bờ biển, bờ sông trên địa bàn. Mỗi năm các địa phương ở ĐBSCL mất từ 300÷500 ha đất và hàng chục nghìn hộ dân phải di dời khỏi vùng nguy hiểm do sạt lở. Thống kê đến 2018 ở ĐBSCL có 526 điểm sạt lở với tổng chiều dài gần 800 km. Năm 2010, toàn vùng xuất hiện 99 điểm sạt lở thì đến năm 2019 số điểm sạt lở tăng lên gấp 7 lần với 681 điểm. Hàng chục ngàn km đê biển ở một số tỉnh vùng ven biển ĐBSCL đang bị ảnh hưởng do xói lở bờ biển gây ra, rừng phòng hộ ven biển bị cuốn

trôi. Tình hình sạt lở cụ thể ở các địa phương theo các tác giả (Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020) đến năm 2020 như sau:

- Tại TP. Cần Thơ đã xảy ra 17 vụ sạt lở (tăng gần gấp đôi so với cùng kỳ năm 2019) với tổng chiều dài hơn 1.000 m, ảnh hưởng đến 37 căn nhà; trong đó có 4 căn bị sạt hoàn toàn, thiệt hại tài sản hơn 12 tỉ đồng.

- Thống kê đến 2019 Bến Tre có 112 điểm sạt lở bờ sông, bờ biển với tổng chiều dài 138 km.

- Tại An Giang, từ năm 1970 đến năm 2000, khu vực thị xã Tân Châu sạt lở đã cướp đi gần 60 ha đất, trên 30 người chết và mất tích; trong đó, từ cuối năm 2018 đến đầu năm 2019, tỉnh An Giang xuất hiện 78 điểm sạt lở với trên 91,2 km bờ sông.

- Tại Đồng Tháp xuất hiện 52 điểm sạt lở dọc sông Tiền, sông Hậu, với tổng chiều dài và diện tích sạt lở là 28,5 km và 17,98 ha.

- Tại Cà Mau tình huống khẩn cấp sạt lở đê biển bờ Tây nằm ở 2 huyện U Minh và Trần Văn Thời. Huyện Trần Văn Thời có 3 đoạn

cần khắc phục sạt lở ngay, gồm: Kênh Mới - Đá Bạc, Đá Bạc - Sào Lưới, Bắc Sào Lưới hướng về Ba Tỉnh; huyện U Minh có 2 đoạn là Dồng Cát - Tiểu Dừa và Bắc - Nam vàm Khánh Hội.

- Tại Sóc Trăng các huyện bị sạt lở mạnh gồm huyện Mỹ Xuyên, Long Phú, Mỹ Tú, Kế Sách. Trong các khu vực được công bố, có khu vực đặc biệt nguy hiểm ở đoạn bờ sông Rạch Vọp khu vực chợ Cầu Lộ thuộc xã Thới An Hội, huyện Kế Sách và đoạn sạt lở bờ sông Hậu, sông Saintard, rạch Vọp khu vực thị trấn Đại Ngãi, xã Long Đức và xã Song Phụng, huyện Long Phú.

2. NHỮNG NGUYÊN NHÂN CƠ BẢN GÂY SẠT LỞ

Có rất nhiều nguyên nhân sạt lở bờ sông (Lương Phương Hậu và cộng sự, 2001; Nguyễn Xuân Mãn, 2013). Các nguyên nhân cơ bản gồm:

- Nguyên nhân do khai thác cát, nắn dòng, đào ao, đắp đập; tầu bè đi lại; gia tải bờ;
- Nguyên nhân về đặc điểm địa hình-địa mạo, địa kỹ thuật công trình của đất bờ;
- Nguyên nhân liên quan đến khí tượng-thủy văn và đến động lực dòng chảy;
- Nguyên nhân liên quan đến lòng dẫn: đặc điểm hình học, đặc điểm bùn cát đáy,...

Các nguyên nhân trên có tác động tương hỗ nhau đã làm cho đặc tính và quy mô sạt lở rất đa dạng và phức tạp. Phân tích các nguyên nhân chỉ ra rằng:

- + Bờ bị xói lở thường không có thảm thực vật hoặc có nhưng rất mỏng, không đều.
- + Bờ có độ dốc lớn, các đoạn cong, gấp khúc, nơi có mực nước sâu sẽ gây xói lở mạnh, sâu, tạo các hàm ếch, xói lở ngầm, xây ra nhanh với khối lượng lớn. Tại các đoạn sông cong hình thành các hố xói lở cục bộ sâu để sục đổ, nguy hiểm cho người và công trình trên bờ. Trên các đoạn cong gấp có bán kính cong tại đỉnh nhỏ hơn 3 lần chiều rộng của sông hình thành các ngưỡng cạn có lạch sâu so le nguy hiểm, tạo ra các kết cấu dòng chảy phức tạp. Tồn tại các đoạn sông cong với dòng chủ lưu áp sát bờ lôm với sự chia cắt dòng tạo nên các xoáy cục bộ, gia tăng lưu tốc làm sạt lở mạnh.
- + Tại khu vực thượng nguồn các nguyên nhân sẽ là: Dòng chảy thượng nguồn vận tốc lớn, duy trì lâu dài, nhất là dòng chảy lũ có vận tốc rất lớn sẽ làm cho dòng bùn cát cuốn đi, tạo xói bờ, xói sâu lòng sông,... và sinh ra sạt lở.
- Thay đổi thường xuyên mực nước sông làm thay đổi trọng lượng đất bờ, tạo dòng thấm; làm giảm sức chịu tải cắt đất bờ. Mưa lớn làm gia tăng trọng lượng đất bờ, gây trương nở đất bờ dễ mất ổn định, tạo dòng thấm bất lợi, giảm sức chịu cắt đất bờ, nước chảy vào khe đất bờ tạo áp lực thấm.

3. TỔNG QUAN VỀ CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG SẠT LỞ BỜ SÔNG

Kinh nghiệm phòng chống sạt lở bờ sông, bờ biển của các nước trên thế giới và nước ta (Hoàng Văn Huân và cộng sự, 2013; Lương Phương Hậu và cộng sự, 2001; Nguyễn Xuân Mãn, 2013; Wisse and Birkenfeld, 1982) đã chỉ ra rằng: chống sạt lở bờ sông, bờ biển là công việc rất khó khăn, phức tạp đòi hỏi phải được tiến hành đồng bộ và toàn diện từ tầm vĩ mô đến vi mô; sử dụng các giải pháp trực tiếp và gián tiếp; áp dụng cả giải pháp công trình và giải pháp phi công trình. Không có giải pháp chung cho mọi điều kiện, mọi địa hình.

Hiện nay thường sử dụng hai nhóm giải pháp chính phòng chống sạt lở bờ sông biển:

- Các giải pháp phi công trình: Tuyên truyền, giáo dục cộng đồng; ban hành quy chuẩn khai thác lòng sông; quy định hành

lang an toàn đối bờ sông; xây dựng chiến lược quốc gia nhằm ngăn ngừa và phòng chống tai biến sạt lở bờ trong tổng thể chiến lược quốc gia chung về phòng chống thiên tai và tai biến địa chất.

- Các giải pháp công trình: Theo các tác giả (Hoàng Văn Huân và cộng sự, 2013; Lương Phương Hậu và cộng sự, 2001) có thể liệt kê một số giải pháp sau:

- + Giải pháp tạm thời: Trồng cây ven sông; đóng cọc cừ tràm, cọc tre,...; nuôi bèo chống sóng và đập; giảm tác động của sóng bằng kết cấu nặng xếp ven bờ để tiêu hao và giải phóng năng lượng sóng và đập;...
- + Dùng thảm FS bê tông: túi vải dệt từ sợi bền xếp ven bờ cố định; bơm vữa bê tông vào túi; bê tông loại đóng rắn nhanh, chịu môi trường nước tại vùng gia cố.
- + Thảm cát: dùng túi nhựa - vải tổng hợp; cho cát vào túi; xếp thành mái bảo vệ.
- + Khoan phụt vữa chất kết dính bảo vệ như vữa xi-cát; xi-cát-vôi; vữa polimer.
- + Công nghệ tường chắn; cọc chèn các tấm chắn.

Cho đến nay các công trình kè chống xói lở với kỹ thuật truyền thống bằng các kết cấu cứng thường tỏ ra kém thích hợp với điều kiện địa chất công trình của các địa phương ĐBSCL nên thường kém hiệu quả. Việc nghiên cứu xác định rõ nguyên nhân và đề xuất được giải pháp phòng chống giảm nhẹ thiệt hại do sạt lở bờ sông, biển đáp ứng được những yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật là hết sức cấp thiết.

Trên cơ sở phân tích tính khả thi của các kết cấu trong các công nghệ kè bờ, lát mái, đóng cọc, xây tường,... bảo vệ bờ sông trên đây cho thấy:

- Các giải pháp chỉ thỏa mãn cho một số điều kiện địa kỹ thuật nhất định;
- Các phương pháp thi công có chi phí lớn, giá thành cao; một số công nghệ còn phải dùng thiết bị, vật liệu của nước ngoài. Công trình có tuổi thọ không cao.

4. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG SẠT LỞ BỜ SÔNG, BIỂN BẰNG KÈ MỀM

Từ những trình bày trên đây, chúng tôi đã nghiên cứu đề xuất công nghệ chống sạt lở bờ sông bằng công nghệ kè mềm bằng việc sử dụng bao sinh thái.

4.1. Đặc điểm bao sinh thái

Bao sinh thái (BST) được dệt từ sợi Polypropylene (PP) phối trộn với một loại chất phụ gia, được sản xuất bằng vài kỹ thuật không dệt hữu cơ, phân tử cao theo công nghệ của Cộng hòa Liên bang Đức (Nguyễn Xuân Mãn, 2020). BST có tính lọc đất và thấm nước; ngăn chặn khả năng rò rỉ của những hạt đất trong bao, cho nước thấm qua bao thoát ra ngoài một cách thuận lợi và cho mầm cỏ mọc từ trong bao ra. Bao sinh thái sản xuất không phải bằng kỹ thuật dệt từ các sợi PP thông thường cho nên không bị rách bung do các sợi nối tiếp nhau bị tuột như túi dệt khi có va đập; không bị biến tính dưới tác động của môi trường nước mặn, kiềm cũng như acid được (Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2014). Bao không bị thay đổi cấu trúc khi bị kéo dọc cũng như kéo ngang; không bị phá hủy bởi tia tử ngoại (UV); không bị biến tính ở nhiệt độ cao và cả vùng nhiệt độ âm (Hình 1). Các thông số của bao sinh thái cho trong Bảng 1

Thí nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật của BST trong điều kiện bình thường: cường độ chịu kéo theo dọc/ngang bao: 8,9/9,3 kN/m; cường độ chịu kéo giật theo dọc/ngang bao: 236,7/233,3 N; độ giãn dài khi đứt theo chiều dọc/ngang: 62,55/51,85 %; cường độ xuyên thủng CBR: 1000,6 N; hệ số thấm: 0,18 cm/s; kích thước lỗ:

0,16 mm; độ ổn định tia cực tím theo chiều dọc/ngang sau 500 h: 73,09/83,00%. Như vậy:

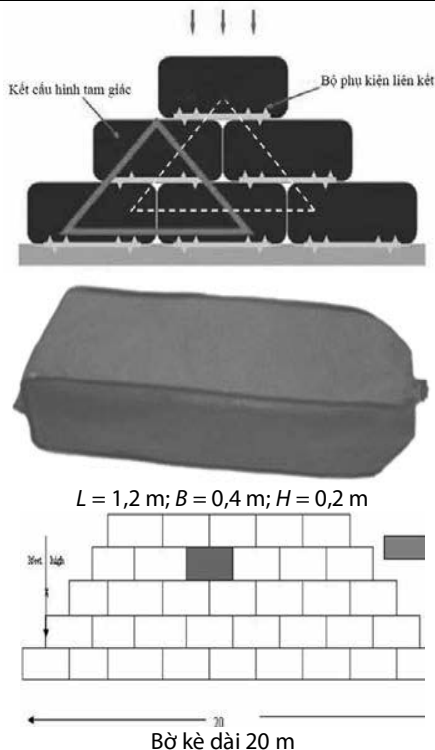
- BST có thể tồn tại ổn định trong các môi trường xâm thực với thời gian dài hàng trăm năm. Căn cứ vào kết quả thí nghiệm với điều kiện $t = 25^{\circ}\text{C}$, áp lực 260 kPa, tuổi thọ của BST vượt 120 năm (Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2014).

- Nhờ tính mềm, linh hoạt nên các BST có thể chống khít lên nhau và cùng với khớp nối tạo nên một khối mềm mại, bền vững không có khe hở để nước không thể tạo thành dòng chảy xuyên qua bờ kè; trong trường hợp bị lún thì quá trình sẽ diễn ra mà không kéo theo sự nứt vỡ cấu trúc như bờ kè cứng.

- BST cho nước thấm qua nhưng không cho đất cát lọt qua nhờ các cấu trúc siêu lỗ. Chính nhờ các cấu trúc siêu lỗ này mà các mầm cỏ có trong đất có thể mọc xuyên qua túi tạo thảm xanh và khi tăng thể tích sẽ làm dãn các lỗ chứ không xé rách túi. Tính chất này đã được ứng dụng rộng rãi để tạo thành các bức taluy hoa. Đơn vị kè mềm bằng BST chỉ trên Hình 1.

Bảng 1. Các thông số của bao sinh thái (Nguyễn Xuân Mãn, 2013; Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2014)

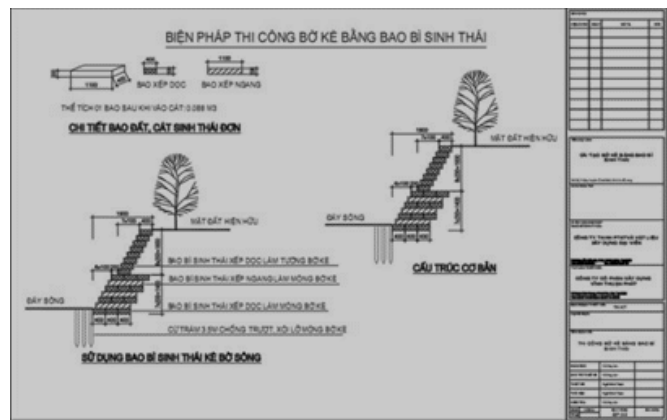
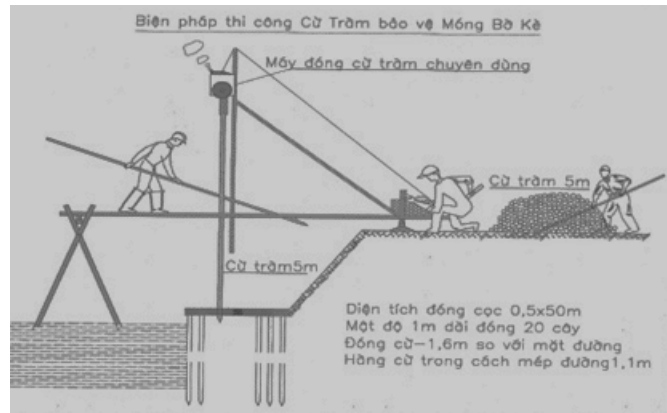
Các thông số	Ở nhiệt độ $\pm 40^{\circ}\text{C}$	Kháng $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 2,5 mol/lit	Kháng H_2SO_4 , 0,025 mol/lit	Chịu tia UV sau 500 h
Cường độ chịu kéo đứt sợi theo chiều dọc/ ngang	8,2/ 8,6 kN/m	7,7/8,1 kN/m	7,7/8,1 kN/m	7,0/7,7 kN/m
Độ giãn dài theo chiều dọc/ ngang	53,22/ 42,97 %	50,72/ 40,87 %	50,72/ 42,87 %	45,70/ 40,95 %



Hình 1. Kết cấu đơn vị kè từ BST (Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020)

4.2. Quy trình thi công

Hình 2 là quy trình thi công bờ kè từ BST.



Hình 2. Biện pháp thi công bờ kè (Nguyễn Xuân Mãn, 2013; Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020)

Quy trình thi công bờ kè từ BST gồm 6 bước:

Bước 1: Định vị móng bờ kè bằng thiết bị trắc đạc.

Bước 2: Chuẩn bị mặt bằng, phát cây, làm biển báo và các mốc đánh dấu các vị trí đặc biệt như cống thoát nước, đường điện, chỗ giao nhau của đường,...

Bước 3: Đóng cừ tràm đúng mật độ số cây/m²; đúng kích thước và độ sâu; đúng loại cây tràm theo thiết kế.

Bước 4: Công việc vận chuyển và cho cát vào BST tiến hành song song với các công việc ở các bước từ 1 đến 3. BST phải chứa đầy cát được gim chặt để cát không trào ra.

Bước 5: Xếp các BST đầy cát vào móng theo thiết kế. Các bao xếp theo phương vuông góc cần cho đầu buộc quay vào phía trong bờ sông; xếp so le nhau. Các bao liên kết với nhau bằng phụ kiện liên kết.

Bước 6: Xếp kè theo độ cao và mái dốc. Khoảng hở giữa bao và bờ sông cần chèn đất, cát ngay sau khi xếp bao.

4.3. Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của bờ kè bằng bao sinh thái

Các chỉ tiêu kỹ thuật của bờ kè thí điểm như sau:

- Bao có kích thước: 120×40×20 cm; thể tích bao đầy cát là $V = 0,088 \text{ m}^3$;

- Bờ kè cao 200 cm, bề rộng đáy dưới 160 cm, bề rộng đáy trên 50 cm.

- Cát cho vào BST là loại cát có $M_{d1} = 2,4$, $\gamma_v = 1320 \text{ kg/m}^3$; $d_{tb} = 1,15 \text{ mm}$; $W_{tb} = 7\%$.

- Cừ tràm có $d_{gốc} = 5,5 \div 7,0 \text{ cm}$; $d_{ngọn} = 4,5 \div 5,5 \text{ cm}$; $L = 4,0 \div 4,5 \text{ m}$; mật độ đóng: 20 cây/m²;

- Đất bờ có: $R_c \geq 40 \text{ kg/cm}^2$; $\sigma_d \leq 0,5 \text{ kg/cm}^2$; $C = 1,0 \text{ T/m}^2$.

So sánh các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật của giải pháp kè thông thường và kè mềm từ BST cho trong các Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 2. So sánh tổng hợp các giải pháp (Nguyễn Xuân Mãn, 2013; Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020)

Các chỉ tiêu so sánh	Giải pháp kè truyền thống				Kè mềm từ BST	
	Bơm bùn	Rọ đá	Rọ đá đất	Tường	Sau thi công	Xanh hóa
Hình ảnh bờ kè						
Đặc điểm của bờ kè	Tường RC bơm bùn sử dụng bê tông cho phép sụt lún với mức độ nhỏ, khi động đất dễ bị rạn nứt dẫn đến sạt lở; Rọ đá, đất đá tạt dụng đá và đất thiên nhiên, rọ bằng sợi thép dễ bị ăn mòn, bị đứt làm mất ổn định bờ kè.				Vật liệu ST mềm; chịu xâm thực, tia UV, không độc hại. Tạo kè mềm thân thiện môi trường.	
Môi trường sinh thái	Làm mất cảnh quan; không thể trồng thảm thực vật				Tạo thảm thực vật do mầm cỏ mọc được	
Giá thành	Giá thành tăng nhanh khi chiều cao kè, bề dày, diện tích kè lớn. Giá thành cao, cần thiết bị và vật liệu làm tăng giá thành.				Đáp ứng độ cao bất kỳ; giá thành không cao; thiết bị thi công đơn giản; tuổi thọ cao; giá sử dụng thấp.	

Bảng 3. So sánh tính năng kè sinh thái với kè truyền thống (Nguyễn Xuân Mãn, 2013; Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020)

Thi công, vận chuyển		Kè mềm BST	Kè cứng BTCT	Ô đất CT	Tường đá	Rọ đá
Thi công thuận tiện	Không cần kỹ thuật cao	X			X	X
	Mặt bằng chuẩn bị ít	X				
	Xây lắp nhanh gọn	X				
Dự trữ	Không cần thiết bị đặc chủng	X				
	Không tự hủy	X		X	X	X
	Chiếm ít không gian	X				
Bảo dưỡng vận hành	Không cần bảo dưỡng	X			X	X
	Vận chuyển thuận lợi	X				

Như vậy, giải pháp bờ kè mềm làm từ BST có các ưu điểm như sau:

- Bờ kè mềm bằng BST có giá thành hợp lý, dễ thi công, sử dụng được các vật liệu địa phương, thân thiện môi trường sinh thái của vùng ven sông, ven biển.

- Bờ kè bằng BST là dạng kết cấu mềm, linh hoạt, thích ứng cho vùng có triều lên xuống, có mưa nhiều; đất bờ biển dạng lớn, không đều vì đất yếu, thiếu cố kết.

5. NHỮNG DỰ ÁN KÈ MỀM BẰNG BAO SINH THÁI ĐÃ THỰC HIỆN THÀNH CÔNG

Một số sự án kè mềm từ BST được cho trên Bảng 4 và các ảnh tương ứng từ Hình 3 đến Hình 6.

Bảng 4. Một số dự án kè mềm BST đã triển khai thành công (Nguyễn Duy Bắc Việt, 2020)

Tên dự án	Chủ đầu tư	Địa điểm
Hạc Cảnh Viên (H.3)	Công ty CP Trung Khuê	Phước Vĩnh Đông, Cần Giuộc, Long An
Kè sông Cái Tàu (H.4)	Sở KHCN tỉnh Cà Mau	Thị trấn U Minh, tỉnh Cà Mau
Kè chống sạt lở kênh Mỹ Hạnh Bắc (H.5)	Phòng nông nghiệp huyện Cái Bè	Mỹ Hạnh Bắc, Cái Bè, tỉnh Tiền Giang
Gia cố đê vùng III xã Vĩnh Tường (H.6)	Sở NN và PTNT tỉnh An Giang	Xã Vĩnh Tường, huyện An Phú, tỉnh An Giang
Kè biển Cửa Đại (H.7)	UBND TP. Hội An	Hội An, tỉnh Quảng Nam
Kè đê biển Tây (H.8)	Hạt đê điều Cà Mau	Huyện Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau



Hình 3. Bờ kè mềm BST Hạc Cảnh Viên Phước Vĩnh Đông, Cần Giuộc, tỉnh Long An



Hình 4. Bờ kè mềm BST sông Cái Tàu U Minh, Cà Mau



Hình 5. Bờ kè mềm BST Kè chống sạt lở kênh Mỹ Hạnh Bắc, Cái Bè, tỉnh Tiền Giang



Hình 6. Bờ kè mềm BST để vùng III xã Vinh Trường, huyện An Phú, tỉnh An Giang



Hình 7. Bờ kè mềm BST Hội An, tỉnh Quảng Nam



Hình 8. Bờ kè mềm BST Kè đê biển Tây, Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau

4. KẾT LUẬN

- Sạt lở bờ sông, biển là hiện tượng thường xuyên xảy ra trên địa bàn các tỉnh ĐBSCL. Quy mô và tính chất các vụ sạt lở rất đa dạng; gây thiệt hại lớn về tài sản, mất quỹ đất canh tác, mất rừng phòng hộ ven biển, cản trở giao thông, mất nhà,...

- Các nguyên nhân gây sạt lở khá nhiều, các nguyên nhân cơ bản bao gồm:

+ Điều kiện địa kỹ thuật của vùng; đặc điểm đất ven bờ và thảm thực vật.

+ Thời tiết, khí hậu theo mùa và sóng do gió, bão, triều.

+ Các hoạt động do con người gây nên: nắn dòng, ngăn dòng, phá thảm thực vật, vận chuyển trên sông, chất thải trên bờ, khai thác cát,...

- Giải pháp kè cứng không hiệu quả, có nhiều nhược điểm.

- Giải pháp kè mềm từ BST được sử dụng để phòng chống sạt lở bờ sông biển có hàng loạt ưu điểm, thích hợp với điều kiện đất bờ sông biển vùng ĐBSCL có nền đất yếu, đất thiếu cố kết.

Kiến nghị

- Cần nghiên cứu, điều tra các điều kiện địa chất, khí tượng, thủy văn sông biển của vùng để có cơ sở lựa chọn loại kè thích hợp.

- Cần tiến hành đồng thời các giải pháp công trình kết hợp với phi công trình.

- Thi công đại trà sau thử nghiệm.

- Thi công thử nghiệm, đánh giá và hoàn thiện giải pháp để chọn giải pháp kè mềm phù hợp với điều kiện tự nhiên và tác động của con người vùng ĐBSCL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hoàng Văn Huân và cộng sự, Tình hình sạt lở bờ biển tại bán đảo Cà Mau, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP.HCM, 2013.

Lương Phương Hậu và cộng sự, Công trình bảo vệ bờ biển và hải đảo, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP.HCM, 2001.

Nguyễn Duy Bắc Việt, Các dự án kè bờ sông biển bằng bao sinh thái ở ĐBSCL, 2020.

Nguyễn Xuân Mãn, Điều tra, đánh giá và đề xuất giải pháp phòng chống sạt lở bờ sông Tây Nam bộ, Đề tài cấp Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam, 2013.

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Kết quả kiểm định bao sinh thái. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP.HCM, 2014.

Wisse and Birkenfeld, Ecological Engineering Structure, 1982.

<https://dangcongsan.vn/xa-hoi/sat-lo-bo-song-bo-bien-tai-dong-bang>