

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH VĨNH LONG
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

HỘI BẢO VỆ THIÊN NHIÊN VÀ
MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ
MÔI TRƯỜNG (ENTEC)

BÁO CÁO TÓM TẮT
KẾT QUẢ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VẬT LIỆU TÁI CHẾ TỪ RÁC THẢI NHỰA
VÀ PHÉ THẢI NÔNG NGHIỆP ĐỂ CHỐNG SẠT LỞ BỜ SÔNG
TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH VĨNH LONG**

Cơ quan chủ trì nhiệm vụ: Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC)

Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS. TS. Phùng Chí Sỹ

VĨNH LONG, NĂM 2024

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH VĨNH LONG
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

HỘI BẢO VỆ THIÊN NHIÊN VÀ
MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ
MÔI TRƯỜNG (ENTEC)

BÁO CÁO TÓM TẮT
KẾT QUẢ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VẬT LIỆU TÁI CHẾ TỪ RÁC THẢI NHỰA
VÀ PHÉ THẢI NÔNG NGHIỆP ĐỂ CHỐNG SẠT LỞ BỜ SÔNG
TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH VĨNH LONG**

Chủ nhiệm đề tài:

PGS.TS. Phùng Chí Sỹ

Cơ quan chủ trì đề tài



ThS. Vũ Thành Nam

VĨNH LONG, NĂM 2024

MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
DANH MỤC BẢNG	iii
DANH MỤC HÌNH	iii
DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT.....	iv
MỞ ĐẦU.....	1
1. PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN VÀ NGHIÊN CỨU	3
1.1. Phương pháp tiếp cận	3
1.2. Phương pháp nghiên cứu	4
2. DANH MỤC CÁC KẾT QUẢ, SẢN PHẨM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ ĐẠT ĐƯỢC.....	1
2.1. Sản phẩm Dạng I	1
2.2. Sản phẩm Dạng II	2
2.3. Sản phẩm Dạng III.....	5
3. CÁC KẾT QUẢ CHÍNH ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC	6
3.1. Đánh giá hiện trạng sạt lở và hiện trạng phát thải rác thải nhựa, phế phẩm nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.....	6
3.1. Nghiên cứu lựa chọn thành phần vật liệu từ chất thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp để chế tạo vật liệu Composite với phụ phẩm nông nghiệp.....	9
3.2. Nghiên cứu đề xuất quy trình công nghệ sản xuất các loại vật liệu, cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch từ rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp.....	11
3.3. Thiết kế, chế tạo và áp dụng thử nghiệm vật liệu, cấu kiện nghiên cứu kết hợp phao nổi phá sóng để chống sạt lở, bảo vệ khoảng 50 mét bờ sông, kênh rạch bị sạt lở trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.....	23
3.4. Đánh giá hiệu quả của mô hình thử nghiệm chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch và khả năng ứng dụng, phạm vi ứng dụng, khả năng nhân rộng.....	27

3.5. Đánh giá khả năng phát sinh chất thải thứ cấp trong giai đoạn sản xuất/chế tạo cấu kiện, giai đoạn vận hành và sau khi hết niên hạn sử dụng.....	31
4. KẾT LUẬN	36
5. KIẾN NGHỊ	36

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Tổng hợp điểm đánh giá lựa chọn vật liệu từ chất thải nhựa thích hợp theo các tiêu chí	10
Bảng 2. Tổng hợp điểm đánh giá lựa chọn phụ phẩm nông nghiệp thích hợp theo các tiêu chí	11
Bảng 3. Thành phần và khối lượng CTR phát sinh trong quá trình xử lý rác thải nhựa thành nguyên liệu đầu vào	31
Bảng 4. Thành phần và khối lượng nước thải phát sinh trong quá trình xử lý rác thải nhựa thành nguyên liệu đầu vào	32
Bảng 5. Nồng độ hơi dung môi phát sinh	33
Bảng 6. Tải lượng chất ô nhiễm của sà lan vận chuyển cát, đá	34
Bảng 7. Ước tính khối lượng chất thải phát sinh khi hết niên hạn sử dụng	35

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Quy trình xử lý rác thải nhựa thành nguyên liệu đầu vào	12
Hình 2. Sơ đồ quy trình xử lý phế phẩm trấu làm nguyên liệu đầu vào	15
Hình 3. Quy trình chế tạo cọc cừ composite đi từ rác thải nhựa tái chế và phụ phẩm nông nghiệp	16
Hình 4. . Chế tạo cọc nhựa tại nhà máy Q.M.T-Jp Plastic	17
Hình 5. Quy trình chế tạo các cấu kiện nổi giảm sóng từ rác thải nhựa	19
Hình 6. Sơ đồ quy trình dệt ống PP từ hạt nhựa tái chế	19
Hình 7. Chế tạo vật liệu dệt địa kỹ thuật làm ống neo đáy, vỏ phao, thảm liên kết	22
Hình 8. Chế tạo phao nổi giảm sóng	23
Hình 9. Vị trí lựa chọn lắp đặt mô hình thử nghiệm	24
Hình 10. Công tác thi công lắp đặt mô hình	27

DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

BTNMT	:	Bộ Tài nguyên và Môi trường
BVTV	:	Bảo vệ thực vật
CCN	:	Cụm công nghiệp
CTNH	:	Chất thải nguy hại
CTR	:	Chất thải rắn
CTRSH	:	Chất thải rắn sinh hoạt
ĐBSCL	:	Đồng bằng Sông Cửu Long
KCN	:	Khu công nghiệp
KHCN	:	Khoa học công nghệ
KXL	:	Khu xử lý
LHQ	:	Liên hợp quốc
MAPE	:	Chất trợ tương hợp
PA	:	Polyamide
PE	:	Polyethylen
PES	:	Sợi polyester
PP	:	Polypropylene
PPTS	:	Nhựa PP tái sinh
PS	:	Polystyren
QĐ	:	Quyết định
TNHH	:	Trách nhiệm hữu hạn
TP. HCM	:	Thành phố Hồ Chí Minh
UBND	:	Ủy ban nhân dân
WWF	:	Tổ chức Quốc tế về Bảo tồn Thiên nhiên
LDPE	:	Polyetylen mật độ thấp
HDPE	:	Polyetylen mật độ cao
PET	:	Polyetylen terephtalat
PPNN	:	Phụ phẩm nông nghiệp
ĐGS	:	Đê giảm sóng

MỞ ĐẦU

Tỉnh Vĩnh Long thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long, là vùng đồng bằng phù sa mới bồi, được hình thành bởi trầm tích trẻ, nơi mà lòng sông, bờ sông có địa chất nền yếu, cùng với quy luật của dòng sông, bên lở - bên bồi, nên việc xói lở, bồi lắng xảy ra là tất yếu. Trong những năm gần đây, với tốc độ phát triển KT-XH mạnh mẽ của tỉnh, nhu cầu khai thác hệ thống sông, rạch ngày một cao, các phương tiện giao thông thủy tăng nhanh cả về số lượng, tải trọng, tốc độ chạy tàu v.v..... và cùng với đó là tình trạng biến động nguồn nước thượng lưu, thiếu hụt lượng bùn cát về đồng bằng và biến đổi khí hậu, nước biển dâng..., thúc đẩy hiện tượng sạt lở ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn.

Để duy tu, bảo dưỡng và tiếp tục phát triển hệ thống sông, kênh, trong những năm qua, các công trình phòng chống xói lở, bồi lắng đã được xây dựng trên địa bàn tỉnh, lượng kinh phí hàng năm phục vụ cho việc xây dựng các công trình bảo vệ bờ sông rất lớn, với hàng tỉ đồng mỗi năm. Vật liệu phục vụ cho việc xây dựng công trình chủ yếu vẫn là bê tông cốt thép. Nguồn tài nguyên đá, cát, xi măng phải sử dụng rất nhiều và phải vận chuyển từ nơi xa đến với giá thành cao và ngày càng cạn kiệt.

Trong khi đó, tỉnh Vĩnh Long là một trong những vựa lúa của cả nước, hàng năm lượng rơm, rạ, trấu và các phụ phẩm nông nghiệp khác thải ra do sản xuất nông nghiệp có khối lượng rất lớn đến hàng trăm nghìn tấn. Hiện nay rác thải nhựa đã trở thành một vấn đề gây nhức nhối toàn cầu. Bên cạnh việc gây ảnh hưởng đến môi trường sống, rác thải nhựa đã và đang đe dọa rất lớn đến hệ sinh thái bao gồm người và động thực vật. Tại tỉnh Vĩnh Long chất thải nhựa phát sinh từ hộ gia đình, chợ, khu vực công cộng chủ yếu được xử lý cùng với chất thải rắn sinh hoạt, việc xử lý chất thải rắn sinh hoạt, trong đó có túi nhựa chủ yếu bằng biện pháp chôn lấp với đặc tính khó phân huỷ, loại rác thải này đang gây ra rất nhiều hệ lụy nguy hiểm. Các loại nhựa phế liệu chủ yếu được tái chế thành hạt nhựa và các sản phẩm nhựa phục vụ sản xuất, tuy nhiên, do phân loại chất thải rắn sinh hoạt từ nguồn chưa tốt nên giá trị thu hồi còn thấp. Các công nghệ tái chế, tái sử dụng nhựa thải hiện nay còn khá hạn chế.

Từ những thành tựu khoa học công nghệ trong lĩnh vực sản xuất vật liệu xây dựng có sử dụng phụ phẩm nông nghiệp và rác thải nhựa trên thế giới và Việt Nam. Để làm phong phú hơn và có thêm sự lựa chọn các giải pháp bảo vệ bờ trong đó tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có tại địa phương và trên hết là thân thiện với môi trường và với giá thành phù

hợp, đề tài đã đề xuất ý tưởng sử dụng rác thải nhựa, phụ phẩm từ nông nghiệp như rơm, rạ, trấu, thân cây để chế tạo vật liệu nhẹ, cấu kiện bảo vệ sông rạch thân thiện với môi trường tại tỉnh Vĩnh Long.

Vì vậy đề tài “*Nghiên cứu ứng dụng vật liệu tái chế từ rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long*” là cần thiết và có ý nghĩa bảo vệ môi trường cũng như ý nghĩa thực tiễn ứng dụng vào các công trình bảo vệ bờ cho tỉnh Vĩnh Long.

1. PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN VÀ NGHIÊN CỨU

1.1. Mục tiêu của đề tài

- Đánh giá hiện trạng sạt lở, hiện trạng rác thải nhựa phế thải nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long;
- Đánh giá khả năng ứng dụng rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để tạo ra vật liệu thân thiện môi trường trong chống sạt lở bờ sông, kênh rạch trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.
- Đề xuất và triển khai quy trình công nghệ tái chế rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp thành vật liệu, cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch thân thiện với môi trường.

1.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Nghiên cứu lựa chọn thành phần vật liệu từ chất thải nhựa với phế thải nông nghiệp để chế tạo các cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ.
- Nghiên cứu chế tạo, đo đặc tính năng cơ lý của các vật liệu, cấu kiện chống xói lở, bảo vệ bờ sông.
- Nghiên cứu đề xuất quy trình công nghệ chế tạo các loại vật liệu, cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch chứa thành phần rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp.
- Thiết kế, chế tạo và áp dụng thử vật liệu nghiên cứu để chống sạt lở, bảo vệ khoảng 50 mét bờ sông, kênh rạch bị sạt lở trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.
- Đánh giá hiệu quả của mô hình thử nghiệm chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch và khả năng ứng dụng, phạm vi ứng dụng, khả năng nhân rộng.

1.2.2. Phạm vi nghiên cứu

Sử dụng phế thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp để chế tạo vật liệu tổng hợp trong việc bảo vệ phòng, chống sạt lở bờ sông, kênh, rạch tại Vĩnh Long và các tỉnh lân cận.

1.3. Phương pháp tiếp cận

- Kế thừa/ứng dụng những kiến thức khoa học công nghệ và sản phẩm (cơ sở số liệu về tình hình sạt lở bờ sông rạch, nguyên vật liệu sử dụng, hiệu quả sử dụng...) về

giải pháp bảo vệ bờ của các nước tiên tiến, kế thừa tối đa các kết quả nghiên cứu liên quan đến nội dung của đề tài.

– Chế tạo vật liệu mới thân thiện với môi trường trên cơ sở tái sử dụng chất thải nhựa và phế phẩm nông nghiệp.

– Thí nghiệm các loại mẫu vật liệu để làm căn cứ cho các giải pháp bảo vệ bờ sông rạch ở ĐBSCL

– Đánh giá ưu nhược điểm của các giải pháp chống xói lở trước đây và đề thử nghiệm phối trộn các loại vật liệu tạo ra sản phẩm cấu kiện bảo vệ bờ sông rạch.

– Kết hợp thử nghiệm gia tốc trong phòng thí nghiệm với thử nghiệm tự nhiên ngoài hiện trường để đánh giá tuổi thọ sản phẩm để có kết luận hiệu quả kinh tế.

1.4. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp chính sử dụng trong quá trình thực hiện đề tài này:

(1). Phương pháp kế thừa: Đó là việc khái quát hoá, tổng hợp hoá các công trình nghiên cứu, các mô hình tái chế nhựa mà các nhà khoa học đã nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam. Các kinh nghiệm từ các công trình nghiên cứu trong thời gian qua sẽ được kế thừa trong quá trình thực hiện đề tài này.

(2). Phương pháp chuyên gia: tham khảo ý kiến chuyên gia để thay đổi, chỉnh sửa và bổ sung nội dung báo cáo cho phù hợp, đạt mức độ khoa học cao, thông qua các hội thảo khoa học.

(3). Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa, thu thập thông tin: Việc khảo sát thực tế các khu vực có tiêu chí phù hợp với việc lắp đặt mô hình thử nghiệm chống sạt lở bờ sông, kênh rạch.

(4). Phương pháp thống kê, phân tích và so sánh: Các số liệu, thông tin sơ cấp và thứ cấp sẽ được thống kê bằng MS Word và Excel và trình bày ở dạng bảng, biểu và sơ đồ. Từ các thông tin này, việc so sánh lượng phát thải nhựa giữa các hoạt động sẽ được phân tích nhằm hình thành các giải pháp chính sách và công nghệ cho định hướng giảm phát thải nhựa trong tương lai;

(5). Phương pháp đánh giá nhanh: Căn cứ vào nguồn số liệu thu thập được có thể ước tính được hệ số phát thải nhựa, từ đó đánh giá được tổng khối lượng rác thải nhựa phát sinh trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.

1.5. Tính mới, tính sáng tạo:

- Đề tài bám sát và giải quyết vấn đề thực tế chống sạt lở bờ sông rạch ở địa phương bằng kỹ thuật công nghệ tiên tiến.
- Việc sử dụng vật liệu phế thải, phụ phẩm tạo ra cấu kiện bảo vệ sông rạch thân thiện với môi trường. Đây sẽ là kết quả mới, có ý nghĩa khoa học và tính thực tế cao, đó cũng là tính sáng tạo của đề tài.
- Đề tài cũng sẽ lựa chọn thành phần vật liệu từ chất thải nhựa với phế thải nông nghiệp phù hợp, quy trình công nghệ chế tạo các loại vật liệu, cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch chứa thành phần rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp. Lợi thế về trọng lượng nhẹ giúp tiết kiệm rất nhiều chi phí thi công.
- Đề tài cũng sẽ thiết lập đơn pha chế và quy trình công nghệ tái sử dụng rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để chế tạo vật liệu, cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch thân thiện với môi trường và có khả năng nhân rộng trong việc chống sạt lở.

2. DANH MỤC CÁC KẾT QUẢ, SẢN PHẨM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ ĐẠT ĐƯỢC

2.1. Sản phẩm Dạng I:

TT	Tên sản phẩm cụ thể và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu của sản phẩm	Đơn vị đo	Mức chất lượng			Dự kiến số lượng/quy mô sản phẩm tạo ra
			Cần đạt	Mẫu tương tự (theo các tiêu chuẩn mới nhất)		
				Trong nước	Thế giới	
1	Mô hình cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch,...	Mô hình cấu kiện	- Vật liệu composite, cấu kiện dạng: Tám, cọc, thềm được chế tạo từ phế thải polymer và phụ phẩm nông nghiệp (rom, rạ, trấu, thân cây) bảo vệ bờ sông, kênh rạch bị xói lở tại Hậu Giang - Khối lượng riêng <1,5 g/cm³, Độ bền kéo đứt > 20 Mpa, Độ bền uốn >20 Mpa, Độ bền nén > 30 Mpa, bền trong môi trường chua phèn, mặn: Độ tăng trọng lượng sau 24 giờ trong nước < 0,5 %;	Chưa có	Tương tự	03 loại cấu kiện

			- Có khả năng chống sạt lở bờ sông (theo đánh giá của cơ quan chuyên môn).			
2	Mô hình thực tế khoảng 50 mét cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch thân thiện môi trường được áp dụng thử nghiệm tại tỉnh Vĩnh Long	Mô hình thực nghiệm	Bảo vệ bờ hiệu quả, có khả năng chống sạt lở bờ sông, kênh rạch	Chưa có	Trung tự	01 mô hình

2.2. Sản phẩm Dạng II

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	Kết quả đạt được	Ghi chú
1	Báo cáo khoa học tổng kết đề tài (kèm báo cáo tóm tắt)	Hình thức: đúng theo quy định của Sở KH&CN; Nội dung: đáp ứng mục tiêu, nội dung, phương pháp và sản phẩm đề tài	Hình thức: đúng theo quy định của Sở KH&CN; Nội dung: đáp ứng mục tiêu, nội dung, phương pháp và sản phẩm đề tài	10 bộ
2	Báo cáo đánh giá hiện trạng sạt lở, hiện trạng phát thải rác thải nhựa, phế phẩm	Báo cáo làm rõ hiện trạng và đánh giá trung thực hiện trạng sạt lở, thực hiện trạng sạt lở, hiện trạng phát thải	Báo cáo làm rõ hiện trạng và đánh giá trung thực hiện trạng sạt lở, hiện trạng phát thải	10 bộ

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	Kết quả đạt được	Ghi chú
	nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long	hiện trạng phát thải rác thải nhựa, phế phẩm nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long	rác thải nhựa, phế phẩm nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long	
3	Báo cáo khả năng ứng dụng rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để tạo ra vật liệu thân thiện môi trường trong chống sạt lở bờ sông, kênh rạch trên địa bàn tỉnh.	Số liệu có cơ sở khoa học, chính xác,...	Số liệu có cơ sở khoa học, chính xác,...	10 bộ
4	Quy trình công nghệ tái chế rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp thành vật liệu chống sạt lở bờ sông.	Quy trình phối trộn nguyên vật liệu để tạo được vật liệu chống sạt lở. Để triển khai và áp dụng.	Quy trình phối trộn nguyên vật liệu để tạo được vật liệu chống sạt lở. Để triển khai và áp dụng.	10 bộ
5	Báo cáo đánh giá khả năng phát sinh chất thải thứ cấp trong giai đoạn sản xuất/chế tạo cầu kiện, giai đoạn vận hành và sau khi hết niên hạn sử dụng	Báo cáo đánh giá đúng thực tế, khoa học, chính xác,...	Báo cáo đánh giá đúng thực tế, khoa học, chính xác,...	10 bộ

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	Kết quả đạt được	Ghi chú
6	Báo cáo đánh giá hiệu quả (về chất lượng, hiệu quả kinh tế và về môi trường) của mô hình chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch và khả năng ứng dụng, khả năng nhân rộng.	Đánh giá hiệu quả mô hình về mặt chất lượng, hiệu quả kinh tế và môi trường.	Đánh giá hiệu quả mô hình về mặt chất lượng, hiệu quả kinh tế và môi trường.	10 bộ
7	Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật về việc ứng dụng vật liệu phế thải, tự nhiên ở địa phương trong bảo vệ bờ chống sạt lở	Sổ tay hướng dẫn phù hợp, khả thi, dễ hiểu, để áp dụng, bao gồm xây dựng quy trình thi công, chế tạo, lắp đặt vật liệu, cấu kiện từ phế thải polymer và phụ phẩm nông nghiệp có tính thực tiễn	Sổ tay hướng dẫn phù hợp, khả thi, dễ hiểu, để áp dụng, bao gồm xây dựng quy trình thi công, chế tạo, lắp đặt vật liệu, cấu kiện từ phế thải polymer và phụ phẩm nông nghiệp có tính thực tiễn	10 bộ

2.3. Sản phẩm Dạng III

Số TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	Kết quả đạt được
1	Bài báo khoa học giới thiệu về giải pháp xanh chống sạt lở bằng vật liệu phế thải trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long	- Đạt chất lượng, phản ánh kết quả chính của đề tài - Đảm bảo khách quan, khoa học, số liệu chính xác.	Bài báo: “Nghiên cứu chế tạo vật liệu composite từ nhựa polyetylen (PE) phế thải và vỏ trấu để sản xuất thử nghiệm cọc phục vụ công trình chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long” với nhóm tác giả: PGS.TS. Phùng Chí Sỹ, TS. Phùng Anh Đức, ThS. Vũ Thành Nam, ThS. Võ Hồng Phong ThS. Trần Phương Chiến, ThS. Nguyễn Đình Chinh, được đăng trên Tạp chí Môi trường, số 07/2023.

3. CÁC KẾT QUẢ CHÍNH ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC

3.1. Đánh giá hiện trạng sạt lở và hiện trạng phát thải rác thải nhựa, phế phẩm nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

(1). Đánh giá hiện trạng sạt lở trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

Thống kê của Chi cục Thủy lợi tỉnh Vĩnh Long, hằng năm, trên địa bàn tỉnh xảy ra khoảng 200 tuyến/điểm sạt lở, làm mất 5.000-6.000m bờ sông, kênh rạch. Cụ thể:

- Năm 2019 có 203 tuyến/điểm sạt lở trong nội đồng và sông chính, làm mất 6.273m bờ sông, kênh, rạch (trong đó diện tích đất bị mất là 24.950,4m²) ảnh hưởng 292 hộ dân, thiệt hại trên 8 tỉ đồng.
- Năm 2020 có 225 tuyến/điểm sạt lở, làm mất 6.404m bờ sông, kênh, rạch, ảnh hưởng trực tiếp đến 16 hộ dân, thiệt hại gần 11,5 tỉ đồng.
- Đầu năm 2022, trên địa bàn tỉnh xảy ra 29 điểm sạt lở trong nội đồng và sông chính, làm mất trên 1.000m bờ sông, kênh, rạch và các công trình đê bao, đường giao thông nông thôn; ảnh hưởng đến trên 30 hộ dân. Ước thiệt hại do sạt lở là gần 3 tỷ đồng.

+ Tháng 12/2022, UBND tỉnh Vĩnh Long đã ban hành Quyết định công bố tình huống khẩn cấp sạt lở bờ sông Cổ Chiên (đoạn từ vàm sông Mương Lộ đến rạch Bà Bống), chiều dài 700 mét, thuộc Tổ 9, Tổ 10, ấp Bình Thuận 1, xã Hòa Ninh, huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long. Tổng số hộ bị ảnh hưởng là 22 hộ (trong đó có 12 hộ sụp lở mất trắng nhà, đất) với 58 nhân khẩu; 10 hộ bị ảnh hưởng với 51 nhân khẩu. Thiệt hại 13 căn nhà; 01 xe cuốc (đang thi công công trình đê bao); 02 ao nuôi cá chột (0,65 ha)...ước tổng thiệt hại khoảng 35 tỉ đồng.

- Trong 6 tháng đầu năm 2023, toàn tỉnh đã xảy ra 82 điểm sạt lở (tăng 63 điểm/vị trí so với cùng kỳ năm ngoái) làm mất 2.434m bờ sông (tăng 1.800m) cùng với các công trình đường giao thông nông thôn, đê bao...trên đó, ảnh hưởng trực tiếp đến 82 hộ dân, thiệt hại về tài sản hơn 7,5 tỷ đồng (gấp 10 lần so cùng kỳ năm ngoái).
- UBND tỉnh đã công bố tình huống sạt lở nguy hiểm khẩn cấp trong thời gian từ năm 2020-6/2023: 23 khu vực bờ sông, kênh, rạch, đê bao bị sạt lở với chiều dài gần

hơn 12.000m trong tổng số 466 khu vực đã xảy ra sạt lở (dài hơn 15.000m). Trong đó, năm 2020 có 06 khu vực (dài: 2.840m), năm 2021 có 07 khu vực (dài 6.180m) và năm 2022 có 06 khu vực (2.065m) và 6 tháng đầu năm 2023 có 04 khu vực (dài 850m).

Qua điều tra, tổng hợp tài liệu và tham vấn chuyên gia, có thể xác định được các nguyên nhân chính gây ra sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh như sau: Khai thác cát; Co hẹp dòng chảy do các bè cá lún sông; Chênh lệch triều cao thấp: do chế độ bán nhật triều, giảm độ dính kéo đất ra ngoài làm mất đất; Tải trọng công trình ven sông: do hầu hết công trình ven sông được xây kiên cố; Phân lưu dòng chảy; Mở rộng hồ xói: hiện tại Vĩnh Long có 2 hồ xói tại bến đò An Bình và Cầu Mỹ Thuận 2; Thềm địa chất: bên dưới chủ yếu là cát....; Sóng do tàu thuyền hoạt động; Do suy giảm diện tích rừng đầu nguồn dẫn đến tăng lưu lượng dòng chảy gây xói mòn; Do tập quán sinh sống ven sông; Tác động của các sà lan chờ nước: một số khu vực như tại cầu Trà Ôn, các sà lan phải chờ nước lớn để đi ra vào các sông; Neo đậu sà lan: chân vịt đập gây xói mòn; Hạ thấp kênh, dòng chảy.

(2). Đánh giá hiện trạng phát sinh phụ phẩm nông nghiệp

Theo Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Vĩnh Long, tổng lượng phụ phẩm nông nghiệp thải bỏ (rơm, rạ, tro, trấu và lá, vỏ củ quả) năm 2021 khoảng 1.063.187 tấn. Số lượng phụ phẩm nông nghiệp thải bỏ được tái sử dụng lại khoảng 949.014 tấn; chủ yếu từ rơm rạ, tro, trấu và từ phụ phẩm của nhóm cây có múi.

(3). Đánh giá hiện trạng phát sinh rác thải nhựa

Theo báo cáo “Điều tra đánh giá và đề xuất các giải pháp quản lý và tái chế rác thải nhựa tại tỉnh Vĩnh Long” do Trung tâm Công nghệ Môi trường phối hợp với Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Vĩnh Long thực hiện, tổng khối lượng rác thải nhựa phát sinh trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long năm 2021 khoảng 101 tấn/ngày, chi tiết được trình bày trong bảng sau:

Bảng 1. Hiện trạng phát sinh rác thải nhựa trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

Stt	Khu vực	Khối lượng rác thải nhựa (tấn/ngày)
1	Tp. Vĩnh Long	17,58
2	Long Hồ	14,39
3	Mang Thít	9,33
4	Vũng Liêm	14,19
5	Tam Bình	15,00
6	TX. Bình Minh	8,81
7	Trà Ôn	13,05
8	Bình Tân	8,90
9	Tổng cộng	101,03

– Tổng khối lượng rác thải nhựa phát sinh trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long khoảng 101 tấn/ngày, trong đó phát sinh nhiều nhất ở Tp. Vĩnh Long, huyện Long Hồ và huyện Tam Bình với tổng khối lượng rác thải nhựa là 48,51 tấn/ngày (chiếm gần 46,6% tổng khối lượng). Các huyện Mang Thít, Bình Tân, Tx Bình Minh có khối lượng phát sinh rác thải nhựa thấp nhất khoảng 18,65 tấn/ngày, chiếm khoảng 26,8% tổng khối lượng rác thải nhựa phát sinh, còn lại là huyện Trà Ôn và huyện Vũng Liêm.

– Khối lượng nhựa phát sinh tập trung ở nhóm hoạt động sinh hoạt của người dân có tỷ lệ phát thải cao nhất trong đạt khoảng 47,18 tấn/ngày (chiếm 47%), khu thương mại (16,8%), khu dịch vụ (4,5%) đây là các nguồn phát sinh thường xuyên, chất thải chủ yếu là hộp đựng thức ăn, túi ni lông, chai nhựa, bao bì thực phẩm...Hiện nay phần lớn CTR sinh hoạt trong tỉnh Vĩnh Long được tập trung về bãi rác Hoà Phú (bãi chôn lấp rác số 3). Công ty Cổ phần Công trình Công cộng Vĩnh Long (Đơn vị được giao quản lý Bãi rác) giao cho Hộ kinh doanh cá thể Lưu Hoàng Vũ tham gia khai thác phế liệu (thu hồi phế liệu thải) với công suất khoảng 300 kg nhựa tái chế/ngày. Lượng nhựa còn lại không có khả năng tái chế được xử lý bằng hình thức chôn lấp.

– Hiện nay khả năng thu gom rác thải nhựa từ các đơn vị trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long khoảng 40 tấn/ngày, chủ yếu là túi ni lông, rác thải nhựa không có khả năng tái chế.

Tỷ lệ rác thải nhựa trong chất thải rắn sinh hoạt chiếm khoảng 9,93%, còn lại là các thành phần chất thải rắn khác như chất hữu cơ, vải, kim loại, gạch, xà bần,... Nhìn chung thành phần rác thải nhựa trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long phát sinh chủ yếu là nhựa LDPE (túi ni lông các loại) chiếm tỷ trọng lớn nhất (28%); tiếp theo là nhựa PET với tỷ trọng 23%. So sánh với một số đô thị khác ở Việt Nam cho thấy thành phần nhựa trong CTRSH ở Vĩnh Long có tỷ lệ tương đối phù hợp với các nghiên cứu tại Hà Nội: 10,6%, Hải Phòng: 12,2-14,2%, Tp.HCM: 13,9%, một số đô thị khác khoảng 3,4-10,6%.

3.1. Nghiên cứu lựa chọn thành phần vật liệu từ chất thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp để chế tạo vật liệu Composite với phụ phẩm nông nghiệp

(1). Đánh giá lựa chọn vật liệu từ chất thải nhựa thích hợp để chế tạo vật liệu Composite với phụ phẩm nông nghiệp theo các tiêu chí

Dựa trên nghiên cứu về hiện trạng phát sinh các loại nhựa thải trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long và các tiêu chuẩn về vật liệu, nhóm nghiên cứu đã đề xuất các tiêu chí lựa chọn chất thải nhựa để chế tạo vật liệu Composite với phụ phẩm nông nghiệp như sau:

- 1). Lượng chất thải nhựa phát thải nhiều, phổ biến, thông dụng
- 2). Độ bền cơ học cao (độ kéo đứt, độ bền nén, độ bền uốn, độ bền va đập, tải trọng phá hủy)
- 3). Bền trong môi trường nước (không bị phân rã trong môi trường nước)
- 4). Tính chịu nhiệt, tuổi thọ cao,...
- 5). Dễ kết hợp, kết dính tạo liên kết với các phụ phẩm nông nghiệp
- 6). Dễ gia công tái chế và sản xuất, thi công

Trên cơ sở đánh giá hiện trạng phát sinh và các đặc tính của các loại nhựa, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đánh giá lựa chọn vật liệu từ chất thải nhựa thích hợp theo các tiêu chí, nhóm nghiên cứu xác định thang điểm đánh giá cho từng tiêu chí, mỗi tiêu chí sẽ được đánh giá theo thang điểm từ 1 đến 5. Các loại nhựa thải được đánh giá theo các tiêu chí có tổng số điểm lớn nhất sẽ được chọn lựa để chế tạo vật liệu Composite với phụ phẩm nông nghiệp.

Bảng 2. Tổng hợp điểm đánh giá lựa chọn vật liệu từ chất thải nhựa thích hợp theo các tiêu chí

Loại nhựa thải Tiêu chí	HDPE	PVC	LDPE	PET	PP	PS/EPS
1). Lượng chất thải nhựa phát thải nhiều, phổ biến, thông dụng	1	1	5	4	2	3
2). Độ bền cơ học cao (độ kéo đứt, độ bền nén, độ bền uốn, độ bền va đập, tải trọng phá hủy)	3	4	2	5	3	1
3). Bền trong môi trường nước (không bị phân rã trong môi trường nước)	4	2	4	3	4	5
4). Tính chịu nhiệt, tuổi thọ cao,...	3	4	2	5	4	1
5). Dễ kết hợp, kết dính tạo liên kết với các phụ phẩm nông nghiệp	4	5	4	3	5	1
6). Dễ gia công tái chế và sản xuất, thi công	4	3	5	5	2	1
Tổng cộng	19	19	22	25	20	12

Qua bảng đánh giá trên cho thấy nhựa thải PET, LDPE được đánh giá với tổng điểm lớn nhất lần lượt là 22 điểm, 25 điểm. Trên cơ sở này, nhóm nghiên cứu lựa chọn 2 loại nhựa thải PET và LDPE để chế tạo vật liệu composite với phụ phẩm nông nghiệp.

(2). Đánh giá lựa chọn phụ phẩm nông nghiệp thích hợp để phối trộn với vật liệu phế thải nhựa tạo vật liệu Composite theo các tiêu chí

Dựa trên nghiên cứu về hiện trạng phát sinh các loại phụ phẩm nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long và các tiêu chuẩn về vật liệu, nhóm nghiên cứu đề xuất các tiêu chí lựa chọn phụ phẩm nông nghiệp thích hợp để phối trộn với vật liệu phế thải nhựa tạo vật liệu Composite như sau:

- + Khối lượng phụ phẩm nhiều (khối lượng khô), thông dụng
- + Tính chất xơ sợi cao

- + Độ bền cơ học cao
- + Tính chịu nước, bền với môi trường, tuổi thọ cao
- + Có khả năng liên kết cao

Trên cơ sở đánh giá hiện trạng phát sinh và các đặc tính của các loại phụ phẩm, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đánh giá lựa chọn phụ phẩm nông nghiệp thích hợp theo các tiêu chí, nhóm nghiên cứu xác định thang điểm đánh giá cho từng tiêu chí, mỗi tiêu chí sẽ được đánh giá theo thang điểm từ 1 đến 5. Các loại phụ phẩm được đánh giá theo các tiêu chí có tổng số điểm lớn nhất sẽ được chọn lựa để phối trộn với vật liệu phế thải nhựa tạo vật liệu Composite.

Bảng 3. Tổng hợp điểm đánh giá lựa chọn phụ phẩm nông nghiệp thích hợp theo các tiêu chí

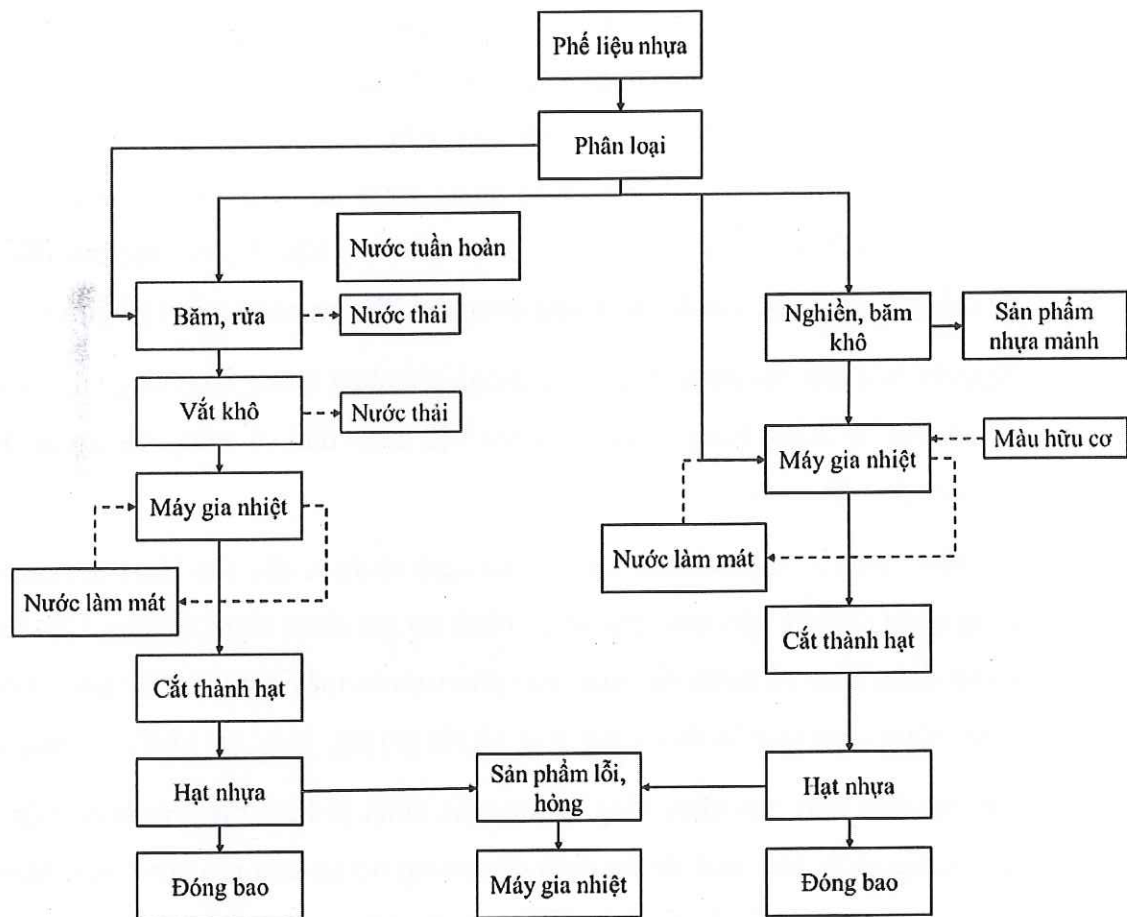
Phụ phẩm Tiêu chí	Trấu	Rơm rạ	Cây ngô	Cây sắn	Cây mía
1). Khối lượng phụ phẩm nhiều (khối lượng khô), thông dụng	3	5	2	1	1
2). Tính chất xơ sợi cao	3	4	3	2	5
3). Độ bền cơ học cao	4	5	4	3	5
4). Tính chịu nước, bền với môi trường, tuổi thọ cao	5	5	4	4	4
5). Có khả năng liên kết cao	5	5	4	4	3
Tổng cộng	20	24	17	14	18

Qua bảng đánh giá trên cho thấy phụ phẩm rơm rạ, trấu được đánh giá với tổng điểm lớn nhất lần lượt là 24 điểm, 20 điểm. Trên cơ sở này, nhóm nghiên cứu lựa chọn 2 loại phụ phẩm này để chế tạo vật liệu composite với nhựa thải PET và LDPE.

3.2. Nghiên cứu đề xuất quy trình công nghệ sản xuất các loại vật liệu, cấu kiện chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch từ rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp

(1). Đề xuất quy trình xử lý rác thải nhựa làm nguyên liệu đầu vào

Quy trình xử lý rác thải nhựa làm nguyên liệu đầu vào để chế tạo cọc cừ composite với phế phẩm nông nghiệp được trình bày như sơ đồ quy trình dưới đây:



Hình 1. Quy trình xử lý rác thải nhựa thành nguyên liệu đầu vào

Thuyết minh quy trình:

Nguyên liệu đầu vào là nhựa như: PE, PP, PET... được nhập về và lưu trữ trong kho chứa nguyên liệu.

Nguyên liệu sản xuất từ kho chứa sau công đoạn tháo bao, phân loại để loại bỏ các thành phần không tương đồng, các tạp chất như dây buộc, đất, cát, tem mác...

Sau khi phân loại phế liệu, đối với mỗi loại phế liệu nhựa khác nhau, có các quy trình sản xuất tương ứng, có thể chia làm các quy trình:

Quy trình tạo hạt ướt: Đối với phế liệu bẩn bị bám dính các tạp chất như đất, cát cần thực hiện quá trình rửa nguyên liệu, quá trình thực hiện như sau:

Các nguyên liệu sau khi được phân loại sẽ được đưa vào hệ thống rửa phế liệu bằng băng tải, qua thiết bị băm/cắt để cắt nhỏ các loại nguyên liệu, đồng nhất kích thước nhằm tăng cường khả năng rửa sạch. Các nguyên liệu sau băm/cắt được theo băng chuyền vào bể rửa. Tại đây, nhựa sau cắt đi vào đầu bồn rửa và được các con lăn đảo từ đầu bồn đến cuối bồn để rửa sạch chất bẩn, bụi đất bám dính vào nguyên liệu. Nước trong bể rửa được xả dẫn về hệ thống xử lý nước thải sản xuất để xử lý nước thải sản xuất để xử lý, nước sau xử lý được đảm bảo tiêu chuẩn được tái đầu nối vào hệ thống thoát nước của KCN. Công đoạn rửa diễn ra hoàn toàn tự động.

Nguyên liệu sau rửa được đưa về hệ thống gia nhiệt thông qua băng tải, nước rò rỉ tự nhiên trên hệ thống băng tải và sàn chứa liệu được dẫn về máng thu tới hệ thống xử lý nước thải để xử lý.

Gia nhiệt tạo sợi: nguyên liệu sau khi rửa sạch sẽ được đẩy vào khoang chứa và được công nhân chuyển vào máy gia nhiệt, nhiệt độ gia nhiệt nhựa khoảng 120-250°C tạo thành dạng lỏng và được dẫn qua máy phụ trợ của máy gia nhiệt để kéo sợi hỗn hợp nhựa nóng chảy qua hệ thống làm mát và cắt tạo hạt. Máy gia nhiệt sử dụng điện.

Cắt hạt, làm mát: sợi nhựa lỏng từ máy gia nhiệt sẽ kèm theo nhiệt dư tiếp tục dẫn qua máng nước làm mát để ổn định độ trương nở và hóa rắn sợi nhựa. Máng nước làm mát được thiết kế bằng thép không gỉ dài 3,5m; rộng 4,0cm; sâu 50cm. Khi đó, nhiệt độ của nước trong máng làm mát sẽ tăng lên. Toàn bộ lượng nước làm mát sẽ được dẫn về các tháp giải nhiệt để làm sau đó tuần hoàn lại sản xuất, không thải bỏ ra môi trường. Nước sạch được cấp bổ sung vào máng nước làm mát bù vào lượng thất thoát, bay hơi.

Đóng gói, nhập kho: sản phẩm hạt nhựa từ xi lo chứa được đóng bao bán tự động và vận chuyển tới khu chứa sản phẩm và xuất hàng tùy theo đơn hàng.

Quy trình tạo hạt khô: Đối với các loại phế liệu nhựa sạch không cần qua công đoạn rửa phế liệu ở dạng tấm, dạng cục, sẽ được đưa vào máy nghiền để tạo thành mảnh nhựa có kích thước nhỏ để xuất bán dạng mảnh hoặc làm nguyên liệu cho quy trình sản xuất hạt nhựa khô. Với phế liệu nhập về là nhựa mảnh có kích thước nhỏ, đáp

ứng yêu cầu đưa vào máy gia nhiệt, không cần qua quá trình băm/nghiền sẽ được đưa trực tiếp vào máy gia nhiệt sau đó trải qua các quy trình gia nhiệt tạo sợi, làm mát, cắt thành hạt, đóng gói tương tự như đã nêu trên.

Tại các công đoạn gia nhiệt tùy theo yêu cầu của khách hàng, có thể bổ sung thêm bột màu hữu cơ để tạo màu cho hạt nhựa.

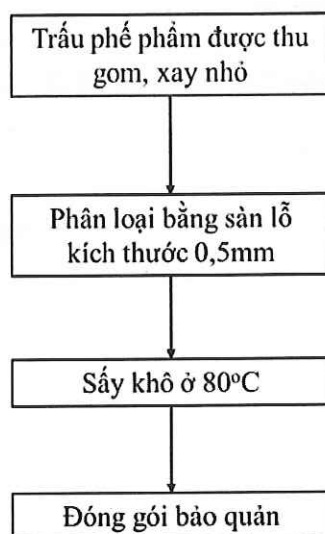
Tại công đoạn gia nhiệt sẽ phát sinh bụi và khí thải. Lượng khí thải từ các máy gia nhiệt sẽ được thu gom đưa về hệ thống xử lý khí thải tập trung để xử lý đảm bảo Quy chuẩn thải.

Tại công đoạn rửa phế liệu sẽ phát sinh nước thải sản xuất, lượng nước thải này sẽ được thu gom đưa về hệ thống xử lý nước thải tập trung của công ty để xử lý, sau đó tuần hoàn trở lại quá trình rửa phế liệu.

Đối với các sản phẩm hạt nhựa không đạt yêu cầu được coi là sản phẩm lỗi, hỏng sẽ được đưa trở lại quá trình sản xuất đưa vào máy tạo hạt để tái sử dụng, không phát sinh chất thải.

(2). Đề xuất quy trình xử lý phụ phẩm nông nghiệp làm nguyên liệu đầu vào

Quá trình xử lý phế phẩm nông nghiệp trấu khá đơn giản, gần như không tốn quá nhiều công sức. Sơ đồ xử lý trấu, rơm rạ làm nguyên liệu độn và gia cường cho cọc cừ composite được mô tả theo sơ đồ dưới đây:



Hình 2. Sơ đồ quy trình xử lý phế phẩm trấu làm nguyên liệu đầu vào

Trấu, rơm rạ trước khi sử dụng được xay, phân loại bằng sàng có kích thước lỗ 0,5mm. Sau khi được phân loại kích thước, trấu được sấy ở 80°C trong vòng 24 giờ và được bảo quản trong bao kín trước khi gia công. Trấu sau khi sấy được sử dụng trực tiếp làm độn mà không qua quá trình xử lý nào.

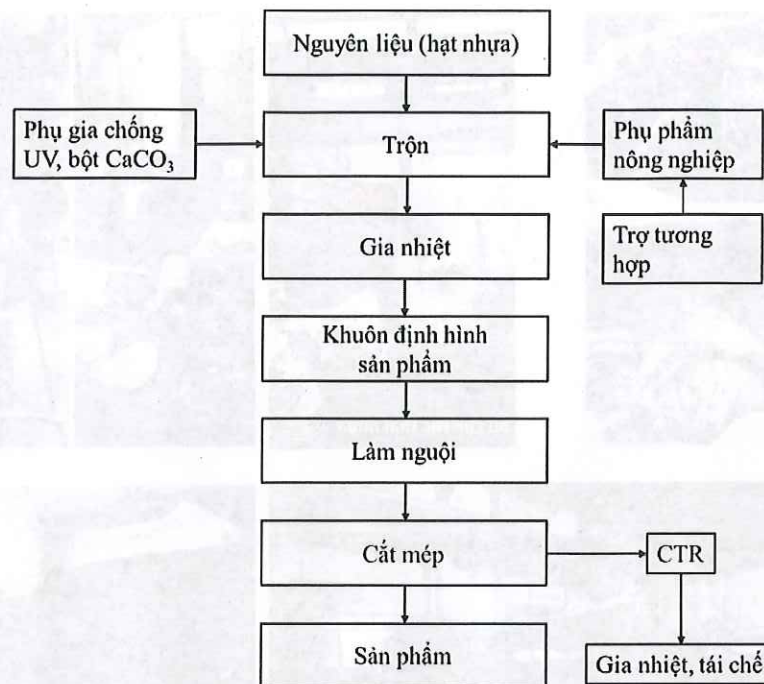
(3). Đề xuất quy trình sản xuất cọc composite

Đơn pha chế hỗn hợp vật liệu từ nhựa kết hợp vỏ trấu chế tạo cọc composite được chọn từ thực nghiệm.

Bảng 4. Đơn pha chế tạo cọc nhựa composite

TT	Tên vật liệu	Phần khối lượng	Hàm lượng %
1	Hỗn hợp LDPE, PET và HDPE	100	41,8
2	Vỏ trấu (0,5-1,0 mm)	110	46,0
3	Chất độn CaCO ₃ , NaHCO ₃	20	8,4
4	Trợ tương hợp MAPE	2,5	1,0
5	Chất bôi trơn ecuramide (PE wax)	1,5	0,6
6	Chất trợ gia công PPA	2,5	1,0
7	Chất phòng lão A0 1076	1,5	0,6
8	Chất chống oxy hóa Irganox 1010	1	0,4
TỔNG		239	100

Nguồn: Việt Nhiệt đới Môi trường, 2023



Hình 3. Quy trình chế tạo cọc cừ composite đi từ rác thải nhựa tái chế và phụ phẩm nông nghiệp

Thiết bị sử dụng để chế tạo cọc cừ composite :

- Thiết bị nấu nóng chảy nhựa phế thải (máy đun trực vít)
- Thiết bị đun trực vít tạo hạt nhựa compound (kết hợp bể làm mát bằng nước và máy cắt hạt, đóng bao).
- Thiết bị đun, khuôn ép và bể làm mát để đúc cọc composite.
- Hệ thống khuôn đúc cọc composite.

Composite được chế tạo qua hai giai đoạn: ép đun tạo compound và đúc ép tạo mẫu composite.

Một số hình ảnh về chế tạo cọc nhựa được thể hiện trong hình sau:



Hình 4. Chế tạo cọc nhựa tại nhà máy Q.M.T-Jp Plastic

(4). Đề xuất quy trình chế tạo cấu kiện nổi giảm sóng từ rác thải nhựa đã được xử lý

Đơn pha chế hỗn hợp vật liệu từ PPTS để chế tạo vỏ phao được chọn từ thực nghiệm.

Bảng 5. Thành phần hỗn hợp vật liệu hỗn hợp PPTS

Stt	Tên vật liệu	Phần khối lượng
1	PPTS	100
2	Taical mã PP (<i>masterbatch</i> có 80 % $CaCO_3$)	6
3	Chất trợ tương hợp: PA 222	4
4	Chất bôi trơn ecuramide (PE wax)	1
5	Chất trợ gia công PPA	2
6	Bột than đen chống tia cực tím: Black raven P5 ultra	3

Stt	Tên vật liệu	Phần khối lượng
7	Chất chống UV: UV783	3,5
8	Chất chống oxy hóa Irganox 1010	0,5
9	Một số phụ gia hóa chất khác	Vừa đủ

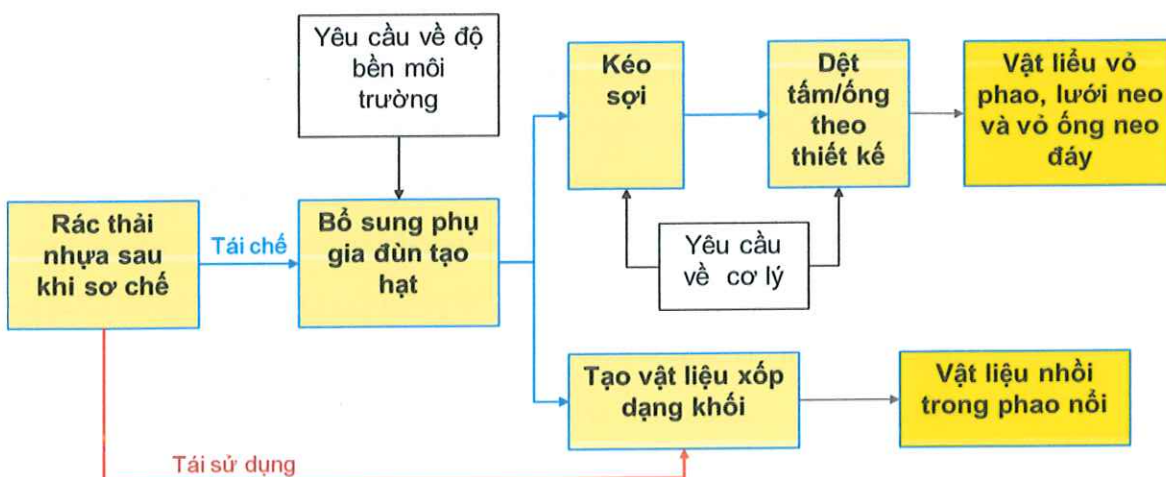
Với thành phần như trên, vật liệu này có các tính năng như sau:

Bảng 6. Tính năng của vật liệu hỗn hợp PPTS

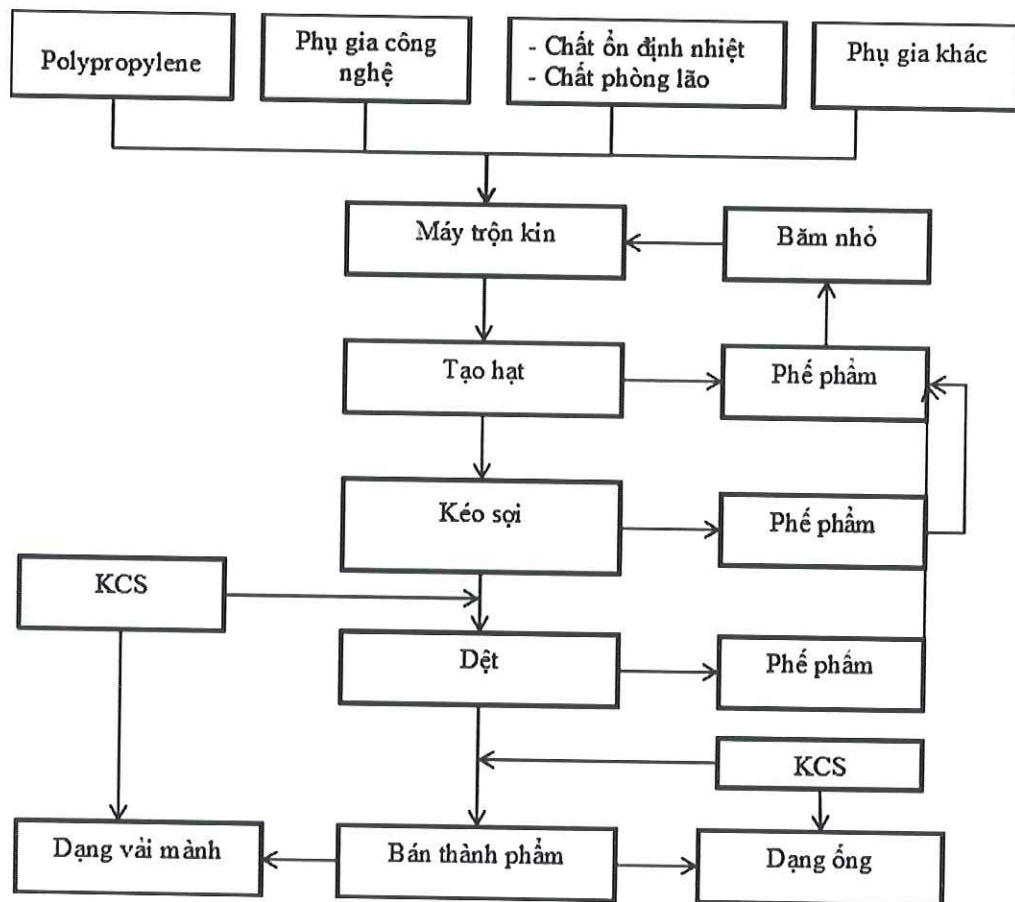
Stt	Tên chỉ tiêu	Tiêu chuẩn áp dụng	Đơn vị	Kết quả
1	Độ bền kéo đứt	TCVN 4509-88	Mpa	51,5
2	Độ giãn dài khi đứt	TCVN 4509-88	%	292
3	Độ trương nở trong nước sau 96 giờ ở 80 °C	TCVN 2752:2012	%	0,3
4	Hệ số già hóa sau 100 giờ ngâm trong dung dịch 5% NaCl ở nhiệt độ 95 °C	TCVN 2229-77	%	92
5	Hệ số già hóa sau 100 giờ trong môi trường không khí ở nhiệt độ 95 °C	TCVN 2229-77	%	91
6	Hệ số già hóa UV	ASTM D 4355-92	%	94

Vật liệu có thành phần, tính năng như trên được sử dụng chế tạo vật liệu dệt (từ PPTS) cho vỏ phao và lưới neo chắn sóng.

Quy trình tổng thể tái chế rác thải nhựa để chế tạo các cấu kiện nổi được mô tả theo như sơ đồ quy trình dưới đây.



Hình 5. Quy trình chế tạo các cấu kiện nổi giảm sóng từ rác thải nhựa



Hình 6. Sơ đồ quy trình dệt ống PP từ hạt nhựa tái chế

Tạo hạt PP: Từ các nguyên liệu ban đầu, theo đơn pha chế sẽ tạo hạt PP thông qua hệ thống cân – máy trộn kín – máy đùn tạo hạt.

Tạo sợi PP: Đưa hạt nhựa PP vào phễu chứa của bộ thiết bị tạo sợi. Nhờ lực hút từ máy hút, hạt nhựa PP được đưa vào máy đùn. Tại đây diễn ra quá trình gia nhiệt nóng chảy và trục vít đùn nhựa lỏng ra miệng khuôn có chiều dài và độ rộng có thể điều chỉnh theo yêu cầu. Màng nhựa hình thành tiếp tục được đưa qua bể nước làm lạnh định hình. Trục dao tiến hành xẻ màng nhựa thành các sợi có chiều rộng từ 1,9 mm. Sau khi có sợi theo kích thước yêu cầu, bộ phận gia nhiệt sẽ giúp ổn định sợi rồi đưa vào máy cuộn sợi. Trong quá trình tạo sợi, các phế phẩm sợi, bavaria của màng nhựa được thu hồi kiểu hút, cắt đập nhỏ đưa trở lại máy đùn. Cách tạo sợi này chính là ưu điểm của bao bì nhựa PP, tạo nên độ bền và dai. Thông số kỹ thuật sợi PP sản xuất:

- Bản chỉ: 1,9mm
- Denner sợi: 1800D (Denner đơn vị tính và là trọng lượng của 9,000m sợi)
- Lực sợi: 10 kgf
- Độ giãn sợi: 16%-22%

Dệt tấm vải PP: Sau khi có sợi PP theo kích thước có sẵn, các cuộn sợi được đưa vào máy dệt tròn 6 thoi. Tại đây, cuộn sợi được dệt thành ống vải rồi cuốn thành cuộn vải PP

Trong cơ cấu máy dệt này, sợi chỉ dọc được chèn đều xung quanh khung máy với số lượng sợi phù hợp, phụ thuộc vào khổ dệt mong muốn và mật độ yêu cầu. Khi máy hoạt động, các sợi dọc di chuyển tịnh tiến vào khung dệt theo một tốc độ nhất định. Tốc độ này phụ thuộc vào tốc độ cài đặt của máy.

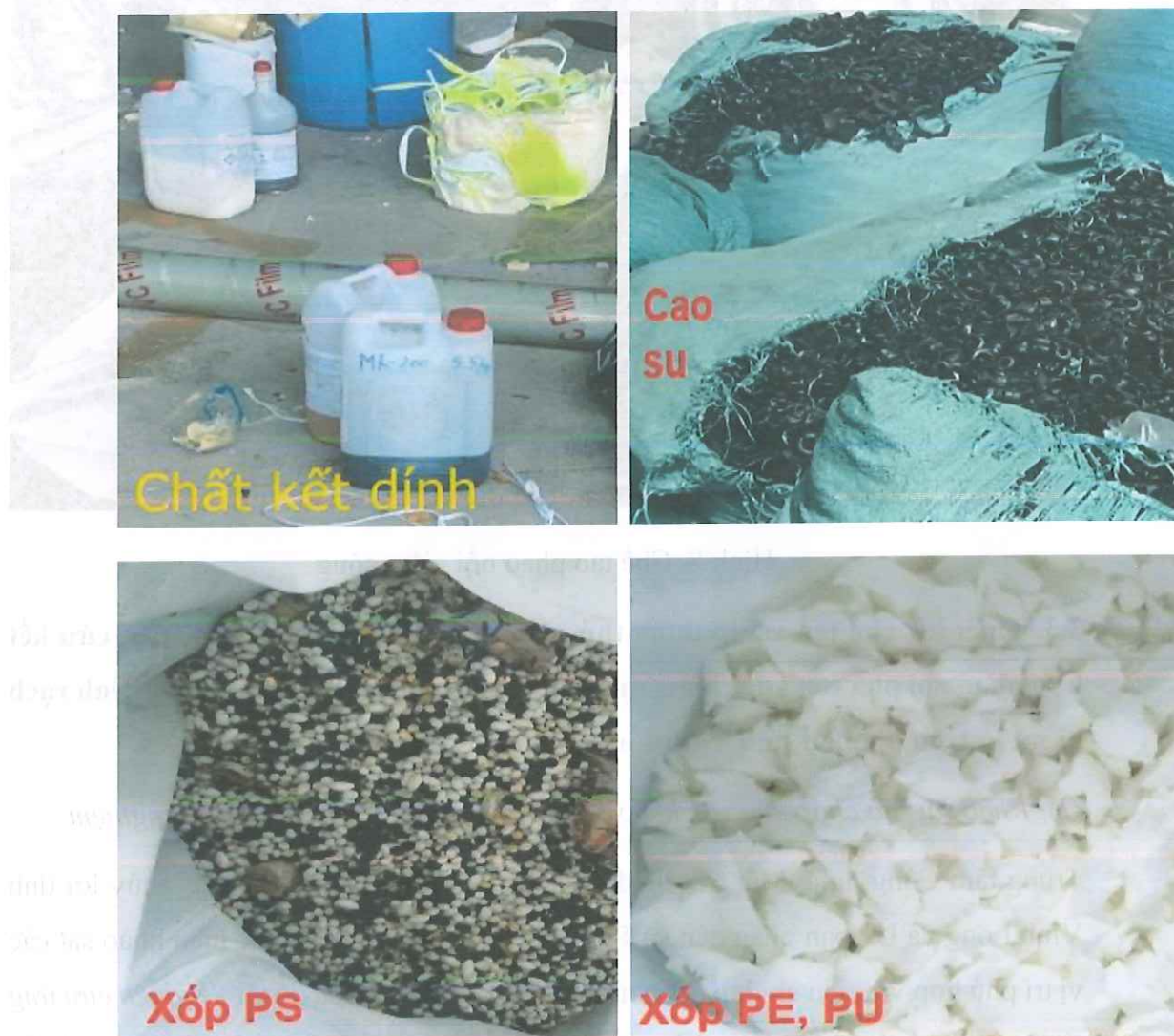
Sợi ngang (sợi thoi) gồm những ống chỉ dệt được lắp đặt nằm trong tàu thoi (con thoi) cách đều nhau. Khi máy hoạt động, dưới tác dụng của lực đẩy của thiết bị và sự hỗ trợ của các con lăn trên tàu thoi, các tàu thoi sẽ di chuyển tịnh tiến tròn xung quanh ngoại vi của vòng dệt. Vì vậy, sợi chỉ ngang sẽ được điền liên tục và bề mặt vải dệt.

Sự xuất hiện của các sợi chỉ thoi, đòi hỏi các sợi chỉ dọc phải thay đổi liên tục biên độ nhằm khóa các sợi ngang đều trên mặt vải. Các hoạt động cơ bản này được thực hiện theo cơ chế đồng bộ và được điều khiển bởi hộp số chính của máy.

Vải dệt được hình thành sau một chu kỳ di chuyển tròn đều của sợi ngang và chuyển động dạng sóng của sợi dọc tiếp tục di chuyển qua các lô định hình bên trên khung dệt và cuối cùng được quấn vào cuộn vải, cho ra cuộn vải dệt thành phẩm.



Hình 7. Chế tạo vật liệu dẹt địa kỹ thuật làm ống neo đáy, vỏ phao, thảm liên kết





Hình 8. Chế tạo phao nổi giảm sóng

3.3. Thiết kế, chế tạo và áp dụng thử nghiệm vật liệu, cấu kiện nghiên cứu kết hợp phao nổi phá sóng để chống sạt lở, bảo vệ khoảng 50 mét bờ sông, kênh rạch bị sạt lở trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

(1). Khảo sát lựa chọn khu vực hay xảy ra sạt lở để lắp đặt mô hình thử nghiệm

Trung tâm Công nghệ Môi trường đã tiến hành phối hợp với Chi cục Thủy lợi tỉnh Vĩnh Long và Ủy ban nhân dân xã Phú Đức, huyện Long Hồ thực hiện khảo sát các vị trí phù hợp với tiêu chí lựa chọn mô hình thực nghiệm của đề tài “*Nghiên cứu ứng dụng vật liệu tái chế từ rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long*” vào ngày 31/5/2022 và tiếp tục kiểm tra, xác định vị trí triển khai thi công lắp đặt vào ngày 26/5/2023. Vị trí lựa chọn mô tả như sau:

- Khu vực Sông Cái Cao, ấp Phú Thạnh, xã Phú Đức, Long Hồ.
- Tọa độ khu vực: 10°11’01.1”N; 105°59’12.1”E.
- Trên bờ sông tại khu vực cũng là tuyến đường giao thông nông thôn có bề rộng khoảng 1,5-2,0m.
- Tuyến sông thuộc nhánh của sông Long Hồ, có chiều dài khoảng 4km, chiều rộng khoảng 45m. Cách vị trí được lựa chọn khoảng 100m hiện nay đã xảy ra sạt lở và

được UBND xã Phú Đức cải tạo, lắp đặt rọ đá chống sạt. Khu vực được lựa chọn thử nghiệm hiện nay đang có nguy cơ bị sạt lở.



Hình 9. Vị trí lựa chọn lắp đặt mô hình thử nghiệm

(2). Nghiên cứu tính toán thiết kế và lựa chọn vật liệu, cấu kiện phù hợp để bảo vệ bờ khu vực khảo sát

Thiết kế chung: Kết hợp giải pháp phao nổi neo đáy bằng ống cát để giảm năng lượng sóng, hạn chế tác động dòng chảy ven bờ với cọc nhựa composite gia cố bờ, định hướng phao.

- Hàng cọc nằm bên ngoài cách bờ khoảng 3m.
- Hàng phao nổi và ống cát neo đáy nằm bên trong sát với hàng cọc.

Phao nổi kết hợp thảm liên kết và neo bằng ống cát dưới đáy để giảm năng lượng sóng:

Vật liệu:

- Vỏ phao bằng vật liệu dệt Polyester có độ bền kéo 100kN/50kN . Bên trong được nhồi bằng vật liệu xốp kết hợp các chất độn từ phụ phẩm nông nghiệp và vật liệu điều chỉnh tỷ trọng khác để đảm bảo phao nổi 30 – 50%.
- Thảm neo bằng vật liệu dệt Polypropylene có độ bền kéo 50kN.
- Ống neo đáy: vỏ ống neo đáy bằng vật liệu dệt Polypropylene có độ bền kéo 50kN, bên trong được nhồi cát.

Thiết kế:

- Phao nổi: dạng hình trụ tròn, đường kính 1m. Mỗi đoạn phao dài 5m. Toàn bộ công trình 50m được kết nối từ 10 phao. Phao nổi có tỷ trọng phù hợp để nằm ở trạng thái nổi 30 – 50%.
- Trên thân phao có các đầu kết nối với thảm neo và ống đáy. Các phao nổi được định hướng và cố định bởi cọc nhựa composite.
- Ống neo đáy dạng hình trụ tròn đường kính 0,75 – 1m, được bơm đầy cát và hình dạng sau khi bơm cát có dạng hình ô van. Tổng chiều dài công trình 50 được chia thành 5 ống neo đáy, mỗi ống dài 10m. Trên thân ống cũng có các điểm kết nối với thảm neo và phao nổi bên trên.

Cọc gia cường, bảo vệ bờ và định hướng phao nổi:

Vật liệu:

- Nhựa phế thải (chủ yếu là LDPE từ túi ni lông và các loại rác thải nhựa khác) kết hợp chất độn phụ phẩm nông nghiệp xay nhỏ thành dạng bột. Bên trong có lõi thép ống gia cường
- Cọc được chế tạo bằng công nghệ đùn

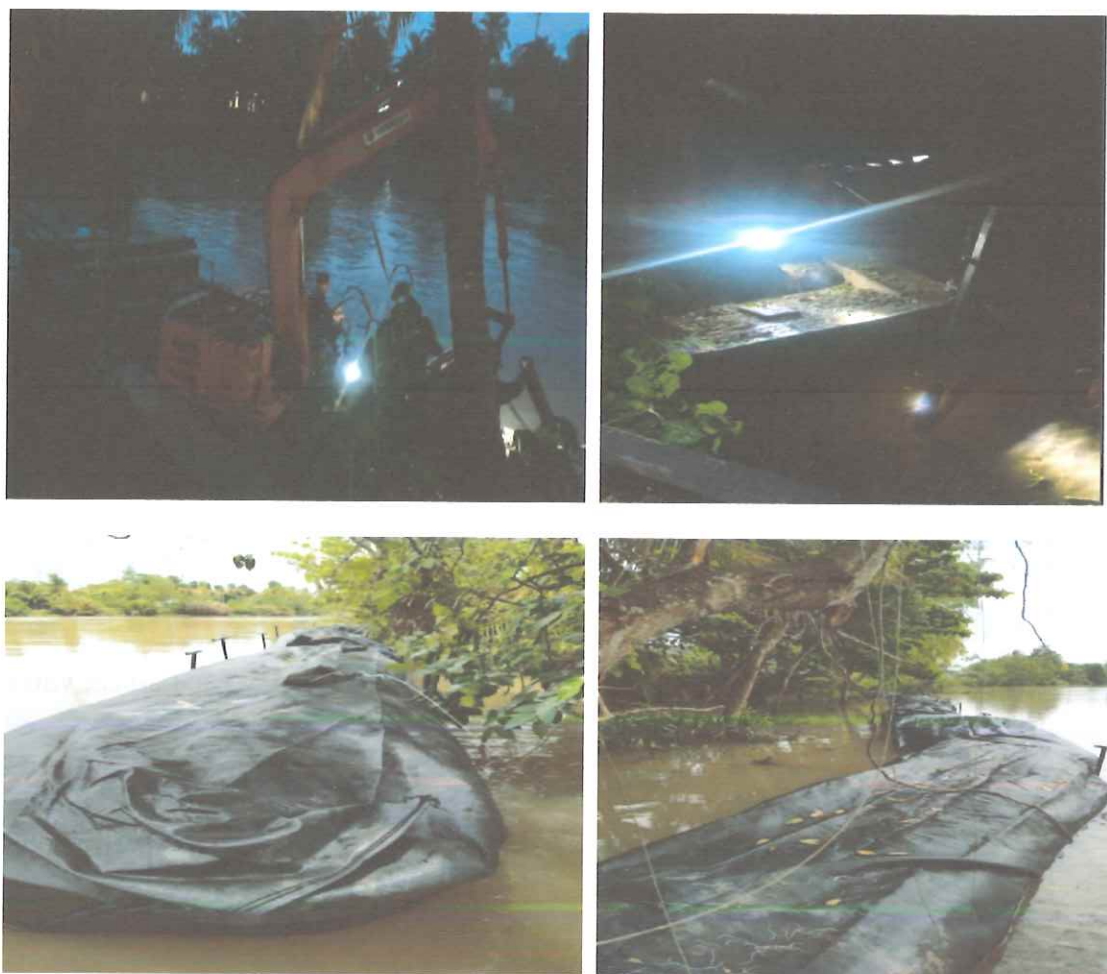
Thiết kế:

- Cọc có dạng hình hộp vuông, kích thước: dài x rộng x cao = 100x100x7000mm, được nổi ren từ 2 cọc 3,5m, bên trong có lõi thép đường kính 34mm. Một đầu được gắn đòn thép nhọn để đóng, một đầu gắn mặc bích thép vuông để đóng.
- Các mối nối đều được phủ nhựa/keo để đảm bảo bền môi trường.

(3). Lắp đặt áp dụng thực tế mô hình chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch bị sạt lở

- Đóng cọc xuống độ sâu -4,0m (phần trên mặt nước +0,5m); khoảng cách mỗi cọc là 1,5m; tổng số cọc cần cho mô hình là 35 cọc (đã nổi, dài 7m) tương đương với 70 cọc dài 3,5m (chưa nổi).
- Dùng thiết bị chuyên dụng để đóng cọc: Sử dụng máy xúc trên sà lan.
- Thi công phao nổi.
- Thi công phần ống neo đáy trước: bơm cát và điền đầy các bao cát vào trong ống neo đáy.
- Lắp đặt các ống phao nổi đúng vị trí thiết kế.
- Kết nối phao nổi với ống đáy bằng thảm neo.





Hình 10. Công tác thi công lắp đặt mô hình

3.4. Đánh giá hiệu quả của mô hình thử nghiệm chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch và khả năng ứng dụng, phạm vi ứng dụng, khả năng nhân rộng

(1). Theo dõi quan trắc đánh giá hiệu quả mô hình thử nghiệm về kỹ thuật, kinh tế và môi trường

(a). Theo dõi quan trắc đánh giá hiệu quả mô hình thử nghiệm về kỹ thuật

Độ bền vật liệu và độ ổn định công trình:

- Sau 06 tháng hoàn thành công trình, vật liệu chưa có dấu hiệu hư hỏng, lão hoá, đã xuất hiện lớp phù sa bám vào phao chắn sóng.
- Công trình hoạt động ổn định, không có dấu hiệu sạt lở so với khu vực lân cận.

Hiệu quả giảm sóng, dòng chảy:

- Chiều cao sóng phía ngoài công trình 0,4 – 0,5m; bên trong công trình 0,1 – 0,2m, giảm > 60%.
- Chiều cao sóng vào bờ ở các vị trí không có công trình thử nghiệm là 0,4m, khu vực bờ có công trình thử là 0,1 – 0,2m.
- Tốc độ dòng chảy bên ngoài công trình là 0,3 -0,35m/s, phía trong công trình là 0,1-0,15m/s.
- Tốc độ dòng chảy ven bờ tại khu vực không có công trình là 0,25m/s, phía trong công trình là 0,1 – 0,15m/s.

Bồi lắng phù sa trong bờ:

- Trước khi thử nghiệm mô hình do tác động của dòng chảy làm xói chân bờ, từ bờ sông ra khoảng 3m là nền đất sét cứng, không có lớp bùn đáy.
- Do hiệu quả giảm sóng, giảm tốc độ dòng chảy đã trình bày ở trên. Hiện tại bên trong khu vực mô hình đang diễn ra quá trình bồi lắng phù sa và hình thành lớp bùn đáy cao 5-15cm. Đây là dấu hiệu tích cực cho thấy khả năng lưu giữ phù sa, hình thành lớp chắn tự nhiên bảo vệ bờ, tăng cường khả năng sinh trưởng cho cây cối ven bờ.

(b). Theo dõi quan trắc đánh giá hiệu quả mô hình thử nghiệm về kinh tế

Mô hình được lắp đặt với tổng chi phí khoảng 300 triệu đồng tương đương khoảng 6,3 triệu/m bờ sông.

Các dự án kè sông, chống sạt lở hiện nay đang được đẩy mạnh đầu tư, các dự án được với suất đầu tư lớn, tuy nhiên do tính chất, vị trí triển khai các dự án mà có nguồn kinh phí phù hợp để áp dụng.

Theo kết quả tính toán, mô hình thử nghiệm sử dụng vật liệu tổng hợp từ rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp cho ra giá thành rẻ hơn nhiều so với các giải pháp xây dựng khác, Sử dụng vật liệu composite đã có hiệu quả khả quan trong việc giảm thiểu sóng, đây là phương án tiết kiệm và đảm bảo chất lượng trên phạm vi, quy mô nhỏ, thích hợp áp dụng cho các khu vực nông thôn. Tuy nhiên cần phải nghiên cứu mở rộng thêm để đánh giá kỹ lưỡng về hiệu quả phòng chống sạt lở, thời gian sử dụng

và xây dựng định mức kỹ thuật cho công trình bảo vệ bờ sông từ vật liệu rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp.

(c). Theo dõi quan trắc đánh giá hiệu quả mô hình thử nghiệm về môi trường

Mô hình thử nghiệm đã sử dụng khoảng 5.000 kg nguyên liệu bao gồm rác thải nhựa và phụ phẩm nông nghiệp cho đoạn 50m bờ sông. Như vậy với 1,0 m cầu kiện sử dụng khoảng 66 kg rác thải nhựa và 28 kg phụ phẩm nông nghiệp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nếu nhân rộng các mô hình phòng chống sạt lở đã giảm thiểu một lượng chất thải nhựa rất lớn từ đó giảm thiểu chi phí xử lý chất thải. Hướng tới việc giảm thiểu chôn lấp chất thải, tăng cường tái chế, tái sử dụng chất thải theo chỉ thị của Thủ tướng Chính phủ.

(2). Đánh giá khả năng ứng dụng, phạm vi ứng dụng, khả năng nhân rộng, vật liệu cấu kiện bảo vệ bờ, sản phẩm để tài tạo ra

(a). Đánh giá phạm vi ứng dụng

Mô hình được thiết kế với mục tiêu giảm thiểu sóng mặt, dòng chảy rối dưới mặt nước tác động vào bờ sông. Phạm vi áp dụng của mô hình nghiên cứu như sau:

- Khu vực chịu tác động do sóng mặt của tàu thuyền lưu thông, tại các điểm rẽ trái, rẽ phải, ngã ba sông có lưu tốc lớn;
- Các đoạn sông có chiều rộng từ 20-70m; chiều sâu >3m;
- Lưu lượng tàu thuyền qua lại thường xuyên, trung bình 5-10 chuyến/giờ.
- Thích hợp cho khu vực nông thôn, các khu vực có nguy cơ sạt lở, chiều dài thích hợp để triển khai áp dụng <500m.

Qua theo dõi thực tế mô hình thử nghiệm trong 06 tháng, nhóm nghiên cứu nhận thấy mô hình hoạt động hiệu quả, giúp giảm thiểu sóng mặt do tàu thuyền lưu thông, dòng chảy dưới mặt nước tác động vào bờ khá hiệu quả, hạn chế gây hớ hàm ếch.

(b). Đánh giá khả năng ứng dụng

Qua thử nghiệm và lắp đặt cấu kiện composite bảo vệ bờ đã đạt các tiêu chí: giảm thiểu rác thải, tận dụng phế phẩm nông nghiệp sẵn có, giảm nhẹ tác động của sóng,

phòng chống sạt lở tại các đoạn sông nhỏ nhưng có lưu lượng tàu thuyền cao. Mô hình có khả năng giảm tác động của sóng vào bờ tốt, thích hợp cho các khúc cua, nút giao thay đổi dòng chảy của các sông, rạch. Tuy nhiên, để áp dụng cho các sông lớn cần phải nghiên cứu mở rộng thêm để đảm bảo hiệu quả và dễ áp dụng cho cả khu vực đô thị.

Với chi phí và hiệu quả đạt được từ mô hình thử nghiệm, có thể thấy đây là một trong những giải pháp thân thiện với môi trường, mở ra các xu hướng nghiên cứu trong tương lai.

(c). Đánh giá khả năng nhân rộng

Xu hướng ứng dụng nhựa thải và phế phẩm nông nghiệp trong chế tạo vật liệu mới đang ngày càng được quan tâm và phát triển. Việc tái chế và tận dụng nhựa thải và phế phẩm nông nghiệp giúp tái sử dụng chất thải, tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Với kết quả nghiên cứu của đề tài, mô hình thử nghiệm có thể mở rộng quy mô, vị trí để triển khai. Kết quả đề tài sẽ cung cấp thông tin hữu ích cho các tổ chức trong việc nghiên cứu, thi công các mô hình chống sạt lở bờ sông từ vật liệu composite. Với ưu điểm giúp giảm tác động của sóng do tàu thuyền lưu thông, dòng chảy, tác động của triều lên xuống, bổ sung phù sa hình thành bờ chắn tự nhiên, có thể kết hợp trồng các cây bản, trầm, dừa...ở bên trong khu vực phao chắn sóng để tăng hiệu quả bảo vệ bờ sông.

(3). Xây dựng hướng dẫn kỹ thuật áp dụng mô hình chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

(a). Xây dựng hướng dẫn kỹ thuật áp dụng mô hình

- Mô hình được áp dụng cho những khu vực chịu tác động do sóng mặt của tàu thuyền lưu thông, tại các điểm rẽ trái, rẽ phải, ngã ba sông có lưu tốc lớn;
- Phạm vi: các đoạn sông có chiều rộng từ 20-70m; chiều sâu >3m;
- Lưu lượng tàu thuyền qua lại thường xuyên, trung bình 5-10 chuyến/giờ.
- Xác định mực nước triều lớn nhất, thấp nhất để thiết kế dây neo phao chắn sóng.

(b). Xây dựng hướng dẫn kỹ thuật bảo dưỡng mô hình

- Định kỳ 01 tháng/lần tiến hành quét dọn vệ sinh lớp trên mặt phao, siết chặt các dây buộc cố định vào bờ.
- Dựng bảng báo hiệu, sơn phản quang tránh cho tàu thuyền va chạm gây hư hỏng.
- Dọn dẹp rác trong khu vực phao chắn.

(c). Xây dựng hướng dẫn kỹ thuật sửa chữa mô hình

- Đối với trường hợp phao bị rách do các vật sắc nhọn cần thực hiện may vá lại phần bị rách và quét phủ lớp sơn chống UV lên bề mặt.
- Trường hợp đứt mối dây căng phao: do phao được neo bằng hệ thống dây thép chằng chịt do đó trường hợp đứt dây không gây hậu quả nghiêm trọng, tuy nhiên cần khắc phục sớm để phòng sự cố xảy ra làm đứt các mối dây khác. Cần theo dõi độ rỉ sét của dây trong vòng 3 tháng/lần để thay thế sửa chữa.
- Có thể kết hợp trồng ven bờ hàng cây bần, tràm 2m/cây, cách bờ khoảng 1m, hàng cây này có sẽ có tác dụng như lớp bảo vệ tự nhiên, tăng khả năng gia cố bảo vệ bờ sông.

3.5. Đánh giá khả năng phát sinh chất thải thứ cấp trong giai đoạn sản xuất/chế tạo cấu kiện, giai đoạn vận hành và sau khi hết niên hạn sử dụng

(1). Đánh giá khả năng phát sinh chất thải thứ cấp trong giai đoạn sản xuất/chế tạo cấu kiện

(a). Phát sinh chất thải rắn

- *Phát sinh chất thải rắn từ quy trình xử lý rác thải nhựa làm nguyên liệu đầu vào:* Tổng khối lượng chất thải rắn phát sinh thứ cấp từ quá trình chế tạo cấu kiện composite là 40 kg/tấn nguyên liệu.

Bảng 7. Thành phần và khối lượng CTR phát sinh trong quá trình xử lý rác thải nhựa thành nguyên liệu đầu vào

STT	Hoạt động	Thành phần	Khối lượng (kg)	Đơn vị
1	Phân loại	Các thành phần không tương đồng, các tạp chất như dây buộc, đất, cát, tem mác...	20	kg/tấn phế liệu
2	Quy trình tạo hạt ướt			kg /tấn nguyên liệu
-	Bấm, rửa vật liệu	Vụn nhựa, bụi đất bám dính vào nguyên liệu	11	kg /tấn nguyên liệu
-	Cắt tạo hạt, đóng bao	Sản phẩm lỗi	5	kg /tấn nguyên liệu
3	Quy trình tạo hạt khô			
-	Nghiền, băm khô	Vụn nhựa.	3	kg /tấn nguyên liệu
-	Cắt tạo hạt, đóng bao	Sản phẩm lỗi	3	kg /tấn nguyên liệu
	Tổng cộng		40	

– *Phát sinh chất thải rắn từ quá trình xử lý phụ phẩm nông nghiệp làm nguyên liệu đầu vào:* Trấu, rơm rạ trước được sử dụng trực tiếp làm nguyên liệu đầu vào mà không cần qua công đoạn rửa. Nguyên liệu được đưa vào máy xay cắt và phân loại bằng sàng có kích thước lỗ 0,5mm. Quá trình này giúp loại bỏ các hạt có kích thước không phù hợp, ước tính khoảng 1% tổng khối lượng được thu gom tương ứng khoảng 10 kg/tấn nguyên liệu. Chất thải rắn này có thể đem đi phối trộn cải tạo đất trồng cây.

(b). Phát sinh nước thải

– *Từ quá trình sản xuất nguyên liệu đầu vào:* Nước thải phát sinh từ công đoạn rửa vật liệu, thành phần chất ô nhiễm chủ yếu là TSS .

Bảng 8. Thành phần và khối lượng nước thải phát sinh trong quá trình xử lý rác thải nhựa thành nguyên liệu đầu vào

STT	Hoạt động	Thành phần	Khối lượng nước thải phát sinh	Đơn vị
-----	-----------	------------	--------------------------------	--------

1	Quy trình tạo hạt ướt			
-	Rửa vật liệu, vắt khô	Nước thải có hàm lượng lớn TSS: chứa bụi, đất	3	m ³ /tấn
-	Gia nhiệt tạo sợi	Nước làm mát	2	m ³ /tấn
2	Quy trình tạo hạt khô			
-	Gia nhiệt tạo sợi	Nước làm mát	2	m ³ /tấn

– *Từ quá trình lắp đặt mô hình:* Trong quá trình lắp đặt mô hình, nước thải phát sinh chủ yếu từ các nguồn sau: Nước thải từ các sà lan, nước thải ra từ quá trình vận hành và bảo dưỡng, vệ sinh thiết bị, máy móc thi công. Nước thải phát sinh từ quá trình lắp đặt mô hình thử nghiệm là không đáng kể do quy mô công trình nhỏ và thời gian thi công ngắn. Quá trình thi công sử dụng lao động tại địa phương do đó không có cần xây dựng lán trại, giảm thiểu chất thải, nước thải phát sinh.

(c). Phát sinh bụi, khí thải

– *Từ quá trình bốc dỡ phế liệu:* Quá trình bốc dỡ và tập kết phế liệu sẽ gây ra phát tán bụi ra môi trường xung quanh.

– *Từ hoạt động gia nhiệt phế liệu nhựa:* Khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao để làm nóng chảy nguyên liệu trong quá trình gia nhiệt, một phần nhỏ thành phần trong nguyên liệu sẽ bị đốt cháy, chủ yếu là các polymer bị phân hủy tạo nên các monomer thoát ra khỏi hỗn hợp dạng hơi. Hơi dung môi từ quá trình nóng chảy nhựa phát sinh ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí, sức khỏe của người lao động tại khu vực xưởng sản xuất. Tuy nhiên do các máy móc hoạt động hoàn toàn khép kín nên mùi phát sinh trong quá trình này là rất ít và chỉ tập trung quanh khu vực đun ép.

Bảng 9. Nồng độ hơi dung môi phát sinh

Chất ô nhiễm	Nồng độ ô nhiễm phát sinh (mg/Nm ³)	QCVN 20:2009/BTNMT
Propylenoxyt (C ₃ H ₆ O)	0,47	240
Benzen (C ₆ H ₆)	0,47	5
Toluen (C ₇ H ₈)	0,47	750

So sánh nồng độ hơi dung môi phát sinh cho thấy nồng độ hơi dung môi phát sinh từ hoạt động gia nhiệt phế liệu nhựa thông số Propylenoxit (C_3H_6O), Toluen (C_7H_8), Benzen (C_6H_6) thấp hơn nhiều lần so với QCVN 20:2009/BTNMT.

– *Từ hoạt động sơ chế phế liệu nhựa:* Giả sử lượng nguyên liệu sử dụng là 365 tấn nhựa/năm tương đương 1 tấn/ngày. Nồng độ bụi phát sinh trên ngày $7,3 \times 10^{-4}$ (mg/m^3). Nồng độ bụi tính toán phát sinh trong quá trình sản xuất thấp hơn nhiều so với nồng độ cho phép theo Tiêu chuẩn TCVS 3733/2002/QĐ-BYT (Giá trị trung bình 1 giờ là $8 mg/m^3$).

– *Từ quá trình lắp đặt mô hình thử nghiệm:* Kết quả tính toán cho thấy tải lượng các chất ô nhiễm trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu bằng sà lan rất nhỏ. Với quy mô nhỏ, tuyến vận chuyển là vùng rộng, thoáng, nên tác động do khí thải từ quá trình này có thể được xem là không đáng kể.

Bảng 10. Tải lượng chất ô nhiễm của sà lan vận chuyển cát, đá

Thời gian	Khoảng cách (km)	Tải lượng chất ô nhiễm (kg)				
		Bụi	SO ₂	NO _x	CO	VOC
2 chuyến	1	0,00068	0,00034	0,0091	0,000003	0,00041

(2). *Đánh giá khả năng phát sinh chất thải thứ cấp trong giai đoạn vận hành*

Mô hình thử nghiệm đã được lắp đặt cố định chắc chắn. Trong quá trình vận hành 02 tháng vừa qua, chưa có phát sinh chất thải thứ cấp. Với thành phần chủ yếu là nhựa PE, PES, PP, PU... bền với môi trường, trong thời gian vận hành công trình không phát sinh chất thải thứ cấp.

(3). *Đánh giá khả năng phát sinh chất thải thứ cấp sau khi hết niên hạn sử dụng*

(a). *Chất thải phát sinh*

Ước tính khối lượng cọc nhựa, phao xốp từ việc phá dỡ công trình khoảng 5 tấn, trong đó khối lượng cọc nhựa khoảng 2 tấn và phao xốp là khoảng 2,7 tấn, lưới chắn sóng khoảng 0,3 tấn.

– Đối với phao xốp có thành phần chủ yếu là nhựa PS, PES, PU.. có đặc tính bền khó phân hủy, do đó có thể tiếp tục tái sử dụng làm phao nổi chắn sóng tại khu vực.

– Đối với lưới chắn: là loại lưới chất liệu PP cường độ cao, có độ bền chắc tuy nhiên cần theo dõi theo thời gian về độ bền trong môi trường nước. Ước tính khối lượng lưới sau khi hết niên hạn sử dụng khoảng 0,3 tấn.

Sau khi hết niên hạn sử dụng khoảng 10 năm, cọc nhựa, lưới chắn sẽ được chuyển cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định.

Bảng 11. Ước tính khối lượng chất thải phát sinh khi hết niên hạn sử dụng

STT	Chất thải	Khối lượng (tấn)	Ghi chú
1	Cọc nhựa	2	Chuyển giao xử lý
2	Lưới chắn sóng	0,3	Chuyển giao xử lý
3	Phao nổi giảm sóng	2,7	Tái sử dụng
4	Tổng khối lượng	5	-

(b). Bụi từ hoạt động phá dỡ các công trình

Dự báo khối lượng cọc nhựa, phao xấp từ việc phá dỡ công trình khoảng 5 tấn. Hoạt động phá dỡ sử dụng máy xúc trên sà lan 3 tấn và vận chuyển lên bờ trước khi chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom xử lý. Thời gian phá dỡ công trình trong khoảng 1 ngày, chủ yếu thi công dưới nước nên giảm thiểu lượng bụi phát sinh. Tuy nhiên cần có những biện pháp đảm bảo an toàn lao động, trang bị bảo hộ lao động cho công nhân.

4. KẾT LUẬN

Từ tháng 10/2021 đến nay, đơn vị chủ trì thực hiện đề tài đã phối hợp với đơn vị quản lý Đề tài và các đơn vị có liên quan để triển khai các công việc nhằm đảm bảo tiến độ được giao. Đến nay, Đề tài đã đạt được một số kết quả cụ thể gồm:

- Đã xây dựng hoàn thiện Thuyết minh đề tài và được Sở Khoa học và Công nghệ thông qua và đồng ý cho triển khai đề tài;
- Đã hoàn thành 01 Báo cáo đánh giá hiện trạng sạt lở, hiện trạng phát thải rác thải nhựa, phế phẩm nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.
- Đã hoàn thành 01 Báo cáo khả năng ứng dụng rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để tạo ra vật liệu thân thiện môi trường trong chống sạt lở bờ sông, kênh rạch trên địa bàn tỉnh.
- Đã hoàn thành 01 Quy trình công nghệ tái chế rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp thành vật liệu chống sạt lở bờ sông.
- Đã hoàn thành 01 Báo cáo đánh giá hiệu quả (về chất lượng, hiệu quả kinh tế và về môi trường) của mô hình chống sạt lở, bảo vệ bờ sông, kênh rạch và khả năng ứng dụng, khả năng nhân rộng.
- Đã hoàn thành 01 Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật về việc ứng dụng vật liệu phế thải, tự nhiên ở địa phương trong bảo vệ bờ chống sạt lở
- Đã hoàn thành bài báo khoa học giới thiệu về giải pháp xanh chống sạt lở bằng vật liệu phế thải trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.
- Đã hoàn hành lắp đặt 50m mô hình phòng chống sạt lở, bảo vệ bờ tại vị trí đã lựa chọn (Khu vực Sông Cái Cao, ấp Phú Thạnh, xã Phú Đức, Long Hồ).
- Đã tiến hành tổ chức Hội thảo khoa học công nghệ “Giới thiệu kết quả thực hiện mô hình thử nghiệm chống sạt lở cho 50m bờ sông, kênh, rạch được lựa chọn trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long”.

Hiện tại, Đề tài đã hoàn thành các nội dung theo đề cương được duyệt.

5. KIẾN NGHỊ

Nhóm nghiên cứu kính mong được hỗ trợ tiếp tục nghiên cứu mở rộng thêm về vật liệu tổng hợp phục vụ cho công trình bảo vệ bờ sông, kênh, rạch. Sản phẩm đầu ra cần để

ứng dụng, dễ triển khai trong thực tế đảm bảo chất lượng và chi phí phù hợp. Ngoài ra còn có thể phục vụ cho các lĩnh vực khác như giao thông, thương mại.