

Sử dụng vật liệu xi măng lưới thép trong thiết kế phao cho nhà nổi vùng Đồng bằng Sông Cửu Long

Lâm Thanh Quang Khải^{1*}, Vũ Hoàng Hưng², Đỗ Thị Mỹ Dung¹, Lâm Ngọc Quý¹, Đào Huy Hoàng¹, Nguyễn Thu Nga², Lương Phước Thuận¹

¹ Trường Đại học Xây dựng Miền Tây

² Trường Đại học Thủy Lợi

TỪ KHOÁ

Biến đổi khí hậu
Lũ lụt
Nhà nổi
Tiêu chuẩn ACI
Xi măng lưới thép

TÓM TẮT

Do sự biến đổi khí hậu, lũ lụt xảy ra nhiều nơi, có lúc rất nghiêm trọng gây thiệt hại lớn cả về nhà cửa và cuộc sống của người dân. Chính vì vậy có nhiều mẫu nhà phòng chống lụt bão đã được ra đời và đã có nhiều mẫu nhà sử dụng hiệu quả cho vùng bị lũ lụt. Ở nước ta cũng đã có nhiều mẫu nhà phòng chống lũ lụt với ba loại chính, đó là nhà kê nền, nhà phao và nhà có gác lửng. Những mẫu nhà đang sử dụng có khả năng hạn chế tối thiểu do ảnh hưởng của lũ lụt. Trong nghiên cứu này đã đề xuất vật liệu xi măng lưới thép trong thiết kế phao cho nhà nổi với hình dạng các phao nổi đơn giản, trọng lượng nhẹ và có thể thực hiện nhiều chức năng không chỉ làm phao nổi trong mùa lũ mà còn sử dụng làm bể chứa trong mùa hạn hoặc làm nơi trú tránh người và gia súc khi gặp bão. Kết quả nghiên cứu còn là nền tảng để đề xuất lựa chọn phương pháp tính toán thiết kế kết cấu phao xi măng lưới thép theo tiêu chuẩn ACI (American Concrete Institute).

KEYWORDS

Climate change
Floods
Floating houses
ACI standards
Ferrocement

ABSTRACT

Climate change has led to the occurrence of floods in numerous locations, often with serious effects, resulting in significant damage to homes and impacting people's lives. Consequently, numerous designs for flood-resistant homes have been developed, and various house models have been successfully implemented in flood-prone regions. In our country, there are numerous models of flood-proof houses, categorized into three main types: houses on foundations, floating houses, and houses with mezzanines. The existing house models are designed to reduce the effects of flooding. This study proposes the use of ferrocement material in the design of floating houses characterized by simple shapes, lightweight construction, and multifunctionality. These structures serve not only as floating homes during flood seasons but can also function as tanks in dry periods or as shelters for people and livestock during storms. The research results serve as a foundation for recommending calculation methods for the design of ferrocement floating structures according to ACI standards.

1. Giới thiệu các dạng nhà nổi

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) luôn phải đối mặt với những hạn chế trong điều kiện tự nhiên tác động đến sự phát triển kinh tế – xã hội, bao gồm: (a) lũ và ngập lụt trên diện tích 1,9 triệu ha ở vùng đầu nguồn; (b) xâm nhập mặn trên diện tích khoảng 1,4 triệu ha ở vùng ven biển; (c) đất phèn và sự lan truyền nước chua trên diện tích khoảng 1,2 triệu ha ở những vùng trũng thấp; (d) thiếu nước ngọt cho sản xuất và sinh hoạt trên diện tích khoảng 2,1 triệu ha ở những vùng xa Sông, gần biển; (đ) xói lở bờ Sông – bờ biển xảy ra ở nhiều nơi và ngày càng trở nên nghiêm trọng; (e) cháy rừng và (g) ô nhiễm nguồn nước, kể cả nước mặt và nước ngầm. Trong đó vấn đề lũ và ngập lụt được đưa lên hàng đầu vì nó tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế xã hội của người dân và đặc biệt ảnh hưởng đến an toàn tính mạng của người dân trong mùa lũ [1].

Theo Báo cáo thủy lực vùng ĐBSCL do Viện Quy hoạch thủy lợi

miền Nam thực hiện năm 2021 đã mô phỏng 7 kịch bản về điều kiện biên (1) Hiện trạng, (2) Phát triển bình thường 2030, (3) Phát triển bền vững 2030, (4) Phát triển trong điều kiện khủng hoảng về nguồn nước năm 2030, (5) Phát triển bình thường năm 2050, (6) Phát triển bền vững năm 2050, và (7) Phát triển khủng hoảng năm 2050 để đưa ra bản đồ độ ngập max vùng ĐBSCL như thể hiện ở Hình 1 đến Hình 7 [2].

Hiện nay các mô hình nhà chống lũ phổ biến ở vùng ĐBSCL là xây dựng trên các tuyến đê bao đã được quy hoạch hoặc trên nền cọc cố định sao cho công trình nhà ở cao hơn mực nước lũ. Các giải pháp này thường không chủ động khi lũ về hoặc ảnh hưởng khá nhiều đến đời sống sinh hoạt của người dân trong suốt thời kỳ dài trong năm chịu khô hạn. Để chủ động trong việc đối phó với lũ lụt có thể làm cho những ngôi nhà nổi tự động mỗi khi nước lũ dâng cao. Loại hình này đang xuất hiện ngày càng nhiều trong bối cảnh lũ lụt dần trở thành hiểm họa toàn cầu. Có thể điểm qua một vài giải pháp trên thế giới hiện nay [3]:

- Ngôi nhà nổi “Amphibious House” được Baca Architects thiết

*Liên hệ tác giả: trungnt1@nuce.edu.vn

Nhận ngày 06/02/2025, sửa xong ngày 18/02/2025, chấp nhận đăng ngày 20/02/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.01.2025.819>

kế sẽ tự động dâng cao theo mực nước mỗi lần ngập lụt và có thể nổi tối đa 2,5 m.

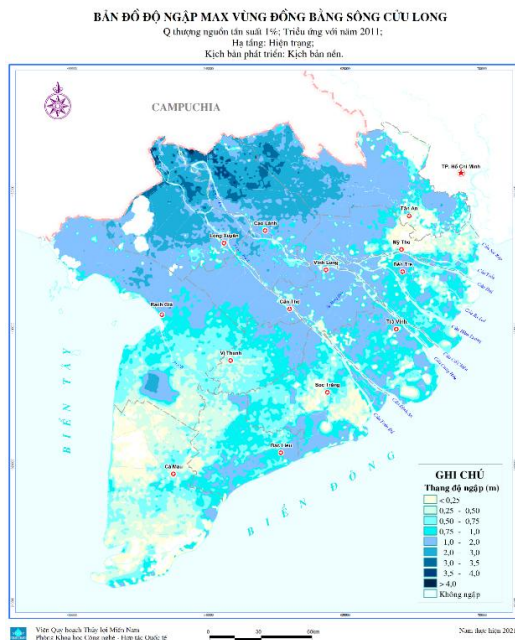
- Công trình Float House (Nhà nổi) được xác định là “nhà ở lưỡng cư” (trên cạn và trên mặt nước) do Morphosis Architects thiết kế. Ngôi nhà được xây từ một hệ khung đúc sẵn bằng bọt polystyrene cùng với lớp bao che là kính cường lực và bê tông sợi được gia cố khiến cho nó đủ nhẹ và trở thành một chiếc bè nổi khi nước lũ dâng lên. Khi nước dâng, ngôi nhà có thể nâng lên đến độ cao 3,66 m.

- Công trình (Blooming Bamboo home) của H&P Architects là một dạng nhà nổi giá rẻ được làm từ vật liệu địa phương. Với nguyên liệu tre, ngôi nhà được xây dựng trên một hệ đỡ là các thùng dầu tái chế. Những thùng dầu này liên kết với nhau tạo thành chiếc bè, nâng ngôi nhà nổi trên bề mặt nước lũ.

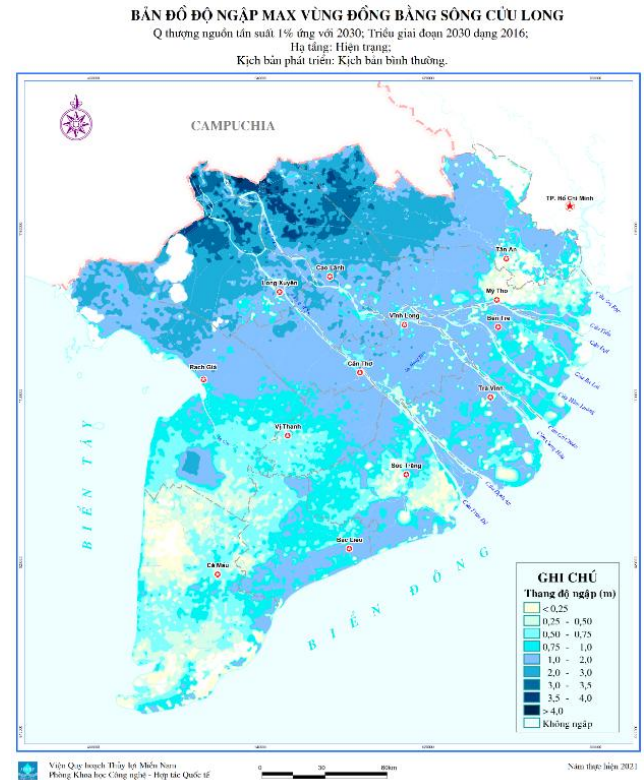
- Nhà nổi ở Maasbommel: Hà Lan được xem là nơi tập trung của những căn nhà nổi bởi đây vốn là khu vực có địa hình trùng so với mực nước biển. Ngôi nhà được thiết kế để có thể nổi lên trên cao vào mỗi dịp lũ lụt.

- Công trình Container nổi: Khi mùa mưa nặng hạt gây nên những trận lũ lớn năm 2010, gần một phần năm lãnh thổ Pakistan và 20 triệu người đã phải chịu thiệt hại. Được hoàn thiện từ những container bỏ hoang, gỗ pallet và sấm xe, các container có khả năng nổi lên trong trường hợp xảy ra lũ lụt.

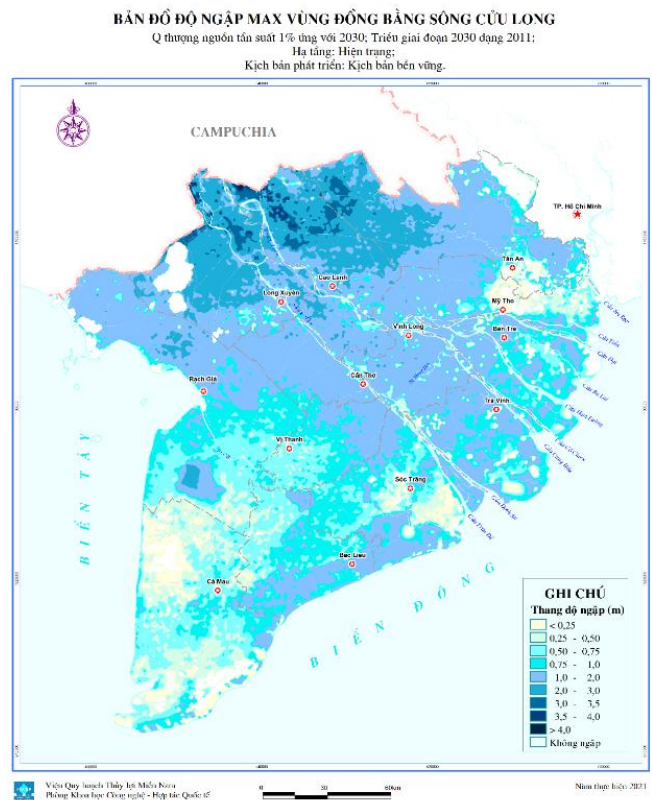
- Ngôi nhà có chân: Trong khi những ví dụ trên tận dụng lực đẩy của nước để nổi, văn phòng Between Art và Technology đã chọn một hướng tiếp cận khác trong thiết kế chống lũ của mình. Thay vì sử dụng nước để nâng kết cấu lên, công trình Ngôi nhà xanh có chân (Greenhouse that grows legs) sử dụng hệ thống nâng thủy lực giúp cho công trình cao lên 800 mm so với nền đất. Chủ nhà có thể di chuyển căn nhà đến vị trí thích hợp qua điều khiển từ xa.



Hình 1. Kịch bản P0HT (nền).



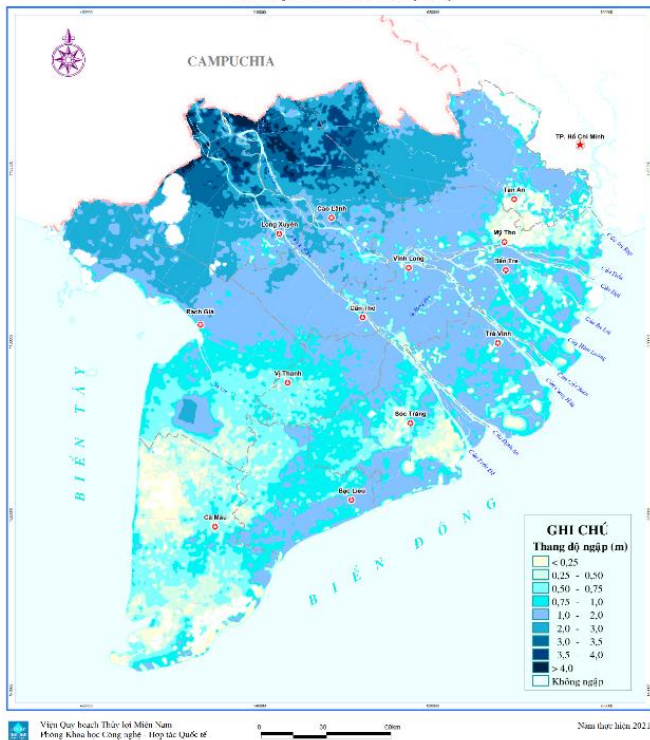
Hình 2. Kịch bản P02030BT (bình thường).



Hình 3. Kịch bản P02030BV (bền vững).

BẢN ĐỒ ĐỘ NGẬP MAX VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CÚU LONG

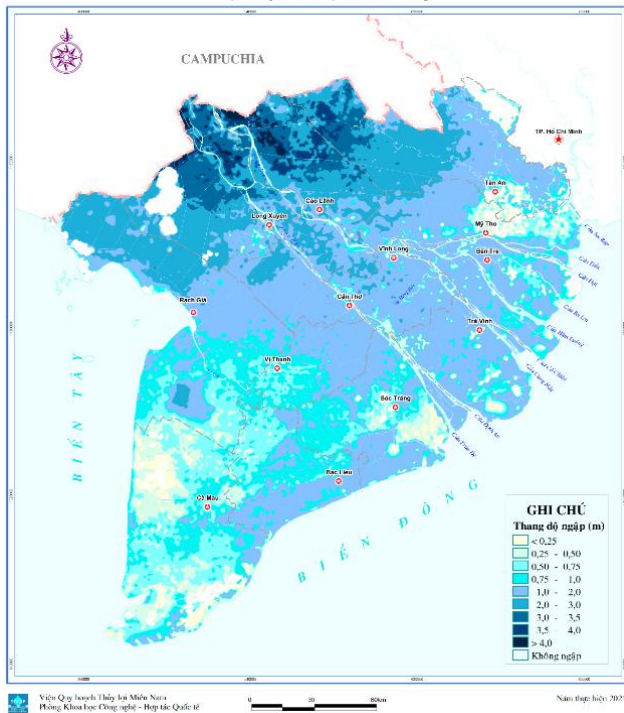
Q thượng nguồn tần suất 1% ứng với 2030; Triều giai đoạn 2030 dạng 2011;
Hạ tầng: Hiện trạng;
Kịch bản phát triển: Kịch bản khủng hoảng.



Hình 4. Kịch bản P02030KH (khủng hoảng).

BẢN ĐỒ ĐỘ NGẬP MAX VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CÚU LONG

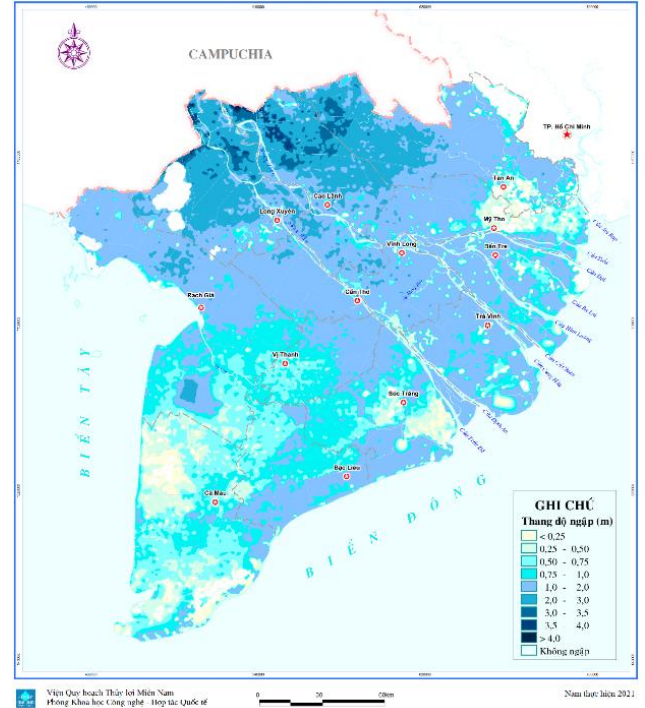
Q thượng nguồn tần suất 1% ứng với 2050; Triều giai đoạn 2050 dạng 2011;
Hạ tầng: Hiện trạng;
Kịch bản phát triển: Kịch bản bình thường.



Hình 5. Kịch bản P02050BT (bình thường).

BẢN ĐỒ ĐỘ NGẬP MAX VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CÚU LONG

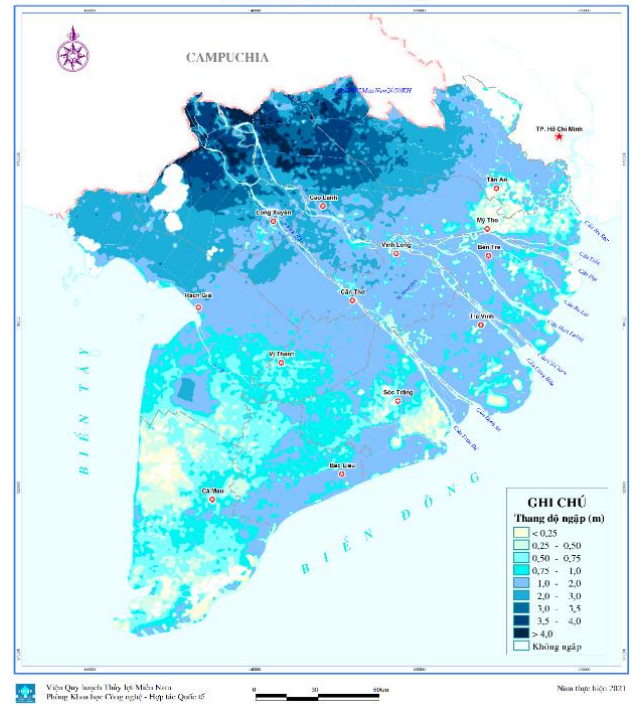
Q thượng nguồn tần suất 1% ứng với 2050; Triều giai đoạn 2050 dạng 2011;
Hạ tầng: Hiện trạng;
Kịch bản phát triển: Kịch bản bền vững.



Hình 6. Kịch bản P02050BV (bền vững).

BẢN ĐỒ ĐỘ NGẬP MAX VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CÚU LONG

Q thượng nguồn tần suất 1% ứng với 2050; Triều giai đoạn 2050 dạng 2011;
Hạ tầng: Hiện trạng;
Kịch bản phát triển: Kịch bản khủng hoảng.



Hình 7. Kịch bản P02050KH (khủng hoảng).

Tất cả các giải pháp nhà ở nêu trên đều có thể tự động nổi lên mỗi khi nước lũ dâng cao. Tuy nhiên đây đều là những giải pháp nhà ở khá phức tạp đòi hỏi công nghệ và trình độ thi công ở mức cao, khó phổ biến đại trà trong khi đời sống kinh tế của người dân vùng ĐBSCL còn rất nhiều khó khăn.

Tại Việt Nam, một số mô hình nhà chống lũ lụt đã được giới thiệu và áp dụng, điển hình có [4]:

- Nhà lõi tránh lũ kết hợp nhà ở: ý tưởng bắt nguồn từ hình ảnh cọc buộc thuyền. Lõi trung tâm có kích thước $3,6\text{m} \times 3,6\text{m}$, cao 2 tầng, đảm bảo vững chắc qua các trận bão lũ, ngập lụt. Đây là không gian tránh trú an toàn. Các gian nhà xung quanh có bị ngập, hư hỏng cũng không ảnh hưởng đến lõi nhà. Như vậy có thể coi “Nhà lõi” là phần tối thiểu của ngôi nhà giúp người dân có nơi tránh trú an toàn khi bão lũ, ngập lụt [5].

- Khung nhà chống lũ, lụt đa năng (Phạm Hùng Cường, Bùi Thị Nhân, Trần Mai Phương, Trần Quốc Huy, Hà Việt Cường, Đỗ Xuân Sơn): Khung nhà bằng bê tông đúc sẵn, kích thước $1,8\text{m} \times 3,0\text{m}$ (bằng 2 chiếc giường), cao $3,0\text{m} - 3,3\text{m}$. Mái che có thể lợp nhanh tùy vật liệu sẵn có (rơm rạ, nilon, bạt, lá cọ, ...). Sàn là đất giưỡng có sẵn. Khung nhà là thành phần tối thiểu để tránh trú an toàn khi có thiên tai. Ngày thường có thể sử dụng khung nhà để làm kho, bếp, nhà tắm, chỗ phơi, để rơm hay giàn cây, chỗ nghỉ, ... (Hình 8).

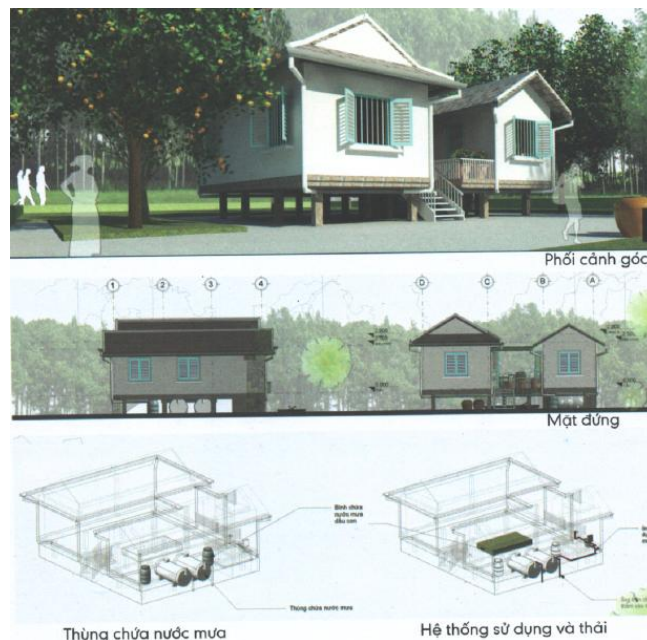
- Giải pháp nhà vùng ngập lụt, đồng bằng Sông Cửu Long với các giải pháp về thu giữ nguồn nước mưa (Trần Minh Phước, Võ Ngọc Hiền) (Hình 9).

- Giải pháp nhà tự nổi sàn khi nước dâng (Đặng Ngọc Anh, Đào Thanh Hải, Nguyễn Hà Thắng) (Hình 10).

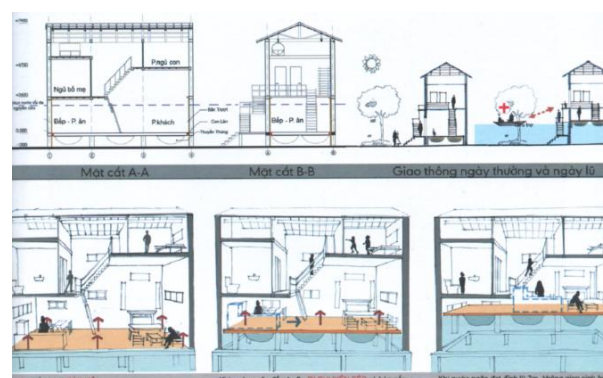
- Mô hình nhà trên phao nổi: Năm 2014 mô hình nhà phao đã được ra đời, đây là một dạng nhà nổi, trên là kết cấu nhẹ, dưới là thùng phuy nhựa, sắt để làm nổi. Đây là sáng kiến của người dân tại Quảng Bình với nguồn kinh phí đến từ sự đóng góp của cộng đồng. Nhiều kỹ sư, kiến trúc sư đã tham gia vào tính toán lực, trọng tải và thiết kế kỹ thuật giúp ngôi nhà nổi và cân bằng trên mặt nước. Với hệ thống dây chằng và trụ bê tông bên dưới, nhà chống lũ vẫn có thể đứng vững dưới dòng chảy xiết. Nước dâng đến đâu nhà sẽ nổi đến đấy, nhà tự nổi theo ray thép (Hình 11) [6].



Hình 8. Nhà lõi thực hiện năm 2012.



Hình 9. Nhà vùng ngập lụt, ĐBSCL.



Hình 10. Giải pháp nhà tự nổi sàn khi nước dâng.



Hình 11. Mô hình nhà trên phao nổi ở Quảng Bình.

Tất cả các giải pháp đã được giới thiệu ở trên đều có khả năng thích ứng với ngập lụt, đảm bảo an toàn cho người và tài sản khi lũ về. Tuy nhiên vấn đề đặt ra đối với nhà chống lũ vùng ĐBSCL ngoài việc chống lũ lụt cần có khả năng tránh bão, với mùa khô hạn có thể sử dụng trữ nước sinh hoạt hoặc chống hạn, chi phí đầu tư xây nhà thấp, người dân có thể tự chế tạo và lắp đặt khi có hướng dẫn cụ thể. Đây là những vấn đề được đặt ra cần phải nghiên cứu đối với nhà chống lũ vùng ĐBSCL.

2. Nội dung

2.1. Vật liệu phao nổi cho nhà ở ĐBSCL

Vật liệu composite hay còn có tên gọi khác là composite, hay vật liệu compozit, vật liệu tổng hợp. Đây là một loại nguyên vật liệu được tổng hợp từ hai hay nhiều loại vật liệu khác nhau tạo thành một loại vật liệu mới. Vật liệu này mang tính chất và những công dụng vượt trội hơn hẳn so với những vật liệu ban đầu được ứng dụng nhiều trong cửa van, tàu thuyền, thùng được chất lỏng, ...

Composite là vật liệu làm từ loại nhựa tổng hợp nhưng khác hẳn các loại nhựa khác trên thị trường hiện nay. Bởi nó có thể có bao gồm nhiều đặc tính khác nhau của rất nhiều các vật liệu khác.

2.2. Vật liệu xi măng lưới thép (XMLT)

Vật liệu xi măng lưới thép hay ferrocement là loại vật liệu compozit được cấu tạo từ hai thành phần là vữa xi măng không dùng cốt liệu lớn và một lớp khung lưới thép hoặc lưới mắt cáo được kéo căng. Như vậy xét về vai trò thì vữa xi măng chịu nén, kết hợp cùng lưới thép chịu uốn và chống phá hoại do va đập. Hình minh họa dưới đây (Hình 12a) là chiếc thuyền đóng bằng xi măng lưới thép (bề dày 36 mm) năm 1940 bởi Pier Luigi Nervi, chính ông đã lần đầu tiên nêu ra khái niệm xi măng lưới thép với những ưu điểm nổi bật nhờ khả năng chịu uốn và tính bền. Nhìn vào lịch sử ra đời và phát triển ở trên có thể nhận thấy chung vật liệu ferrocement đóng một vai trò ứng dụng quan trọng đối với cả những nước đã và đang phát triển. Cụ thể là làm kết cấu mái, vách nhà, bể chứa nước, thực phẩm, kênh máng tưới tiêu nước hoặc các kết cấu hình dạng phức tạp có tính nghệ thuật như các mái vòm hoặc các cấu kiện phục vụ nội ngoại thất... ở các nước phát triển, ứng dụng công nghệ tiên tiến vào sản xuất đúc sẵn cũng như cải tiến tính chất chịu lực cho các loại kết cấu hình dạng phức tạp, đa dạng và mang tính nghệ thuật thẩm mỹ độc đáo hơn hay hướng đến mục đích tiết kiệm chi phí xây dựng công trình [7-10].



a. Thuyền XMLT



b. Mái nhà bằng XMLT

Hình 12. Thuyền xi măng lưới thép.

Vật liệu xi-măng lưới thép có ưu điểm: (i) sử dụng nguồn vật liệu địa phương sẵn có, kỹ thuật thi công không quá phức tạp; (ii) có khả năng chịu lực uốn cao hơn so với vữa thông thường; (iii) nhờ uốn lưới thép dễ dàng nên tạo hình được nhiều hình dạng phức tạp, đáp ứng được các yêu cầu thiết kế thẩm mỹ; (iv) bền vững, ít tốn kém chi phí bảo dưỡng. Bên cạnh đó những nhược điểm chính bao gồm: (i) có trọng lượng lớn so với các vật liệu gỗ, nhựa, (ii) khó kiểm soát độ phẳng của lưới thép khi thi công.

Các nguyên liệu sử dụng trong nghiên cứu gồm: xi măng Poóc-lăng PC40 (Vicem Hà Tiên), tro bay, cốt liệu cát sông, cốt liệu nhẹ keramzit, nước và phụ gia siêu dẻo SIKa ViscoCrete 8700M. Kết quả phân tích, thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý nguyên liệu xi măng PC40 Vicem Hà Tiên cho thấy hoàn toàn đáp ứng yêu cầu sử dụng. Thử nghiệm về mức giảm nước và tính tương thích với phụ gia SIKa ViscoCrete 8700M cho thấy tính tương thích tốt, với liều dùng 1 % khối lượng xi măng thì mức độ giảm nước 38,60 %.

Tro bay sử dụng làm phụ gia khoáng hoạt tính thay thế xi măng đồng thời giúp tăng tính chảy dẻo tạo hình đúc tấm. Chúng tôi sử dụng tro bay nhà máy nhiệt điện Hưng Nghiệp - Nhơn Trạch. Tro bay nhà máy Hưng Nghiệp - Nhơn Trạch thuộc nhóm tro axit (loại F) với tổng % hàm lượng $(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) > 80 \%$ và % hàm lượng $\text{CaO} < 10 \%$. Kết quả đo lượng mất khi nung trung bình (TCVN 10302-2014) $3,5 \pm 0,5 \%$, cho thấy nguồn tro chất lượng tốt.

Cốt liệu cát sông khá mịn với giá trị môđun độ lớn xấp xỉ 1,57. Cốt liệu nhẹ keramzit sử dụng là sản phẩm thương mại của Công ty TNHH Sản xuất Đá nhẹ Vĩnh Cửu. Trong nghiên cứu này để thu được kích cỡ hạt cốt liệu nhẹ tương đương với thay thế cát sông nên chúng tôi tiến hành gia công đập, nghiền sơ bộ trong cối nghiền bi và cho qua sàng 0,63 mm tại phòng thí nghiệm. Hạt cốt liệu bị phá vỡ biểu hiện tính xốp rỗng, hình dạng có tính góc cạnh và hút nước mạnh.

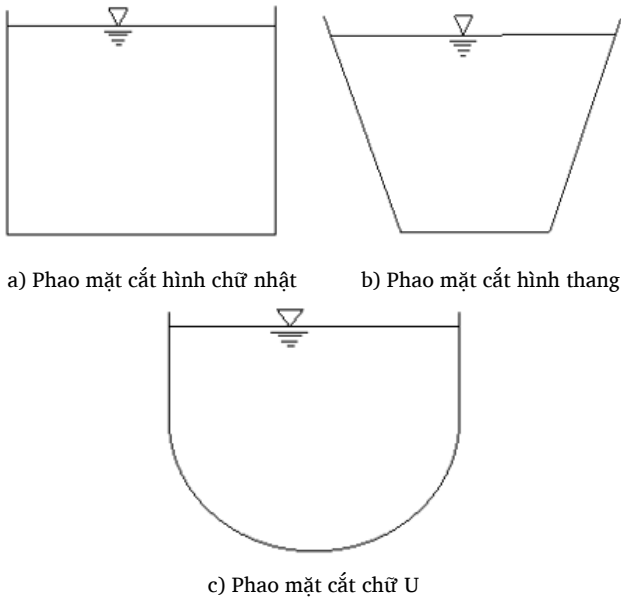
Lưới thép đan được sử dụng để đúc tấm vữa xi măng lưới thép. Kích thước mắt lưới mesh 5 hay kích thước lỗ 4 mm, đường kính sợi lưới khoảng 0,5 mm. Lưới được bán dạng cuộn dùng phổ biến trong xây dựng và được cắt thành tấm nhỏ phù hợp với khuôn đúc và được bẻ phẳng mặt.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đề xuất kết cấu phao nổi XMLT cho nhà vùng ĐBSCL [11-12]

Phao nổi có kết cấu vỏ trụ mỏng, mặt cắt ngang có dạng hình chữ nhật, hình thang hoặc hình chữ U, xem Hình 13:

- Phao mặt cắt hình chữ nhật hoặc mặt cắt hình thang có cấu tạo đơn giản, dễ thi công;
- Phao mặt cắt chữ U có trạng thái chịu lực tốt hơn phao mặt cắt chữ nhật, có trọng lượng nhẹ, thuận tiện cho việc đúc sẵn và lắp ghép nhưng thi công phức tạp hơn.

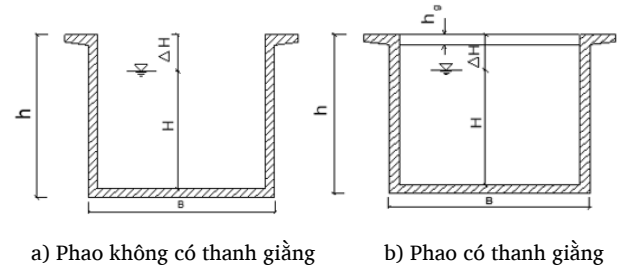


Hình 13. Các dạng mặt cắt ngang phao.

Lựa chọn hình thức mặt cắt ngang của phao phải dựa vào kết quả tính toán thủy lực, vật liệu làm phao, hình thức kết cấu phần trên. Phao vỏ trụ mỏng có khả năng chịu lực theo phương ngang không lớn. Để tăng độ cứng theo phương ngang, tăng độ ổn định tổng thể và ổn định cục bộ của phao cần bố trí các thanh giằng ngang, các sườn gia cường chu vi. Phao có mặt cắt ngang nhỏ có thể không bố trí các thanh giằng ngang nhưng phải tăng thêm chiều dày thành.

3.2. Các thông số phao có mặt cắt chữ nhật

Phao chữ nhật không có thanh giằng ngang thường áp dụng các phao loại nhỏ, xem Hình 14a. Thành bên của loại phao này dưới tác dụng của áp lực nước sẽ chịu lực như một bản công xôn. Khi thành phao cao thì mômen uốn ở đáy phao sẽ lớn nên lượng thép dùng trong phao sẽ lớn. Phao loại vừa và lớn cần bố trí thêm các thanh giằng ngang trên đỉnh để tăng khả năng chịu lực theo phương ngang của phao, xem Hình 14b. Sự có mặt của các thanh giằng ngang cải thiện được điều kiện chịu lực của thành bên và đáy phao, do đó có thể giảm bớt được cốt thép.



Hình 14. Sơ hoạ mặt cắt ngang phao chữ nhật.

Kích thước mặt cắt ngang của phao chọn sơ bộ như sau:
Chiều cao h của thành phao, m, xác định theo công thức sau:

$$h = H + \Delta H \quad (1)$$

trong đó:

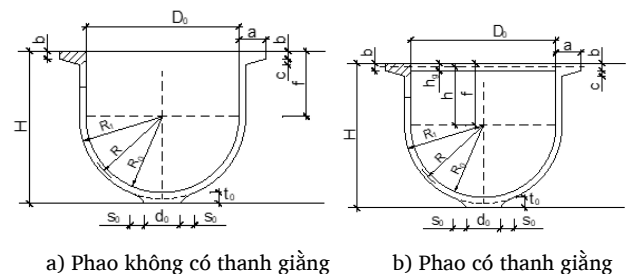
H là chiều cao cột nước tính toán, m;

ΔH là độ vượt an toàn để tránh nước trào vào phao khi có sóng gió, m;

Mặt cắt thanh giằng có chiều cao h_g từ 10 cm đến 20 cm, bề rộng b_g từ 8 cm đến 15 cm. Mặt cắt sườn ngang trong phao có chiều cao h_s từ 15 cm đến 30 cm, bề rộng b_g từ 12 cm đến 20 cm.

3.3. Các thông số phao có mặt cắt hình chữ U

Phao mặt cắt hình chữ U có đáy là nửa trụ tròn, hai thành bên thẳng đứng, xem Hình 15. Các phao loại nhỏ không có thanh giằng ngang (Hình 15a). Các phao loại vừa và lớn, để tăng độ cứng theo phương ngang và phương dọc, phao được gia cường bằng các sườn dọc (tai) và các thanh giằng ngang (Hình 15b).

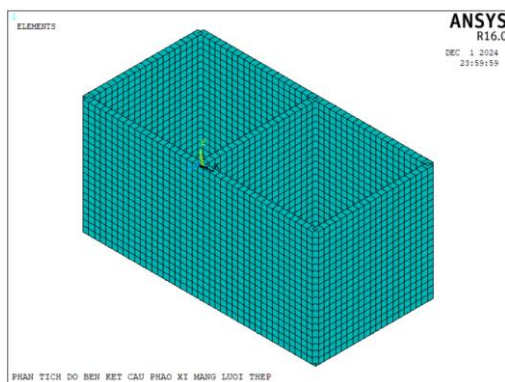


Hình 15. Sơ hoạ mặt cắt ngang phao chữ U.

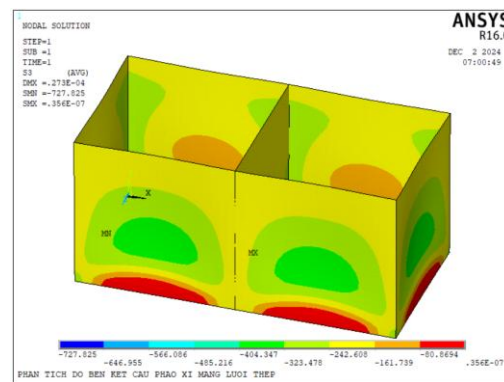
3.4. Một số mô hình PTHH phao xi măng lưới thép trong phần mềm ANSYS

Mô hình các phao XMLT được ANSYS mô phỏng từ Hình 16 đến Hình 23.

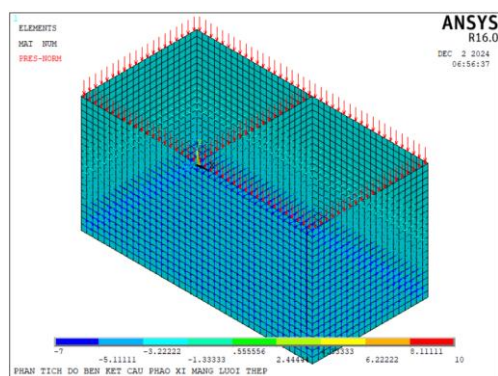
Các kết quả mô hình phân tích cho thấy sự làm việc của kết cấu phao XMLT lưới thép trong việc ứng dụng cho các nhà nổi ở ĐBSCL. Dựa vào tải trọng, diện tích sử dụng bên trên mà phao nổi có thể sử dụng một hay nhiều phao ghép nối lại và hoàn toàn có thể thế kế phao XMLT cho nhà nổi vùng ĐBSCL.



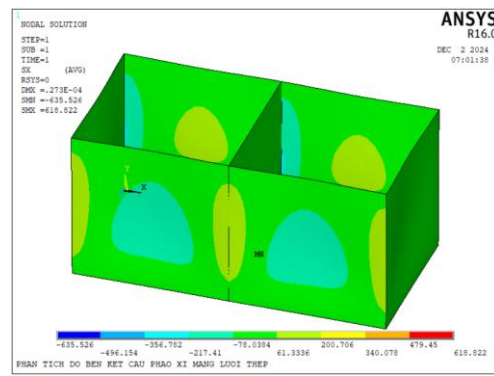
Hình 16. Mô hình PTHH phao XMLT.



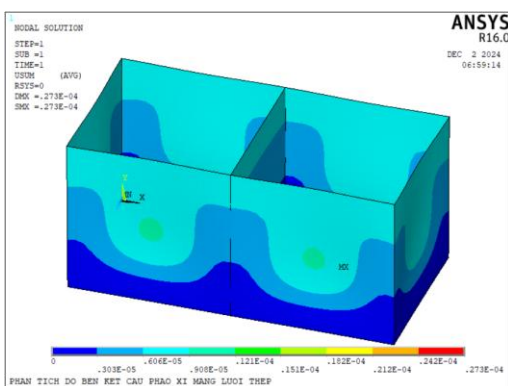
Hình 20. Phổ ứng suất chính nhỏ nhất nhất S3.



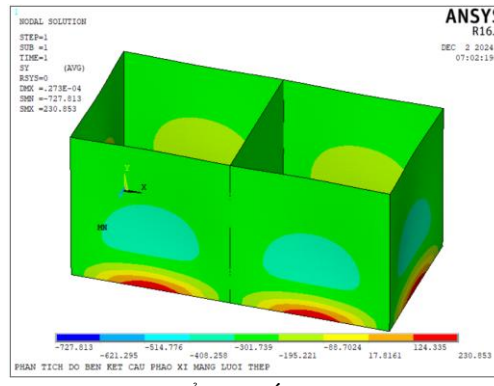
Hình 17. Gán điều kiện biên và tải trọng.



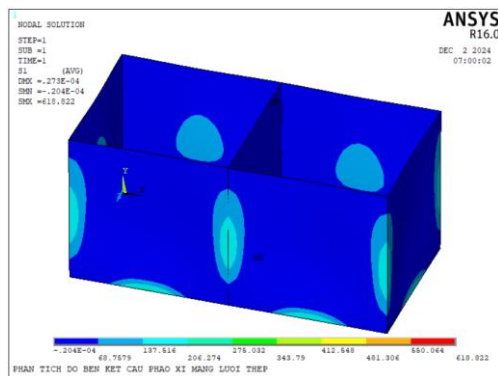
Hình 21. Phổ ứng suất theo phương X.



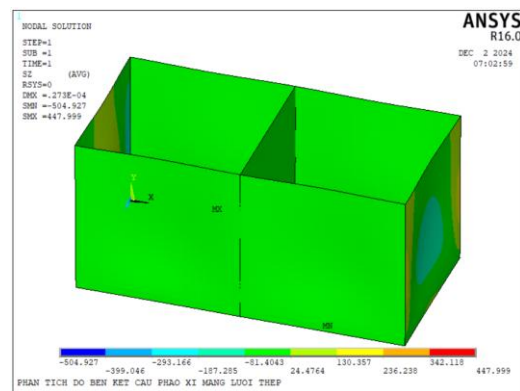
Hình 18. Phổ chuyển vị tổng kết cấu phao.



Hình 22. Phổ ứng suất theo phương Y.



Hình 19. Phổ ứng suất chính lớn nhất S1.



Hình 23. Phổ ứng suất theo phương Z.

4. Kết luận

Hiện nay, với sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của các công nghệ hiện đại trong lĩnh vực xây dựng. Công nghệ sản xuất XMLT ngày càng được hoàn thiện, cơ giới hoá và hiện đại hoá cao nhằm tăng năng suất, tăng chất lượng, giảm chi phí nhân công, giảm giá thành xây dựng.

Do trọng lượng bản thân nhỏ và ứng suất kéo lớn, nên XMLT có khả năng chịu lực lớn và khả năng chống nứt cũng rất cao. Theo tổng kết của Viện Bê tông Mỹ (ACI) về XMLT, chúng ta thấy vật liệu XMLT rất phù hợp cho những kết cấu thành mỏng như tàu thuyền hay những kết cấu giữ nước, dẫn nước, bể chứa, phao...

Với những ưu điểm của XMLT như đã trình bày ở trên thì việc chế tạo phao bằng các bể XMLT lắp ghép là hoàn toàn phù hợp và có ý nghĩa thực tiễn cao.

Với mẫu nhà đa chức năng bằng xi măng lưới thép lắp ghép được đề xuất cho vùng lũ lụt nói chung và vùng ĐBSCL nói riêng. Nhà nổi có hai phần:

- Phần phao bằng các bể XMLT lắp ghép. Độ lớn của phao và số lượng phao tùy thuộc yêu cầu sử dụng không những có khả năng phòng chống lũ lụt mà còn có khả năng tránh bão, với mùa khô hạn các phao của nhà nổi được sử dụng trữ nước sinh hoạt hoặc chống hạn, đáp ứng yêu cầu của người dân. Với công nghệ lắp ghép đơn giản các hộ dân có thể tự làm (Sau khi có tập huấn chuyển giao công nghệ).

- Phần bao che: sử dụng kết cấu lắp ghép được liên kết với phần phao làm nơi trú ẩn cho người và gia súc.

Lời cảm ơn

Nội dung nghiên cứu của bài báo thuộc Nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ Xây dựng, mã số RD 33-24. Tác giả xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ từ Cơ quan quản lý và Bộ Xây dựng đã cung cấp các điều kiện, kinh phí để tác giả thực hiện đề tài.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam (2012), Quy hoạch thủy lợi ĐBSCL giai đoạn 2012 - 2020 và định hướng đến năm 2050 trong điều kiện biến đổi khí hậu, nước biển dâng, 9/2012
- [2]. Viện Quy hoạch thủy lợi miền Nam (2021), Báo cáo Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050, 1/2021.
- [3]. Anh Dương – Đức Thành (2016), Tham khảo 6 mô hình Nhà chống lũ hiệu quả trên thế giới. Tạp chí Kiến trúc, 10/2016.
- [4]. Anh Dũng (2016), Nhìn lại những phương án đạt giải “Kiến trúc nhà ở nông thôn vùng bão lũ, ngập lụt”. Tạp chí Kiến trúc, 10/2016.
- [5]. Ngô Doãn Đức (2012), Nhà lồi tránh bão lụt – Một mô hình thiết thực với dân nghèo miền Trung. Tạp chí Kiến trúc, 11/2012.
- [6]. Lê Thị Mai Hương (2018), Giới thiệu một số mẫu nhà phòng chống lũ lụt đã được nghiên cứu và ứng dụng trong thực tế trên thế giới và Việt Nam. Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và Môi trường, số 60 (3/2018).
- [7]. ACI 549.1R-18: Design Guide for Ferrocement.
- [8]. ACI 549.2R-04 (R2013) Report on thin reinforced cementitious product
- [9]. ACI 549R-18: Report on ferrocement

- [10]. ACI.SP-224: Thin reinforced cement-Based products and construction sustems (11-2004).

- [11]. Phạm Cao Tuyền (2015), Nghiên cứu bằng thực nghiệm ứng suất và biến dạng cầu máng xi măng lưới thép ứng suất trước nhịp lớn tại hiện trường. Tạp chí Xây dựng, Số 07/2015.

- [12]. Phạm Cao Tuyền, Vũ Hoàng Hưng (2015), Nghiên cứu công nghệ chế tạo cầu máng xi măng lưới thép nhịp lớn bằng phương pháp rung áp vắn khuôn. Tạp chí Kết cấu và Công nghệ xây dựng, Số 09/2015.