



Smart Walls Construction LLC
1576 Sweet Home Rd. Suite 216
Amherst, NY 14228
(716) 954-9734
info@smartwallsconstruction.com





1. Giới thiệu (1 trang)

Tường thông minh là tường kết cấu được phát triển bởi Smart Walls Construction, LLC. Công nghệ độc quyền bao gồm tường kết cấu bê tông siêu hiệu suất kết nối với nhau theo kiểu ống lồng hoặc có thể xếp chồng lên nhau. Chúng tôi đã được cấp hơn 1 triệu đô la để phát triển hệ thống cấu trúc sáng tạo này nhằm sử dụng bức tường để ngăn lũ và ngăn chặn nước xâm nhập (<https://youtu.be/29rgFpJYaHo>). Gần đây nhất, chúng tôi là một trong những người thắng giải Thử thách khả năng phục hồi ven biển RISE để thí điểm công nghệ Tường thông minh ở Thành phố Norfolk, VA, theo cách thức có thể mở rộng và nhân rộng sang các thành phố ven biển khác đang bị ảnh hưởng bởi mực nước biển dâng.

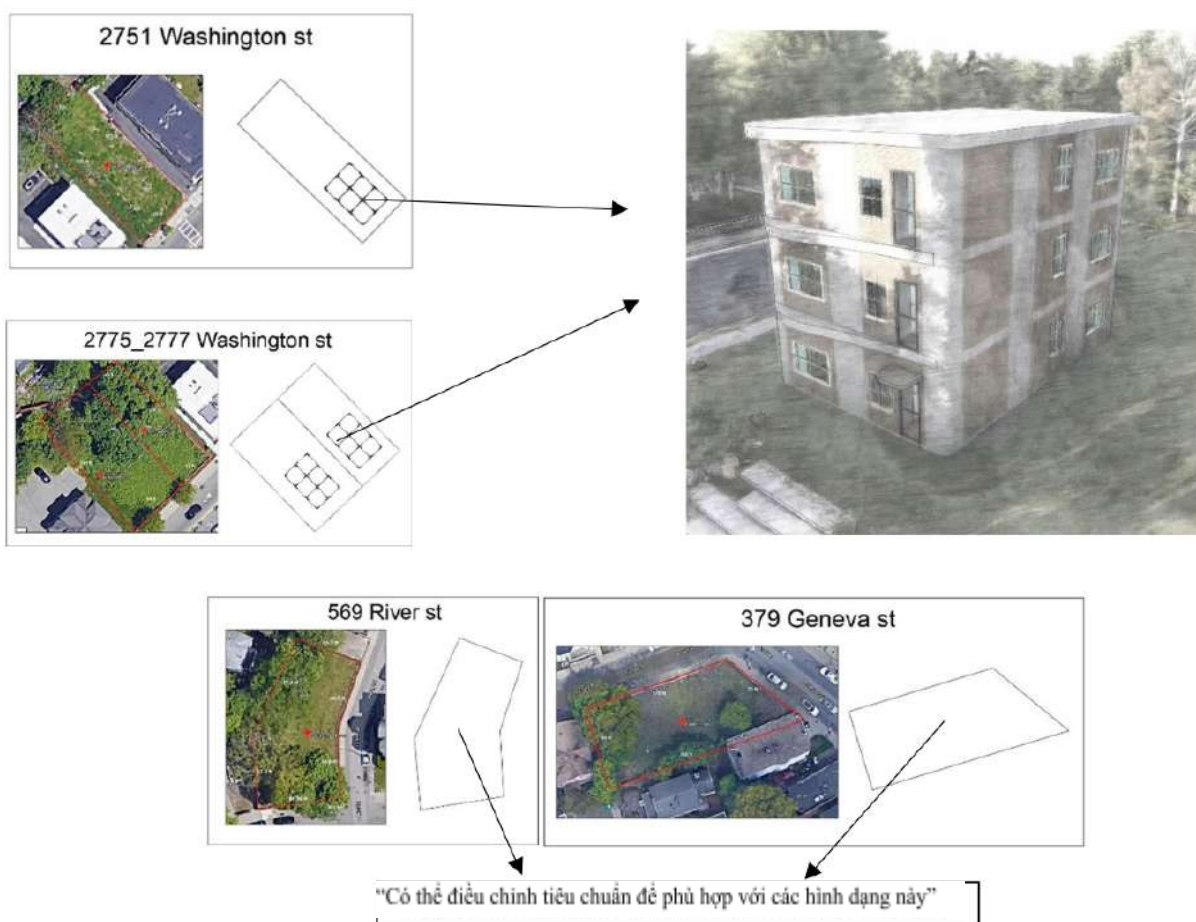
Mực nước biển dâng không phải là vấn đề duy nhất mà các thành phố đang gặp phải - nhà ở giá rẻ là vấn đề còn lại, và đó là điều đã thúc đẩy chúng tôi đến đây. Chúng tôi tin rằng các thành phố của ngày mai phải hình thành bằng cách áp dụng dần dần những đổi mới đến từ quy trình sản xuất mới, biện pháp thi công mới và vật liệu mới. Do đó, môi trường xây dựng của các thành phố sẽ có thể thích ứng với sự gia tăng dân số nhờ các mô hình nhà ở mang đến.

Chúng tôi tin rằng Tường thông minh là điểm khởi đầu tốt để đạt được mô hình nhà ở hợp lý đó. Chúng tôi sẽ làm điều đó bằng cách áp dụng đổi mới ngay từ giai đoạn đầu và bằng cách áp dụng phương pháp thiết kế dựa trên hiệu suất và sản xuất (vui lòng xem thêm chi tiết trong phần thuyết minh đề xuất). Hệ thống được phát minh bởi Jorge Cueto, người sáng lập và Giám đốc điều hành của Smart Walls Construction, LLC. Jorge gốc Colombia và đến Hoa Kỳ nhờ học bổng Fulbright để theo đuổi bằng Tiến sĩ. Ông có bằng Tiến sĩ chuyên ngành Xây dựng tại Đại học Buffalo ở NY, và có hơn 10 năm kinh nghiệm trong thiết kế kết cấu của các tòa nhà và cầu với tư cách là nhà tư vấn và nhà thầu độc lập. Việc đưa hệ thống kết cấu và biện pháp thi công sáng tạo này trở thành hiện thực đã giúp Jorge trở thành người nhận nhiều bằng sáng chế và một số giải thưởng như Giải thưởng Cựu sinh viên trẻ xuất sắc và Giải thưởng Doanh nhân xuất sắc nhất của Hiệp hội Kỹ sư Xây dựng Hoa Kỳ (www.linkedin.com/in/jorge-cueto-5441321b8). Ngoài ra, các mối quan hệ đối tác tuyệt vời đã được tạo dựng với các công ty và những người cùng chí hướng từ các nhà cung cấp / sản xuất, học viện và khoa học vật liệu. Một số cộng tác viên ban đầu dự kiến sẽ đóng vai trò trong chương trình này là Carlos Vera, từ Linita Design and Manufacturing, Inc; Rich Burgess, từ CorTuf UHPC, Inc. Chúng tôi có đội ngũ nhân sự chủ chốt sẵn sàng cho việc thiết kế và sản xuất các thành phần chính của Tường thông minh khi được sử dụng trong các tòa nhà chẳng hạn như nhà ba tầng được đề xuất ở đây. Tuy nhiên, chúng tôi hiểu rằng chúng tôi không thể và cũng không muốn làm điều này một mình. Chúng tôi triển khai quá trình này với Phòng thí nghiệm Đổi mới Nhà ở và BSA không chỉ là một cách để đề xuất một ý tưởng mới mà còn để gặp gỡ những người và các tổ chức có cùng chí hướng từ Boston mà chúng tôi sẽ tìm cách tạo mối quan hệ đối tác để cùng tạo ra các tòa nhà ba tầng thế hệ tiếp theo có thể mở rộng và nhân rộng đến các địa điểm khác nhau xung quanh thành phố và hơn thế nữa.

2. Lựa chọn địa điểm (1 trang)

Chúng tôi nhận thấy rằng hệ thống kết cấu và biện pháp thi công sử dụng Tường thông minh có thể được nhân rộng trên nhiều địa điểm. Ý tưởng nằm trong việc tiêu chuẩn hóa các thành phần chính của thiết kế (cả kiến trúc và kết cấu). Chúng tôi quan tâm đến việc cùng thành phố khám phá khả năng nhân rộng và mở rộng của hệ thống là cách thức có lợi nhất để đạt được khả năng chi trả trong mô hình nhà ở này. Tuy nhiên, khả năng thích ứng và khả năng định hình mà không ảnh hưởng đến khả năng chi trả cũng là những yếu tố quan trọng mà chúng tôi có thể đạt được với hệ thống kết cấu của mình và điều đó sẽ mang lại giá trị khác biệt với các tòa nhà tiêu chuẩn xung quanh thành phố. Thay vào đó, các yếu tố chính ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng chi trả sẽ vẫn là tiêu chuẩn (hoặc “có thể sửa đổi theo tiêu chuẩn” - chúng tôi có thể giải thích thêm trong thuật ngữ mới kỳ lạ này mà chúng tôi cam kết là sẽ nổi bật!). Vì vậy các yếu tố khác như mặt tiền bên ngoài có thể thay đổi để thích ứng đối với môi trường xung quanh cụ thể của khu vực. Ngược lại, cách đối diện để nhìn nhận ý tưởng này là khám phá một thiết kế độc đáo với đặc điểm về hình dạng và lựa chọn vật liệu như vậy để nó có thể trở thành biểu tượng cho thành phố và khám phá khả năng nhân rộng trên toàn thế giới.

Với những gì đã trình bày ở trên và với ý định tập trung vào một địa điểm để thử nghiệm một dự án, chúng tôi tin rằng số 2751 (cũng như 2775 & 1777) Washington St là địa điểm lý tưởng cho phiên bản "tiêu chuẩn" của Smart Walls Triple Decker (nhà ba tầng có tường thông minh) mà chúng tôi đang đề xuất. Các địa điểm khác có thể được sử dụng để kiểm chứng ý tưởng "có thể sửa đổi tiêu chuẩn" là 569 River St và 379 Geneva St.



3. Đề xuất (7 trang)

3.1 Thuyết minh dự án

Tường thông minh nhà ba tầng sẽ được chế tạo bằng vật liệu mới và biện pháp thi công mới, trong đó Bê tông hiệu suất cực cao (UHPC) có thể được tạo hình thành các phần rỗng mà sau này có thể được kết nối theo kiểu ống lồng hoặc có thể xếp chồng lên nhau. Cốt lõi của đề xuất nằm ở việc sử dụng kết hợp vật liệu mới, biện pháp thi công mới và sử dụng kỹ thuật số... Xin vui lòng! Đừng hiểu lầm chúng tôi, chúng tôi không cố gắng phát minh lại bánh xe và phát minh ra mọi thứ cùng một lúc. Thay vào đó, chúng tôi đang sử dụng các khái niệm và phương pháp đã được sử dụng trong một thời gian trong các ngành công nghiệp khác, và áp dụng chúng trong thiết kế và xây dựng các tòa nhà. Đây là trường hợp của vật liệu, UHPC, đã được sử dụng từ lâu cho các lớp độn trong cầu. Tuy nhiên, vật liệu này đang bắt đầu được sử dụng trong những thứ khác ngoài cơ sở hạ tầng. Biện pháp thi công mới nhằm mục đích mang lại hiệu quả tốt nhất cho việc xây dựng theo mô-đun các tòa nhà giúp mang đến tính khả thi chi trả cao, với sự tinh chỉnh sử dụng một cách thức mới để kết nối các yếu tố cấu trúc với nhau (xin phép chúng tôi không thể giải thích chi tiết hơn phần “cách thức mới” cụ thể này, nhưng đó là một phần của IP mà chúng tôi muốn chia sẻ với tất cả các bên liên quan của dự án vào thời gian đến nếu chúng tôi có cơ hội tiếp tục). Cuối cùng, việc sử dụng các khái niệm kỹ thuật số sẽ làm cho thiết kế nhà ba tầng được hình thành với cách tiếp cận dựa trên hiệu suất và sản xuất. Tóm lại, trong cách tiếp cận thiết kế dựa trên hiệu suất và sản xuất, Các Chỉ số Hiệu suất Chính (KPI) được thiết lập để làm mục tiêu phải đạt được bằng cách sử dụng các phần cấu trúc và phi cấu trúc tiêu chuẩn mà kết quả cuối cùng (về hình dạng, độ bền và khả năng sản xuất) được nhận ra. Các KPI dựa trên chức năng, chi phí, khả năng xây dựng, hình học, v.v. Đây là điểm mà các bên liên quan của dự án ngồi lại với nhau và cố gắng xác định những mục tiêu mà tòa nhà phải đáp ứng là gì và thiết lập các lần ranh đỏ nhất định không thể vượt qua, sau đó, nhờ phương pháp kỹ thuật số, các quy trình lặp đi lặp lại có thể diễn ra nhanh chóng để mang lại một giải pháp trong giới hạn do các KPI đó nêu ra. Kết quả của việc đó là một thiết kế nhà ba tầng mới có thể được sản xuất một phần hoặc toàn bộ ngoài công trường và đưa đến công trường để lắp ráp cuối cùng.

Chúng tôi rất tin tưởng cách tiếp cận này sẽ mang lại một giải pháp có thể mở rộng và nhân rộng nhà ba tầng có thể dễ dàng thích ứng với các địa điểm khác nhau hầu như không phụ thuộc vào hình dạng và kích thước của lô đất, điều này là do:

1) Chúng tôi sử dụng các vật liệu mới:

- a. Thân thiện hơn để có thể tạo hình và sản xuất ngoài công trường.
- b. Có độ bền cao và có khả năng tối ưu hóa cao về độ bền và trọng lượng.
- c. Có khả năng tạo ra các hình dạng cấu trúc mang đến một cấu hình độc đáo giúp đạt được sự cân bằng giữa thiết kế trang nhã và hiệu quả kết cấu.
- d. Là một giải pháp thay thế cho các vật liệu thông thường mà giá cả đang tăng vọt

2) Chúng tôi sử dụng một biện pháp thi công mới: (Xem thêm chi tiết và phác thảo trong Phần 3.2)

- a. Cho phép sản xuất toàn bộ hoặc một phần các cấu kiện xây dựng ngoài công trường và sau đó lắp ráp chúng tại công trường.
- b. Cấu kiện bê tông đúc sẵn độc đáo, nhưng cho phép kết nối nhanh chóng và an toàn với các mảnh kết cấu phi bê tông và phi kết cấu khác.
- c. Giảm thời gian sản xuất và lắp ráp các bộ phận của tòa nhà.

3) Chúng tôi sử dụng phương pháp thiết kế:

- a. Tập trung vào kết quả đầu ra mong muốn trước tiên. Khi làm như vậy, các mục tiêu ngân sách có thể được thiết lập ngay từ đầu và hướng tới mục tiêu mang lại giải pháp kết cấu tốt nhất.

b. Giúp nhà ba tầng có thể mở rộng và có nhân rộng sang địa điểm khác.

Chúng tôi thực sự tin tưởng rằng sự kết hợp của 1), 2) và 3), sẽ làm cho nhà ba tầng có tường thông minh đáp ứng các mục tiêu của thành phố vì:

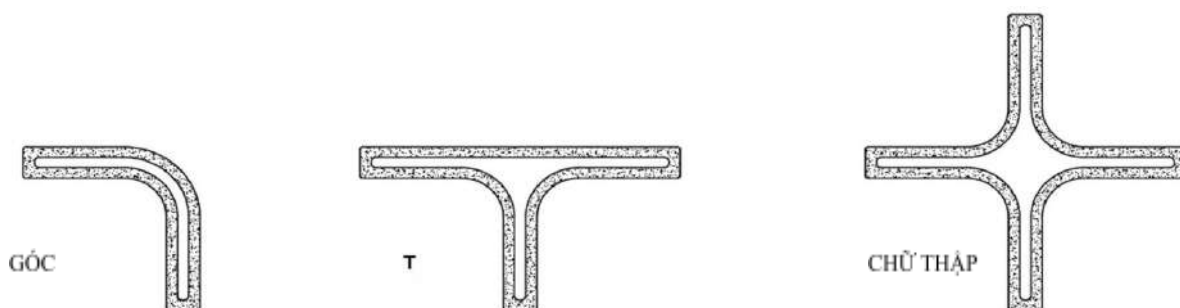
- Sử dụng các phương pháp thiết kế sáng tạo có thể được điều chỉnh cho phù hợp với nhu cầu đa dạng của người dân thành phố.
- Có giá cả phải chăng vì thiết kế sẽ cho phép tối ưu hóa vật liệu và thời gian trong sản xuất và lắp ráp.
- Cách tiếp cận kỹ thuật số giúp dễ dàng nhân rộng và khả năng mở rộng của hệ thống. Điều này cho phép các phương pháp thiết kế và sản xuất nhanh hơn có thể được các nhà thầu và nhà thiết kế khác nhau áp dụng trên toàn thành phố, do đó, mục tiêu có thêm 69.000 đơn vị nhà ở mới vào năm 2030 sẽ khả thi.
- Khả năng lắp ráp Tường thông minh theo kiểu ống lồng hoặc có thể xếp chồng lên nhau sẽ giúp bổ sung trong tương lai một tầng mới trên cùng. Điều này có nghĩa là tòa nhà có thể được cho là có thể mở rộng lên trên, như vậy, sẽ thích ứng với sự phát triển của các đơn vị nhà ở theo chiều dọc, không phải theo chiều ngang khi không gian bị hạn chế.

3.2 Ý tưởng dự án

Dự án dựa trên ý tưởng số 3: Ba hình dạng cấu trúc, phân bố mặt bằng 3x3 và ba tầng (có thể mở rộng đến tầng thứ tư).

Ba hình dạng kết cấu:

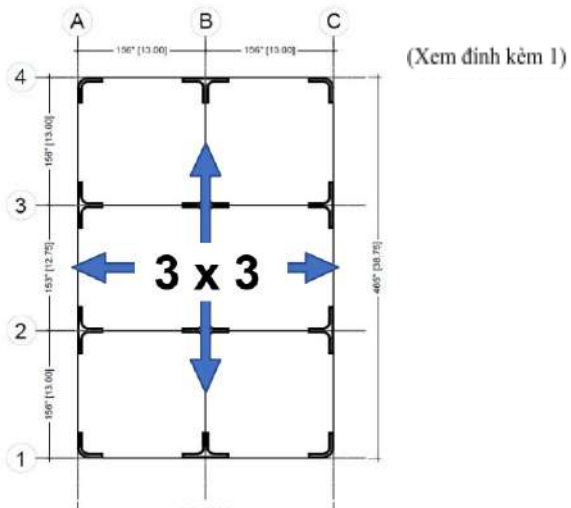
Những hình dạng kết cấu này được thiết kế để có hiệu quả về mặt kết cấu đồng thời mang đến cho tòa nhà một thiết kế thanh lịch và có tính tương lai mà chỉ có thể được tạo ra bởi các đường cong.



Độ bền, khả năng kết nối và khả năng sản xuất của những hình dạng này có được nhờ vào công nghệ độc quyền mà chúng tôi đã phát triển, cũng như nhờ khả năng định hình của UHPC mà chúng tôi sử dụng.

Các phần có thể được làm rỗng hoàn toàn hoặc một phần để đạt được cường độ và trọng lượng và hiệu quả tối ưu. Các phần rỗng có thể để chứa các ống dẫn bên trong.

Bố cục 3 x 3:

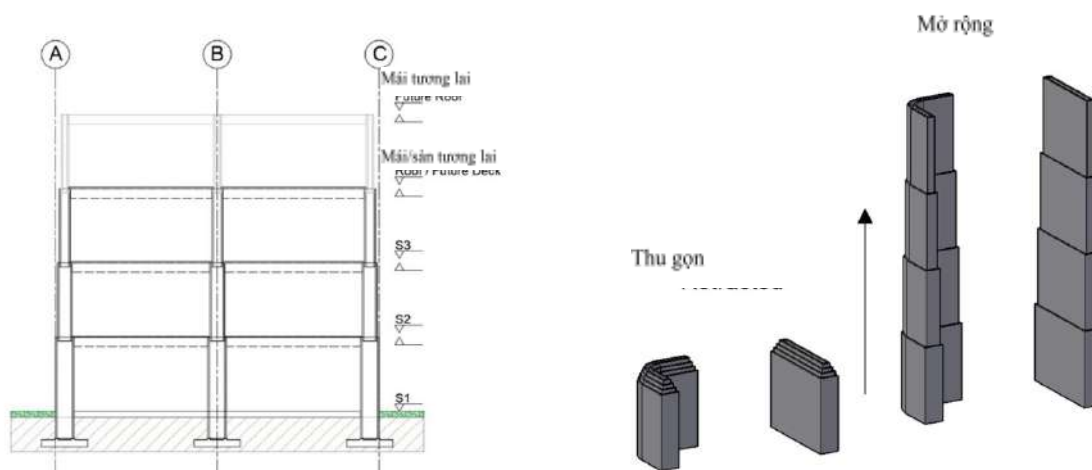


Mặt bằng (ý tưởng)
Tỉ lệ: Không có



Ba tầng

Các bức tường thông minh được thiết kế và sản xuất ở cả ba hình dạng khác nhau như đã đề cập ở trên, có thể là kiểu ống lồng, trong trường hợp đó, các bức tường sẽ được thu lại để vận chuyển đến công trường và sau đó được kéo dài ra. Cách tiếp cận này nhằm vào việc lắp dựng nhanh chóng các cấu kiện thẳng đứng. Tuy nhiên, chúng tôi hiểu rằng thiết kế này có thể làm giảm không gian bên trong tòa nhà. Do đó, giải pháp thay thế khác là xếp chồng các bức tường lên. Ngoài ra, giải pháp thay thế được đề cập có thể là chỉ xếp chồng các bức tường lên hoặc sản xuất toàn bộ các tầng ngoài công trường và vận chuyển riêng lẻ và xếp chồng lên nhau tại công trường.

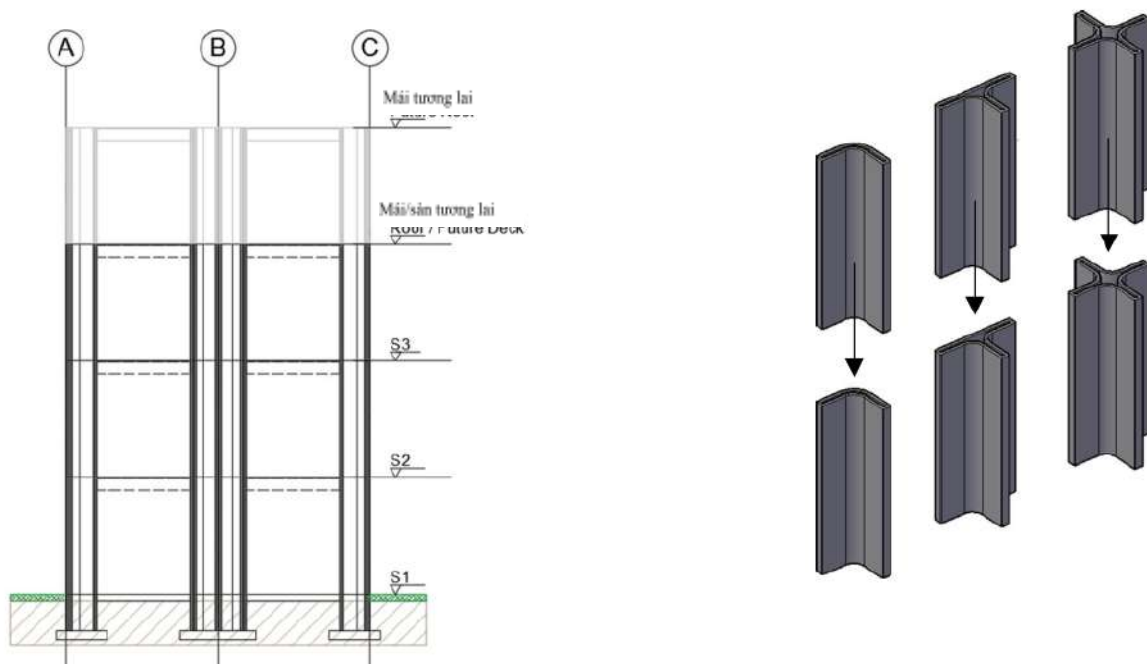


Ý tưởng Tường thông minh kiểu ống lồng

Một số căn nhà có Tường thông minh đã được xây dựng khi được sử dụng để chống lũ lụt (xem hình bên dưới) cho thấy ý tưởng về khả năng sản xuất của các UHPC cong giúp tăng cường phản ứng cấu trúc của tòa nhà, đồng thời cho phép thực hiện các biện pháp thi công / lắp dựng sáng tạo.



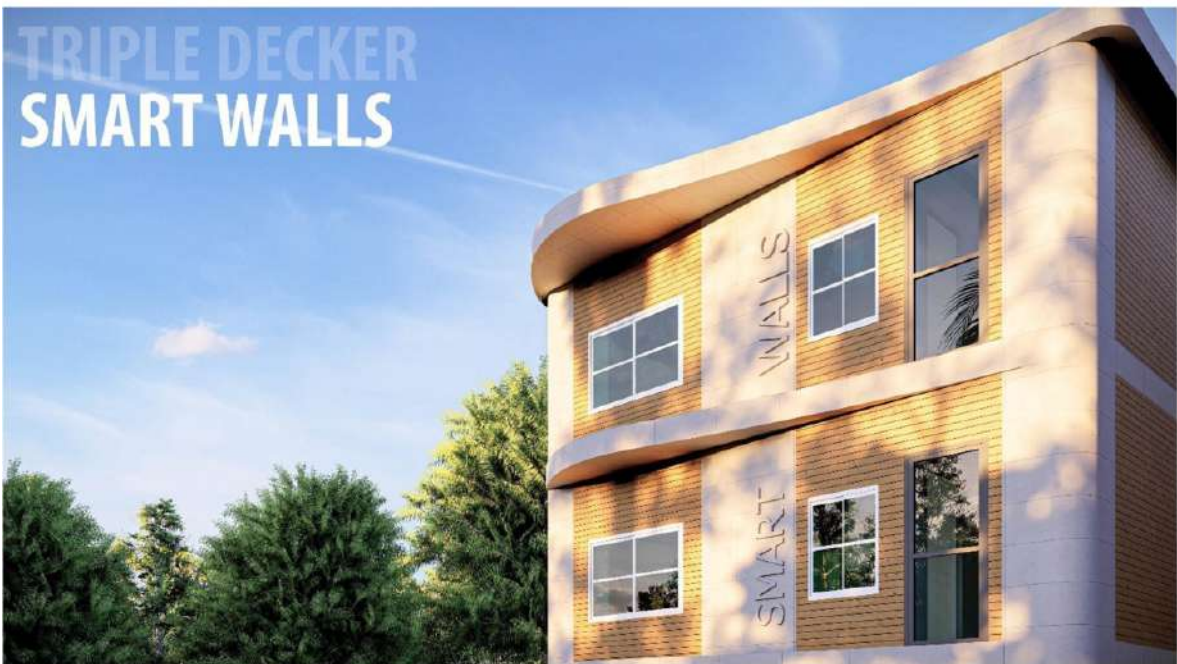
Nguyên mẫu ở dạng giảm kích thước của Tường thông minh kiểu ống lồng UHPC cho các tòa nhà (trái, thu lại; phải, mở rộng)



Ý tưởng về tường thông minh có thể xếp chồng lên nhau

KẾT QUẢ CUỐI CÙNG ĐỀ XUẤT





3.3 Rào cản của dự án

Chúng tôi đã và đang phát triển công nghệ hướng tới việc sử dụng để phòng chống lũ lụt và triều cường cho các thành phố. Một số thử nghiệm đã được tiến hành để kiểm chứng độ bền và chức năng của các cấu kiện chính của Tường thông minh. Hơn nữa, chúng tôi đã phát triển các kỹ thuật để thiết kế hình học nhanh chóng và khả năng sản xuất có thể mở rộng cho tường thông minh có kích thước bất kỳ. Đối với trường hợp Tường thông minh được sử dụng trong các tòa nhà, nên thực hiện các thử nghiệm về chịu tải trọng thẳng đứng cao hơn. Những thử nghiệm này sẽ không phải là để biết liệu các bức tường có đủ vững chắc hay không mà là thiết kế đến độ bền mà chúng ta cần. Thử nghiệm này thiên về việc tìm ra độ dày và hỗn hợp vật liệu phù hợp có thể mang lại sự cân bằng giữa độ bền, chi phí và trọng lượng.



Một rào cản quan trọng khác là chúng tôi hiểu rằng việc thực hiện một ý tưởng mới “công khai” có thể dẫn đến một số ý kiến phản hồi. Với mục đích đó, và tận dụng lợi thế của biện pháp thi công, tòa nhà hoặc một phần điển hình của tòa nhà có thể được lắp dựng trong nhà, bên trong cơ sở của chúng tôi (hoặc cơ sở đối tác gần Boston), để chứng minh quy trình thi công và độ bền, và sau đó nó có thể được tháo dỡ để đưa đến vị trí cuối cùng tại một trong những địa điểm được chọn cho một dự án thí điểm.

Cuối cùng và mặc dù đó không phải là rào cản nhưng chúng tôi không muốn tạo ấn tượng đây là thiết kế 100% theo định hướng kỹ thuật, chúng tôi muốn tạo mối quan hệ đối tác với các kiến trúc sư và nhà thầu trong khu vực, cũng như những người dân từ thành phố, mà góp ý của họ sẽ trở thành công cụ xác định các yếu tố chính trong thiết kế Tường thông minh.

3.4 Kết luận

Những hình ảnh được trình bày ở đây nhằm mang lại cái nhìn đầu tiên về cách chúng tôi đề xuất nhà ba tầng trong tương lai sẽ như thế nào khi sử dụng Tường thông minh. Sự phân bố cuối cùng của không gian, kích thước theo chiều dọc và hình dạng của Tường thông minh mà chúng tôi đang đề xuất, dự kiến sẽ có một thiết kế chi tiết hơn khi chúng tôi có thể nắm bắt được thông tin đầu vào của các đối tác chính mà chúng tôi mong đợi, để chúng ta có thể cùng nhau kết hợp đối mới, sản xuất tiên tiến, vật liệu tiên tiến và kinh nghiệm chuyên môn, để cùng tạo ra bức tường thông minh cho nhà ba tầng trong tương lai của Boston.

3.5 Cho phép

Tôi cho phép các ý tưởng được chia sẻ với công chúng. Trên thực tế, tôi biết rằng không phải tất cả mọi thứ đều được làm rõ trong tài liệu này và chúng tôi có nhiều thông tin hơn để chia sẻ với các bên quan tâm. Bằng cách này, chúng tôi muốn nói rằng, mặc dù mới, nhưng chúng tôi đã sẵn sàng cho thời gian triển khai và bắt đầu thay đổi môi trường xây dựng của các thành phố hướng đến những điều tốt đẹp hơn.

Tiến sĩ Jorge Cueto | Người sáng lập kiêm Giám đốc điều hành

Smart Walls Construction LLC

1576 Sweet Home Rd. Suite 216

Amherst, NY 14228

jcueto@smartwallsconstruction.com

