

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THI CÔNG TẤM KẾT CẤU 3D TẠI VIỆT NAM

Hồ Chí Hận
Bộ môn Kỹ thuật Xây dựng

1. Đặt vấn đề:

Từ nhiều thế kỷ qua, phương pháp kết cấu dạng khung đổ bê tông toàn khối tại chỗ, xây tường gạch được áp dụng rất rộng rãi ở Việt Nam. Tuy nhiên với nhịp độ phát triển của ngành Xây dựng và nhu cầu về nhà ở (đặc biệt là nhà ở xã hội giá rẻ cho người thu nhập thấp) tăng chóng mặt như hiện nay thì phương pháp cổ điển bộc lộ nhiều hạn chế. Một công nghệ mới được coi là giải pháp cho vấn đề này là công nghệ xây dựng bằng vật liệu tấm kết cấu 3D.

2. Giới thiệu tấm kết cấu 3D:

- Tấm kết cấu 3D cơ bản là sản phẩm nhẹ, được sản xuất từ sắt và mút xốp polysterene là chế phẩm của dầu mỏ được phủ bê tông.
- Khung sườn của tấm kết cấu được tạo thành cấu trúc không gian 3 chiều được chế tạo từ thép kéo nguội, đường kính từ 2 - 3,8mm; được xếp trên mặt lưới được đan lẫn nhau mật độ ô lưới là 52 x 50mm. (200 đường chéo trên 1m²) tạo nên độ cứng rắn, vững chắc, ổn định và phát huy hết tính năng chịu lực bằng các mối hàn chính xác.
- Toàn bộ thép được mạ kẽm để tránh gỉ sét. Tấm 3D có thể dùng làm tường, sàn, cầu thang, mái, ô văng... và có 4 loại với độ dày khác nhau để lựa chọn cho thích hợp. Bề rộng tấm 1,2m; chiều dài tùy chọn từ 2,5 - 6m.

3. Nghiên cứu và sử dụng công nghệ thi công tấm kết cấu 3D trên thế giới và Việt Nam:

a. Trên thế giới:

- Tấm 3D sản xuất tại xưởng, lắp ghép nhanh (12 ngày cho 100 nhà 5 tầng), bền (tới 50 năm, súng lục bắn không thủng), Panel 3D sử dụng làm tường chịu lực (dày 8-15cm) và sàn chịu lực (dày 10-20cm) có thể xây dựng được nhà cao tới 5-6 tầng,
- Tại Ai cập, đã kết hợp với khung BTCT để xây nhà tới 14 tầng.
- Tại Italy có 1 số hãng chuyên sản xuất đồ nội thất cho nhà biệt thự xây dựng theo công nghệ panel 3D.
- Tại Mỹ đã nghiên cứu thực tế tại Florida - Mỹ với sức gió 300km/h.
- Và nghiên cứu thử nghiệm với động đất trên 7,5 độ Richtre tại Đại học Tongji - Thượng Hải – Trung Quốc).

STT	CHỈ TIÊU CƠ LÝ	TRỊ SỐ	ĐVT	GHI CHÚ
1	Trọng lượng bản thân	<90<120	kg/m ²	Vách VD5 đã hoàn thiện 2 mặt Sàn VD10 đã hoàn thiện 2 mặt
2	Chịu động đất	>7.5	Độ Richter	Nhờ hai mặt có lớp thép cường độ cao
3	Chịu gió bão	>300	km/h	Thực tế ở Homestead, Florida, Hoa Kỳ
4	Giá trị truyền nhiệt	> 0.65	Kcal/h	Tấm VD5 trát vữa 2 mặt dày 2.5cm
5	Chỉ số giảm âm	>40	dB.500kHz	Tấm VD5 trát vữa 2 mặt dày 2.5cm
6	Cực hạn chịu lửa ở nhiệt độ t=1000 oC	>1>2	giờ	Tấm VD5 trát vữa 2 mặt dày 2.5cm Tấm VD5 trát vữa 2 mặt dày 4.0cm
7	Chống kiến, mối mọt	>50	năm	Tấp mốp không bị kiến, mối mọt
8	Chống nứt			Hệ thống ô lưới thép cường độ cao, phân bố đều
9	Không thấm			
	Khả năng cách âm: $R_w = 42 - 55$ dB			

b. Tại Việt Nam:

Nhà khoa học của Đại học Bách khoa nghiên cứu thành công, lần đầu tiên được triển khai:

- Tấm bê tông nhẹ được sản xuất trên nền vật liệu mới là vữa bê tông nhẹ có gia cường cốt sợi (Sợi xơ dừa hoặc sợi tổng hợp) để tạo ra những tấm tường lắp ghép được với nhau, lần đầu tiên được áp dụng vào sản xuất ở Việt Nam gồm hai loại:
- Tấm tường TBK (bê tông nhẹ cốt sợi tơ dừa)
- Tấm bê tông 3D chịu lực đúc sẵn (bê tông nhẹ cốt sợi tổng hợp).

4. Công nghệ thi công tấm kết cấu 3D:

A. Công tác chuẩn bị:

1. Chuẩn bị máy thi công:

- Máy nén khí ≥ 8 Atmostphe, dung lượng khí 11m³/phút.
- Máy trộn – đẩy bê tông, công suất 3m³/giờ
- Máy tời kéo tầng cao, cầu mini.
- Máy khoan bê tông cầm tay, máy cắt thép, máy cắt sắt cầm tay, máy hàn điện.

2. Chuẩn bị dụng cụ thi công:

- Dàn giáo, ván khuôn (theo thiết kế cụ thể)
- Cây chống sắt : 1,2 cây/m², đà gỗ tiết diện 10x10 : 1.2m dài/m², đà thép hình.
- Giằng chéo, vạm khóa.

- Thước cuộn 30m, thước thép 5m, thước thẳng 2,5m, thước nivô , dây nivô
- Kềm cắt sắt P3 mm , kéo cắt sắt $P \geq 6$ mm, kềm bấm kềm
- Đèn khò, bàn xoa, bay thép
- Búa 5kg và 2kg, vạm bê thép các cỡ, cọ quét bitum.

3. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

B. Công tác thi công:

1. Lắp dựng tường:

- Định vị tấm tường trên mặt bằng kết cấu.
- Lắp đặt sắt neo vào lỗ khoan bằng phương pháp đóng.
- Quét bitum chống thấm toàn bộ mặt tiếp giáp giữa nền sàn và chân tấm 3D.
- Lắp dựng tấm tường 3D bắt đầu từ tấm góc.
- Tại các vị trí cửa đi và cửa sổ cần cắt trước theo kích thước thực tế. Sau khi lắp đặt, các vị trí này cần được tăng cường sắt chịu lực và lưới thép chữ U theo thiết kế.

2. Lắp dựng hệ thống điện, nước, điện thoại, mạng, PCCC...

- Dùng đèn khò tạo rãnh trên tấm để luồn ống và hệ thống âm tường.
- Với các ống cứng hoặc quá lớn , cho phép cắt lưới một phần theo chiều dài ống để lắp đặt. Sau khi lắp đặt xong cần phải dùng lưới liên kết để gia cố phần bị cắt.

3. Lắp dựng tấm sàn và các kết cấu đà:

- Căn cứ bản vẽ thiết kế để lắp đặt sắt tăng cường bụng và đai chữ U đầu tấm.
- Tại các vị trí có đà BTCT đỡ tấm sàn, phải đóng và lắp dựng ván khuôn theo đà, neo liên kết vào tấm tường.
- Lắp dựng cốt thép đà theo thiết kế.

4. Kiểm tra:

- Kiểm tra tổng thể phần kết cấu dầm – sàn và hệ thống ngầm trước khi phun bê tông.
- Kiểm tra liên kết giữa tấm tường và tấm sàn, giữa tấm đà và sàn.
- Kiểm tra vị trí và liên kết các khuôn cửa.
- Kiểm tra đo thông mạch hệ thống điện, điện thoại, mạng vi tính, PCCC...
- Kiểm tra đo áp lực và rò rỉ môi nối hệ thống các ống nước, gas...

5. Công tác phun vữa:

- Tập kết vật liệu cho bê tông phun. Máy trộn và bơm phun bê tông phải được rửa sạch, kiểm tra dầu nhớt, các đồng hồ kỹ thuật trong máy.
- Bơm phun bê tông và hoàn thiện sơ bộ.

- Tỷ lệ cấp phối vữa bê tông, độ sụt của vữa phải tuân thủ theo yêu cầu thiết kế. (Độ sụt được qui định là 7.25cm, tương đương 2.85 inch).
 - Tiến hành phun vữa tấm tường trước, dùng vữa bê tông đá mịn. Vị trí phun bắt đầu từ trên xuống dưới. Phun vữa làm 2 lần, mỗi lần không dày quá 3cm, vữa phun lần 1 se mặt mới được phun tiếp lần 2, bề mặt vữa sau khi phun lần 2 phủ ra khỏi mặt lưới thép từ 5 – 10mm. Khi vữa lớp 2 se mặt, dùng thước gạt tạo mặt phẳng cho tấm tường. Lớp vữa hoàn thiện có thể tô trát ngay hoặc tô sau, nhưng phải tiến hành sau khi phun vữa phần trần tiếp giáp.
 - Sau khi phun vữa bê tông cho các tấm tường thì có thể tiến hành đồng thời công tác phun vữa bê tông phần trần bên dưới và bê tông đá 1x2 của sàn trên.
6. Công tác hoàn thiện.
- Các công đoạn bảo dưỡng, chống thấm, hoàn thiện sau khi phun bê tông đá 1x2 sàn tuân thủ theo qui phạm như bê tông cốt thép thông thường.

5. Ưu, nhược điểm của thi công tấm kết cấu 3D:

1. Ưu điểm:

a. Về kinh tế:

- Chi phí đầu tư thấp. Quy trình sản xuất sử dụng 100% nguyên vật liệu trong nước.
- Tổ chức sản xuất công nghiệp tại nhà máy, cũng có thể sản xuất ngay tại công trường xây dựng.
- Giá xây dựng sử dụng tấm kết cấu 3D tham khảo thị trường Việt Nam:

STT	HẠNG MỤC THI CÔNG	ĐVT	ĐƠN GIÁ (VNĐ)
1	Thi công xây dựng trọn gói 3D PANEL	m ²	3.300.000 – 3.800.000
2	Thi công xây dựng thô 3d PANEL	m ²	2.200.000 – 2.400.000
3	Thi công nội thất	m ²	Theo bản thiết kế
4	Cải tạo, sửa chữa 3D PANEL	m ²	Theo bản thiết kế

b. Về mặt xã hội, môi trường:

- Là một mô hình điển hình khai thông tiềm năng chất xám khoa học kỹ thuật từ đơn vị nghiên cứu để tạo ra sản phẩm mới có tính cạnh tranh cao.

- Giải quyết nhu cầu nhà ở cho người thu nhập thấp, nhà ở cho công nhân thuê ở các khu công nghiệp, khu chế xuất.
- Góp phần bảo vệ môi trường vì có thể thay thế hoàn toàn gạch đất nung trong xây dựng nhà ở.

c. Về mặt công nghệ:

- Các tấm bê tông nhẹ tạo được sự linh hoạt trong thiết kế, đa dạng về mẫu mã nhà ở.
- Lắp dựng nhanh, không cần nhiều thợ tay nghề cao, không sử dụng thiết bị chuyên dùng.
- Với đặc tính cách âm, cách nhiệt của loại vật liệu mới làm cho nhà ở thông thoáng là ưu thế hơn hẳn so với xây dựng cổ điển.

- Đặc biệt phát huy ưu thế nhẹ khi thi công nhà ở trên nền đất yếu, không chân.

Cụ thể: Một m² tường bằng tấm 3D dày 10cm hoàn thiện nặng 85 - 90kg (tường gạch truyền thống 160 - 190kg), sàn dày 10cm nặng 150kg (sàn bê tông truyền thống nặng 230kg). Như vậy công trình bằng tấm 3D chỉ nặng bằng khoảng 60% so với công trình tương tự xây bằng vật liệu truyền thống. Do đó tấm 3D thích hợp khi thi công trên nền đất yếu, cải tạo nhà cũ với chi phí gia cố móng tối thiểu, thuận tiện thi công ở vùng sâu, xa, trong hầm hoặc đưa lên cao. Về chi phí, có thể giảm 10 - 20% chi phí thi công phần thô vì rút ngắn 30% thời gian thi công, tiết kiệm chi phí nhân công, cốp-pha, cây chống.

2. Nhược điểm:

- Khả năng chịu lực theo phương ngang yếu, vì thế phải bố trí vách ngang nhiều, làm cho công trình không còn thông thoáng, hoặc phải bố trí hệ cột phụ bằng thép.
- Không linh hoạt khi thiết kế kiến trúc với nhiều góc cạnh, do các tấm xốp và lưới thép làm sẵn không thể uốn cong, không dễ dàng để cắt xén tùy tiện.
- Không có khả năng chống thấm tốt, vì thế không dùng được cho khu vực toilet, chân tường có tiếp xúc với nước.
- Khả năng chống nứt và liên kết với cột đảm chịu lực rất yếu vì thế dễ bị nứt, thấm dột từ các khe liên kết, hoặc tường tự nứt lớp vữa trát.
- Khả năng gây nhiễu sóng vô tuyến
- Hiện nay, tổng thành cao hơn tường gạch xây, chứ không phải là rẻ hơn, chỉ khi làm đại trà thì mới có giá chấp nhận được.

6. Thực tế khó khăn khi thi công tại Việt Nam:

- Giá thành còn cao (chủ yếu là do giá xốp nhựa). Tiêu chuẩn thì bắt buộc dùng xốp chống cháy - loại này thì không tái sinh được nên phải dùng nhựa nguyên sinh, giá đắt khoảng 70 - 80k/kg, 1m³ hết 13kg. Nếu có thể dùng xốp thường được thì có thể giảm được giá thành.

- Dân chưa quen dùng từ ông thiết kế còn hiểu lơ mơ đến ông thi công chưa có kinh nghiệm, rồi đến ông sử dụng vẫn lo nọ, lo kia mơ hồ.
- Giá thành gạch nung còn rẻ.
- Một số máy thi công ở Việt Nam còn thiếu : máy phun vữa ...
- Thợ xây dựng trong nước đa số trình độ thấp nên ngại tiếp cận xây dựng theo phương pháp mới.
- Tâm lý ngại thay đổi, quen dùng phương pháp cũ mà ít tin tưởng vào sản phẩm công nghệ mới của chủ đầu tư Việt Nam.

7. Kết luận và đề xuất kiến nghị:

Với nhiều tính năng vượt trội thì tấm 3D của đã được áp dụng vào xây dựng nhiều công trình trong cả nước từ gần 20 năm nay trong đó có nhiều công trình cao tầng như: Cao ốc VP Nguyễn Hiếu - Cần Thơ, Plaza Vĩnh Trung - Đà Nẵng, Khách sạn Imperial Boat - Hải Phòng, Khách sạn Việt Úc - Bến Tre..., góp phần khẳng định khả năng mở rộng thị trường của loại vật liệu được sản xuất bằng công nghệ hiện đại với nhiều tính năng ưu việt này. Tuy nhiên, gần 20 năm nhưng Việt Nam vẫn chưa có tiêu chuẩn qui phạm quốc gia cho dạng kết cấu Panel-3D. Mặc dù sản phẩm này đã chứng nhận đạt tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7575-1-3:2007 và được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng độc quyền sáng chế.

Do vậy, để sản phẩm công nghệ mới này được ứng dụng rộng rãi tại Việt Nam thì các cơ quan chức năng cần đưa ra những chính sách khuyến khích để hỗ trợ và phát triển để công nghệ xây dựng mới này.

Những đề xuất:

- Cần sớm ban hành tiêu chuẩn quy phạm quốc gia cho công nghệ thi công tấm kết cấu 3D giúp các đơn vị thiết kế, thi công
- Hỗ trợ các doanh nghiệp đầu tư vào lĩnh vực sản xuất tấm kết cấu 3D – giảm giá thành sản phẩm.
- Hạn chế sử dụng gạch nung, vừa giảm ô nhiễm môi trường, tạo điều kiện cho các đơn vị thi công và chủ đầu tư tại Việt Nam tìm kiếm nguồn vật liệu mới thay thế cho gạch nung.
- Việc quan trọng nhất là quảng bá và nhân rộng công nghệ xây dựng mới này nhằm tạo sự yên tâm và tin tưởng cho các chủ đầu tư Việt Nam có như vậy công nghệ thi công xây dựng này mới có điều kiện phát triển mạnh mẽ, xứng đáng với tiềm năng vốn có của nó.