

THI CÔNG TÔN NỀN SỬ DỤNG HỆ CỐP PHA NHỰA DÙNG MỘT LẦN

Lê Hồng Dương¹

¹Bộ môn: Công nghệ & Tổ chức thi công - Khoa Xây dựng

Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

Nhận ngày 13/04/2021, thẩm định ngày 22/4/2021, chỉnh sửa ngày 09/05/2021, chấp nhận đăng 12/06/2021

Tóm tắt

Hiện nay, nhu cầu tôn nền ở các dự án tại Việt Nam rất phổ biến. Tuy nhiên, việc sử dụng các vật liệu như cát, bê tông bọt, xỉ than để tôn nền vẫn còn nhiều nhược điểm: tải trọng lớn, chịu tải kém, dễ nứt vỡ...khiến các chủ đầu tư gặp khó khăn để lựa chọn phương án phù hợp. Bởi vậy, sử dụng hệ cốp pha nhựa sử dụng một lần là biện pháp cần nghiên cứu và ứng dụng.

Từ khóa: Ván khuôn, Cốp pha, Ván khuôn dùng một lần, tôn nền, nâng sàn.

Abstract

Nowaday, The demand of raised floor in Viet Nam's projects is very popular. However, Using materials such as: sand, foam concrete, coal slag still has many disadvantages: high load, low capacity, easy to crack..makes difficulty for investor to choose suitable plan. Therefore, Using disposable formwork is a method that needs to research and application

Keyword: Formwork, Disposable formwork, DFW, Raised floor.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, với tốc độ phát triển nhanh chóng về quy mô, công năng các công trình xây dựng thì yêu cầu ngày càng cao về thẩm mỹ, nâng hạ cốt sàn, cốt nền tạo không gian sử dụng, điểm nhấn là điều tất yếu. Chính vì vậy, việc sử dụng các phương án thi công tôn nền khác nhau như: dùng cát, bê tông bọt, xỉ than... được sử dụng rất phổ biến.

Tuy nhiên, các phương pháp tôn nền truyền thống trên vẫn còn tồn tại nhiều nhược điểm: tải trọng lớn, chịu tải kém, dễ nứt vỡ...gây ảnh hưởng đến thẩm mỹ, khả năng chịu lực và sử dụng của công trình.

Vì vậy, việc nghiên cứu sử dụng hệ cốp pha nhựa tái chế dùng một lần (Disposable formwork – viết tắt DFW) cho các công trình trên với các ưu điểm: dễ thi công, chịu tải tốt, tải trọng nhẹ là thiết thực và đem lại hiệu quả kinh tế, thẩm mỹ cao.

2. Nội dung

2.1. Giới thiệu phương pháp thi công tôn nền bằng hệ DFW:

Hệ cốp pha nhựa sử dụng một lần để tôn nền nhằm tạo sàn nâng bằng bê tông cốt thép với chiều cao lên đến 300 cm (tương đương 118,11 inch). Sàn nâng bê tông cốt thép được thi công nhanh và dễ dàng hơn, trọng lượng nhẹ hơn và giá thành rẻ hơn so với các phương pháp truyền thống.

Ứng dụng thi công sàn nâng, tôn nền bằng hệ DFW khá rộng rãi:

- Tôn nền.
- Lắp khoảng trống giữa các móng.
- Thi công đường dốc bãi đỗ xe, bậc lên xuống.
- Sàn hồ bơi, bể chứa nước.
- Vía hè đô thị...

2.2. Một số công trình ứng dụng hệ DFW để thi công tôn nền, sàn nâng:



Hình 2.1. Dự án Lapishan – Istanbul, Thổ Nhĩ Kỳ.
(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)



Hình 2.2. Dự án Rumeli Villas – Istanbul, Thổ Nhĩ Kỳ
Sàn bể bơi.
(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)



Hình 2.3. Dự án IstinyePark Izmir – Izmir, Thổ Nhĩ Kỳ
Sàn bê bơi.

(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

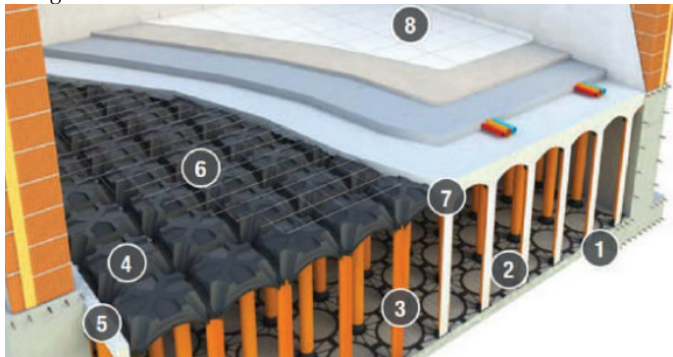


Hình 2.4. Dự án Istanbul Tower – Istanbul, Thổ Nhĩ Kỳ
Lắp khoảng trống giữa móng.

(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.3. Cấu tạo cơ bản hệ DFW:

Hệ cốt pha nhựa sử dụng một lần để tôn nền nhằm tạo sàn nâng bằng bê tông cốt thép với chiều cao lên đến 300 cm (tương đương 118,11 inch). Sàn nâng bê tông cốt thép được thi công nhanh và dễ dàng hơn, trọng lượng nhẹ hơn so với các phương pháp truyền thống.



Hình 2.5. Cấu tạo cơ bản hệ tôn nền bằng cốt pha nhựa sử dụng một lần (DFW).

(Nguồn: Công ty TNHH xây dựng Nevo Việt Nam)

Hệ tôn nền sử dụng cốt pha nhựa bao gồm các bộ phận :

- (1) Bê tông nền (hoặc bê tông lót)
- (2) Tấm lưới liên kết chân cột
- (3) Ống PVC.
- (4) Tấm Cốt pha nhựa DFW
- (5) Tấm chèn biên
- (6) Lưới thép (không nằm trong hệ DFW)
- (7) Bê tông tôn nền (không nằm trong hệ DFW)
- (8) Lớp hoàn thiện (không nằm trong hệ DFW)

2.4. Đặc điểm và các thông số kỹ thuật cơ bản hệ DFW:

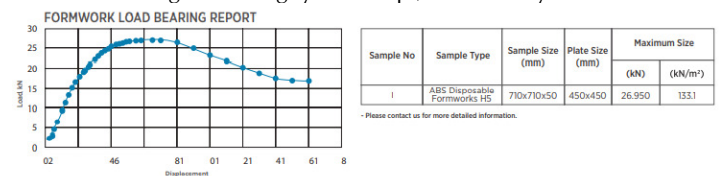
Hệ cốt pha nhựa sử dụng một lần DFW dùng cho thi công tôn nền, sàn nâng hiện tại được sử dụng khá phổ biến trên thế giới và đã bắt đầu xuất hiện tại Việt Nam. Hệ DFW được sử dụng phổ biến dưới hai dạng:

- Loại 1: được sử dụng phổ biến trên thế giới
- + Tấm cốt pha kích thước 71 x 71 cm x (5,10,15) cm .
- + Cột ống nhựa PVC D125.

ABS Level - H5 / 1.97 in	ABS Level - H10 / 1.97 / 3.93 in	ABS Level - H15 / 5.90 in
Dimensions 2 formworks per m ² / 10.76. ft ² 9 domes per formwork 71 x 71 x 5 cm / 27.95 x 27.95 x 1.97 in Pcs 1,78 kg / 3,924 lb	2 formworks per m ² / per 10.76. ft ² 4 domes per formwork 71 x 71 x 10 cm / 27.95 x 27.95 x 3.94 in Pcs 1,96 kg / 4,321 lb	2 formworks per m ² / per 10.76. ft ² 4 domes per formwork 71 x 71 x 15 cm / 27.80 x 27.80 x 5.60 in Pcs 2,16 kg / 4,761 lb
Net arch opening Width 16 cm / 6.30 in Height 4 cm / 1.58 in	Width 23 / 9.06 in Height 6 cm / 2.36 in	Width 25 cm / 9.84 in Height 11 cm / 4.33 in
Concrete consumption 0,010 m ³ /m ² - 0.353 ft ³ /ft ²	0,022 m ³ /m ² - 0.776 ft ³ /ft ²	0,025 m ³ /m ² - 0.882 ft ³ /ft ²
Pallet dimensions 75 x 150 x 260 cm / 29.52 x 59.05 x 102.35 in	75 x 150 x 260 cm / 29.52 x 59.05 x 102.35 in	75 x 150 x 260 cm / 29.27 x 59.05 x 102.35 in
Pieces per pallet and area covered 300 pcs and 150 m ² / 1614 ft ²	250 pcs and 125 m ² / 1345 ft ²	250 pcs and 125 m ² / 1345 ft ²
Pallet weight 534 kg / 117,268 lb	490 kg / 1080,265 lb	540 kg / 1190,496 lb
Material: recycled PP Application speed: 100 m ² / 1076 ft ² man-hour on a rectangular area		

Hình 2.6. Bảng thông số kỹ thuật tấm cốt pha nhựa DFW.

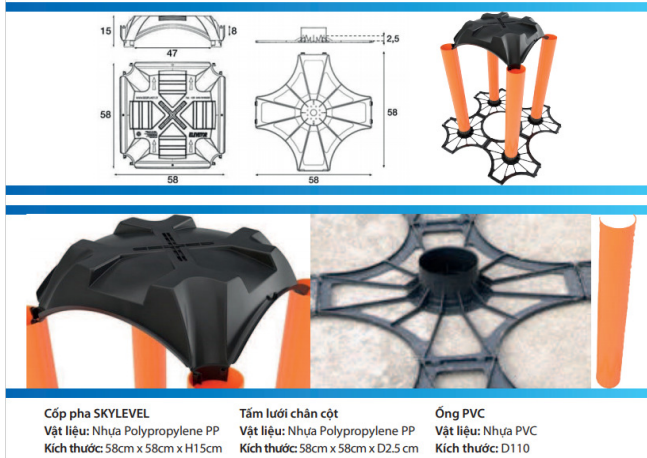
(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)



Hình 2.7. Thí nghiệm kiểm tra khả năng chịu lực cốt pha nhựa DFW.

(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

- Loại 2: được sử dụng gần đây tại Trung Quốc và tại Việt Nam (do Công ty TNHH Xây dựng Nevo triển khai):
- + Tấm cốt pha kích thước 58 x 58 cm x (5,10,15) cm .
- + Cột ống nhựa PVC D110.



Cốp pha SKYLEVEL
 Vật liệu: Nhựa Polypropylene PP
 Kích thước: 58cm x 58cm x H15cm

Tấm lưới chân cột
 Vật liệu: Nhựa Polypropylene PP
 Kích thước: 58cm x 58cm x D2,5 cm

Ống PVC
 Vật liệu: Nhựa PVC
 Kích thước: D110

Hình 2.8. Bảng thông số kỹ thuật tấm cốp pha nhựa DFW – Skylevel – Nevo.

(Nguồn: Công ty TNHH Xây dựng Nevo, Việt Nam)

2.4. Biện pháp thi công tôn nền bằng hệ DFW:

2.4.1. Lắp đặt hệ lưới đệm chân cột:

Đặt các tấm đệm chân cột sao cho mặt phẳng của đệm chân cột tiếp giáp với tường. Có thể gia công cắt phẳng đệm chân cột để phù hợp với góc (nếu cần).



Hình 2.9. Lắp đặt lưới đệm chân cột.
 (Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.2. Lắp đặt hệ cột PVC:

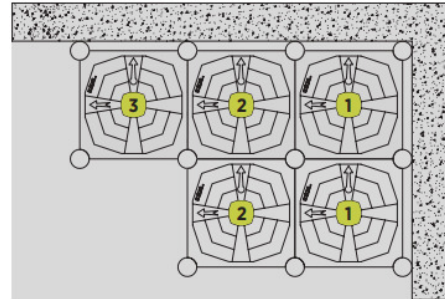
Lắp đặt các ống PVC vào hệ chân cột .



Hình 2.10. Lắp đặt hệ cột PVC.
 (Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.3. Lắp đặt tấm cốp pha nhựa:

- Lắp đặt tấm cốp pha nhựa trên các cột ống PVC.
- Trình tự lắp: từ trái qua phải, từ trên xuống dưới.
- Kiểm tra kĩ sự khớp nối giữa các tấm cốp pha nhựa và liên kết với cột PVC đảm bảo chắc chắn.
- Lưu ý hướng lắp đặt phù hợp với hướng mũi tên chỉ dẫn sẵn trên tấm cốp pha.



Hình 2.11. Lắp đặt tấm cốp pha nhựa.

(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.4. Lắp đặt tấm cốp pha nhựa chèn biên:

- Lắp đặt tấm cốp pha nhựa chèn ở các đường biên.
- Có thể dùng gỗ, thép hộp gắn vào tường làm điểm kê cho tấm cốp pha nhựa biên.

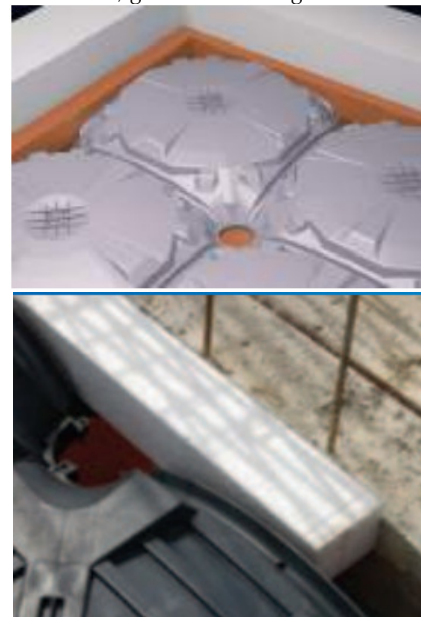


Hình 2.12. Lắp đặt tấm cốp pha nhựa biên.

(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.5. Lắp đặt tấm chèn biên chống rò rỉ bê tông:

- Lắp đặt tấm chèn biên, góc tránh bê tông rò rỉ.



Hình 2.13. Lắp đặt tấm chèn biên.

(Nguồn: Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.6. Lắp đặt lưới thép sàn và thép cột:

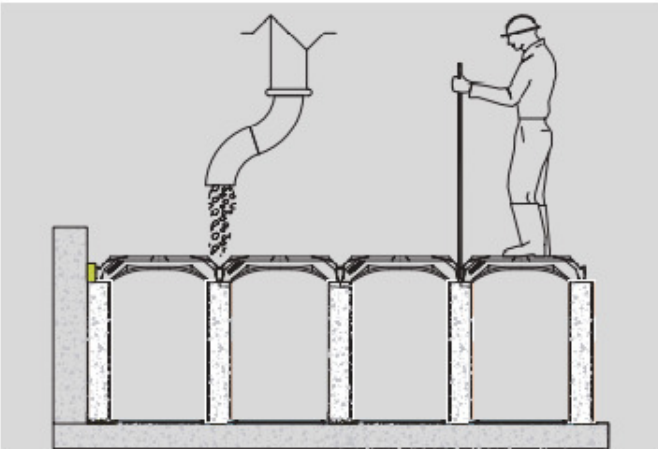
- Lắp đặt lưới thép sàn bê tông.
- Lắp đặt thép chịu lực cho cột (phần bê tông nằm trong ống PVC)



Hình 2.14. Lắp đặt lưới thép sàn và thép cột.
(Nguồn:Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.7. Đổ bê tông đợt 1:

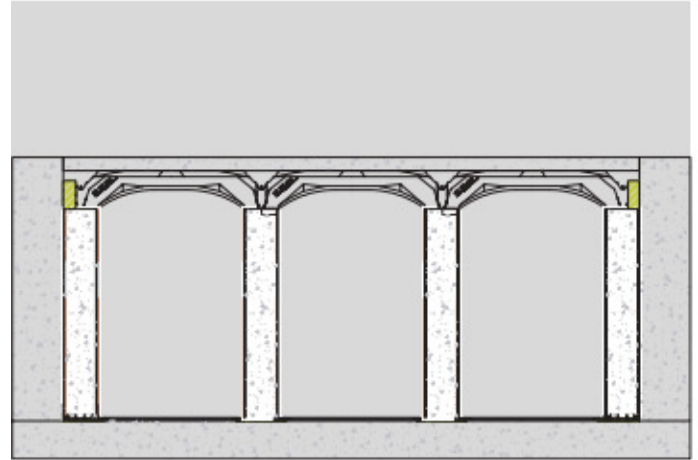
- Đổ bê tông lấp đầy các cột ống PVC.
- Miệng của vòi bơm bê tông nên được giữ cao hơn 20cm so với tấm cốp pha nhựa.
- Mỗi ống PVC đều cần được đảm bằng một thanh thép để đảm bảo giải phóng hết không khí trong bê tông và ống PVC (đảm dui không sử dụng được với kích thước ống nhỏ và đã đặt thép).
- Chỉ đổ bê tông phần sàn trên tấm cốp pha nhựa sau khi đã lấp đầy các đường ống PVC.



Hình 2.15. Đổ bê tông đợt 1 – đổ bê tông cột ống PVC.
(Nguồn:Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.4.8. Đổ bê tông đợt 2:

- Đổ bê tông phần sàn nằm trên tấm cốp pha nhựa sau khi đã lấp đầy toàn bộ cột trong ống PVC..
- Sử dụng đầm rung kết hợp quá trình đổ bê tông để đảm bảo bê tông đồng đều, không có bọt khí còn tồn dư.



Hình 2.16. Đổ bê tông đợt 2 – đổ bê tông sàn.
(Nguồn:Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.5. Khả năng chịu lực của hệ sàn nâng bằng DFw:

- Khả năng chịu lực của cột PVC D125 (có thép):

		qmax (kN/m ² Max. Allowable Live Load)															
H (cm)	Column Reinforcement	2Ø10		Ø8		Ø10		Ø8		2Ø10		2Ø8		Ø10		Ø8	
		200	29	50	55	78	78	78	78	78	78	78	76	76	76	76	76
150	2Ø10	29	50	55	78	78	78	78	78	78	76	76	76	76	76	76	76
	Ø8	29	50	55	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
100	2Ø10	29	50	55	79	83	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	Ø8	29	50	55	79	83	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
50	2Ø10	29	50	55	79	83	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
	Ø8	29	50	55	79	83	102	102	102	102	102	102	102	102	104	104	104
		2Ø10	29	50	55	79	83	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
		Ø8	29	50	55	79	83	98	98	98	98	98	98	98	102	102	102
		w/o rebar	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		* Slab Reinforcement	Q188/188	Q335/335	Q377/377	Q188/188	2xQ188/188	Q335/335	2xQ335/335	Q377/377	2xQ377/377	2xQ377/377	Q335/335	2xQ335/335	Q377/377	2xQ377/377	Q377/377
		t (cm)	5			10						15					

Applies to both C25 and C30 concrete classes.

*Q188 x 188 = x 6 mm steel wire and 150 x 150 mm steel wire grid. | Q377 x 377 = x 8,5 mm steel wire and 150 x 150 mm x 10 mm steel wire and 150 x 150 mm steel wire grid.
Q335 x 335 = x 8 mm steel wire and 150 x 150 mm steel wire grid.

Hình 2.17. Khả năng chịu lực cột bê tông (có thép).

(Nguồn:Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

- Khả năng chịu lực của sàn trên tấm cốp pha nhựa:

Tip Type	ABS Plus Sistem Yüksekliği (cm) ABS Plus System Height (cm)	Döşeme Üzeri Beton Kalınlığı (cm) Slab Concrete Thickness (cm)	Döşeme Ayaklarında Donatı Rebar in Legs	Toplam Döşeme Yüksekliği (cm) Total Slab Thickness (cm)	Kaydedilen Maksimum Yük Değeri (kN) Maximum Load Recorded (kN)
H100	100	10	Var (Φ 10)	110	278,6
H50	50	10	Var (Φ 10)	60	283,2
H50	50	10	Yok	60	238,5
H50	50	5	Yok	55	125,9

Hình 2.18. Khả năng chịu lực sàn bê tông cốt thép trên tấm cốp pha nhựa.

(Nguồn:Công ty ABS Yapi, Thổ Nhĩ Kỳ)

2.6. Phân tích ưu nhược điểm:

2.6.1. Ưu điểm:

- Tải trọng bản thân nhẹ: Tải trọng của lớp tôn nền nhẹ, gần như không phụ thuộc vào chiều cao tôn nền (do trọng lượng hệ cốp pha nhựa rất nhẹ), mà chỉ phụ thuộc vào chiều dày lớp sàn bê tông hoàn thiện bên trên (lớp sàn thường dày 5-10 cm).

Stt	Biện pháp tôn nền	Trọng lượng (kg/1m ²)
1	Tôn bằng cát đầm chặt	1600-1800
2	Tôn bằng bê tông bọt	700-800
3	Tôn bằng xỉ than	500-800
4	Tôn bằng DFW+Sàn BTCT 10cm	254

Bảng 2.19. Bảng so sánh trọng lượng trên m² giữa các biện pháp tôn nền.

- Thi công đơn giản, không đòi hỏi kỹ thuật cao.
- Tốc độ lắp dựng và thi công nhanh:
 - + Trung bình 1 công nhân trong 1 giờ làm việc có thể lắp được 20 m² cốp pha nhựa.
 - + Không cần vận chuyển vật liệu nhiều (các hộp cốp pha nhựa có thể xếp chồng lên nhau). Lượng vật liệu cần vận chuyển chủ yếu là bê tông và thép cho lớp sàn bên trên (rất nhỏ so với lượng vật liệu như cát, xỉ than, bê tông bọt cần vận chuyển để tôn nền).
- Tính toán thiết kế đơn giản, có thể mô phỏng như hệ dầm sàn chịu tải thông thường.
- Chiều cao tôn nền, nâng sàn linh hoạt, có thể sử dụng trong phạm vi từ 20 – 300 cm.
- Khả năng chịu tải lớn: có thể lên đến 2800 kg/m² (đảm bảo để xe phòng cháy chữa cháy di chuyển bình thường).
- Bề mặt là sàn bê tông cốt thép nên hạn chế tối đa hiện tượng nứt vỡ.
- Khoảng trống bên dưới hệ cốp pha có thể tận dụng để lắp đặt hệ thống điện, nước, thông gió, điều hòa...và cũng có tác dụng cách âm, cách nhiệt.
- Khi sử dụng trên nền móng, có hiệu quả rất tốt với việc giảm thiểu khí radon từ công trình, độ ẩm, ẩm ướt từ nền đất.

2.6.2. Nhược điểm:

- Chưa phổ biến tại Việt Nam.
- Chưa có quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho loại hình cốp pha nhựa sử dụng một lần để tôn nền.
- Khả năng chịu lực và độ ổn định của hệ phụ thuộc phần lớn và nền bê tông (hoặc bê tông lót) bên dưới hệ cốp pha nhựa. Vì vậy, yêu cầu về khả năng chịu lực và độ bằng phẳng của nền rất cao.

3. Kết luận

Trên cơ sở các nghiên cứu khảo sát thực tế, kết hợp với các số liệu thu thập được, tác giả xin kiến nghị như sau:

Tăng cường ứng dụng biện pháp tôn nền, nâng sàn bằng cốp pha nhựa sử dụng một lần trong thực tế xây dựng tại Việt Nam.

Đẩy nhanh nghiên cứu, ban hành tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho các loại cốp pha nhựa sử dụng một lần và tiêu chuẩn thi công nghiệm thu kèm theo.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt:

[1] Công ty TNHH Xây dựng Nevo Việt Nam: “Giải pháp công nghệ xây dựng sàn và nền”;

Tiếng Anh:

[2] ABS Yabi – Istanbul Turkey: “Disposable formwork for lightweight fillings”;

[3] TOPONew China: “Disposable formwork for lightweight fillings”;