

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA GẠCH LÁT TERRAZZO SỬ DỤNG CỐT LIỆU THỦY TINH

RESEARCH AND ASSESSMENT OF SOME MECHANICAL AND MECHANICAL INDICATORS OF TERRAZZO TILES USING GLASS CORPORATE

TS. Trương Văn Bằng

Khoa Xây dựng - Trường ĐHXD Miền Tây

Email: truongvanbang@mtu.edu.vn

Điện thoại: 0907706299

Nhóm Sinh viên nghiên cứu:

Nguyễn Trung Lập

Lớp XD19D04 - Trường ĐHXD Miền Tây

MSSV: 19D15802010353

Email: ntlapxd19d04@mtu.edu.vn

Lê Thái Trân

Lớp XD19D01 - Trường ĐHXD Miền Tây

MSSV: 19D15802010371

Email: lttranxd19d01@mtu.edu.vn

Võ Minh Tâm

Lớp XD19D01 - Trường ĐHXD Miền Tây

MSSV: 19D15802010156

Email: vmtamxd19d01@mtu.edu.vn

Ngày nhận bài: 01/06/2023

Ngày gửi phản biện: 06/06/2023

Ngày chấp nhận đăng: 16/06/2023

Tóm tắt:

Nghiên cứu cường độ chịu uốn “Ru” của gạch lát vữa hèn terrazzo, được sản xuất từ cốt liệu thủy tinh thay cho đá dăm trong việc sản xuất. Gạch được sản xuất qua quá trình đóng rắn tự nhiên của hỗn hợp Bê tông cốt liệu thủy tinh thay thế thành phần đá mi bột theo tỷ lệ thay thế 25%; 50%; 75% và 100% thủy tinh. Qua đó đề xuất giải pháp so sánh với cường độ chịu uốn của gạch lát terrazzo được sản xuất theo quy trình thông thường gồm bột đá, xi măng, cát, và một số phụ gia khác. Tất cả đều được trộn theo một tỷ lệ nhất định. Đồng thời đã giải quyết được bài toán xử lý về rác thải từ chai lọ thủy tinh, đang gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường và cũng góp phần vào việc tiết kiệm được một lượng đá dăm, đang khan hiếm trên thị trường xây dựng hiện nay.

Từ khóa: Gạch bê tông thủy tinh; Gạch terrazzo cốt liệu thủy tinh; Tấm lát BT; Gạch lát vữa hèn terrazzo thủy tinh.

Abstract:

Researching the "Ru" bending strength of terrazzo pavement tiles, which are manufactured from glass aggregate instead of crushed stone in production. Bricks are produced through the natural curing process of glass-aggregate concrete mixes to replace powdered milite with the replacement rate of 25%; 50%; 75% and 100% glass. Thereby proposing a solution to compare with the flexural strength of terrazzo tiles manufactured by conventional processes including stone powder, cement, sand, and some other additives. All are mixed in a certain ratio. At the same time, it has solved the problem of waste treatment from glass bottles, which is causing environmental pollution and also contributes to saving a small amount of crushed stone, which is scarce in the construction market. Currently.

Keywords: *Glass concrete bricks; Glass aggregate terrazzo tiles; BT paving slabs; Glass terrazzo pavement tiles.*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay các công trình công cộng, đường phố, công viên, quảng trường từ lâu đã là vấn đề được các ngành, các cấp rất quan tâm đầu tư cải tạo chỉnh trang. Thực tế cho thấy, quá trình phát triển hạ tầng đô thị của các tỉnh thành trong thời gian vừa qua, các công trình công cộng luôn là vấn đề được quan tâm đặc biệt. Qua đó cho thấy nhu cầu sử dụng sản phẩm gạch lát vỉa hè rất lớn.

Xuất phát từ ý tưởng nghiên cứu đã được công bố của một số tác giả liên quan và của chính tác giả đã được công bố trên trang thông tin khoa học của Trường Đại học Xây dựng Miền Tây thời gian qua. Cụ thể như sau:

- Phan Văn Việt, "*Nghiên cứu thành phần cấp phối cốt liệu thủy tinh thay thế đá dăm sản xuất gạch lát nền*". Luận Văn Thạc sĩ, Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng, 2018.

- Huỳnh Thị Mỹ Dung – "*Nghiên cứu thành phần cấp phối cốt liệu thủy tinh y tế để*

sản xuất bê tông". Luận Văn Thạc sĩ - Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng – 2018.

- Trương Văn Bằng – "*Sử dụng phế liệu thủy tinh y tế thay thế thành phần cốt liệu đá dăm trong sản xuất bê tông*". Trang thông tin khoa học Trường Đại học Xây dựng Miền Tây – số 33 – Quý III năm 2018.

- Trương Văn Bằng – "*Nghiên cứu sản xuất tấm lát nền công trình công cộng bằng cấp phối bê tông cốt liệu thủy tinh*". Trang thông tin khoa học Trường Đại học Xây dựng Miền Tây – số 45 – Quý III năm 2021.

Tất cả các đề tài đã thực hiện thành công nội dung nghiên cứu, gồm hai nội dung hỗ trợ nhau đã tìm ra được thành phần cấp phối bê tông cốt liệu thủy tinh y tế để sản xuất gạch lát nền. Tuy nhiên mỗi đề tài đều có một điểm hạn chế chung là chỉ dừng lại ở việc tìm ra được cấp phối mẫu bê tông phù hợp để sản xuất gạch lát vỉa hè, chưa có kết quả nghiên cứu cụ thể và so sánh với cường độ chịu lực theo tiêu chuẩn hiện hành.

Với những thông tin khoa học hiện có, nhóm nghiên cứu sẽ thực hiện với mẫu gạch to hơn (400x400x30) so với các nghiên cứu trước đây (300x300x50) kết hợp cùng các tiêu chuẩn hiện đang lưu hành và đưa ra phần hạn chế của các nghiên cứu trước đây là quy trình sản xuất và so sánh cường độ chịu uốn của các loại mẫu so với cường độ cho phép của tiêu chuẩn.

a- Đối tượng nghiên cứu

Vật liệu bê tông cốt liệu thủy tinh (chai lọ thủy tinh y tế).

b- Phạm vi nghiên cứu

Gạch Terrazzo được tạo ra từ các hạt cốt liệu là cát, bột đá hoặc vụn đá kết hợp với xi măng và nước. Gạch Terrazzo sử dụng chủ yếu để lát nền nhà, sân vườn hoặc vỉa hè, chịu tác động của mưa nắng và sự mài mòn từ hoạt động đi lại của con người. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7744:2013 quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử độ hút nước, độ mài mòn, độ bền uốn và độ bền băng giá đối với gạch Terrazzo. [1]

Thiết kế thành phần cấp phối bê tông, đúc mẫu và tiến hành thí nghiệm xác định cường độ bê tông, tính toán thay thế hoàn toàn thành phần cốt liệu thủy tinh sản xuất gạch lát vỉa hè theo bốn hàm lượng khác nhau (25%, 50%, 75% và 100%) trên cùng một loại cốt liệu (cát, đá, xi măng), các vật liệu được lấy từ một nguồn.

Kiểm tra cường độ chịu uốn của mẫu gạch đã sản xuất.

Tổng hợp số liệu, lập biểu đồ quy luật thay đổi về giá trị cường độ chịu uốn (R_u) đối với mẫu gạch khi thay thế cốt liệu lớn

bằng cốt liệu thủy tinh sau thời gian 28 ngày tuổi; của bê tông cấp độ bền B20. So sánh cường độ chịu uốn của mẫu gạch đã sản xuất, với độ bền uốn qui định tại Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7744:2013 và mẫu gạch được sản xuất trên thị trường.

1.1. Vật liệu sử dụng

Vật liệu sử dụng để thực hiện thí nghiệm là: cốt liệu nhỏ (cát vàng), cốt liệu thô (đá sạch, thủy tinh y tế), xi măng, nước, những vật liệu này được lựa chọn theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7570:2006, và phải đạt các yêu cầu về cường độ theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7572:2006 [3].

a) Cốt liệu nhỏ

- Thành phần cốt liệu nhỏ sử dụng “cát vàng” cát có cấu trúc thành phần hạt đặc chắc đến các cỡ hạt đạt yêu cầu dùng để chế tạo bê tông và vữa sạch.

- Thường cát vàng đổ bê tông có kích cỡ hạt danh định từ 0,14 mm đến 5 mm. Thành phần cát vàng đổ bê tông phải sạch, không được lẫn quá mức tạp chất quy định, có kích thước hạt đồng đều, dạng tròn, màu sắc hài hòa. [2]



Hình 1. Vật liệu cát dùng thí nghiệm.

- Cát được sàng qua bộ sàng tiêu chuẩn để xác định thành phần hạt, phục vụ cho việc tính toán cấp phối.

Bảng 1: Thành phần hạt cốt liệu nhỏ

Cát vàng						
Kích thước mắt sàng (mm)	5	2.5	1.25	0.63	0.315	0.14
Lượng hạt tích lũy (%)	0	0.57	15.64	38.59	74.51	94.86

b) Cốt liệu thô

- Đá mi sần có kích cỡ từ 5mm đến 20mm, được sàng tách ra từ sản phẩm đá khác. Loại đá này dùng làm chân đế gạch bông, gạch lót sàn, phụ gia cho công nghệ bê tông đúc ống cống và thi công các công trình và phụ gia cho các loại VLXD khác.



Hình 2. Vật liệu đá mi dùng thí nghiệm.

- Đá được sàng qua bộ sàng tiêu chuẩn để xác định thành phần hạt, phục vụ cho việc tính toán cấp phối.

Bảng 2: Thành phần hạt cốt liệu đá

Đá(5kg)				
Kích thước mắt sàng (mm)	40	20	10	5
Lượng hạt tích lũy (%)	0	0,17	43,74	98,00

c) Cốt liệu thủy tinh

- Cốt liệu thô được sử dụng thủy tinh, có khối lượng riêng 2,49g/cm³, khối lượng thể tích 1,27g/cm³. [6,9]



Hình 3. Thành phần hạt thủy tinh thí nghiệm

Bảng 3: Thành phần hạt cốt liệu thủy tinh

Thủy tinh (1 kg)				
Kích thước mắt sàng (mm)	40	20	10	5
Lượng hạt tích lũy (%)	0	0,39	45,43	96,26

d) Xi măng

Sử dụng xi măng Pooclăng PC40 có độ mịn và các thành phần chỉ tiêu cơ lý phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6260:2009[5], khối lượng riêng 3,1g/cm³. Cường độ xi măng phải đạt chuẩn theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6016:2011 [7,10].

e) Nước

Nước không có hàm lượng tạp chất

vượt quá giới hạn cho phép, làm ảnh hưởng tới quá trình đông kết của bê tông và vữa, cũng như làm giảm độ bền lâu của kết cấu bê tông và vữa trong quá trình sử dụng, thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4506:2012[7,10].

1.2. Chuẩn bị cốt liệu, vữa bê tông

- Vật liệu được sử dụng đạt theo tiêu chuẩn. Cát, đá, xi măng sử dụng cùng một nguồn cung cấp đã kiểm tra đạt chất lượng tiêu chuẩn.

- Thủy tinh được thu gom từ chai lọ thủy tinh từ nhiều nguồn khác nhau, được làm sạch và gia công đập nhỏ, sàng lựa chọn kích thước cỡ bằng đá dăm (5x20mm).

- Nước trộn bê tông và bảo dưỡng bê tông được lấy từ nguồn nước sạch của thành phố, hiện đang cung cấp sinh hoạt gia đình và đảm bảo chất lượng theo quy định.

- Vật liệu cát sử dụng cát vàng, đá dăm được tưới rửa vệ sinh sạch chất bẩn.

- Mẫu thử kiểm tra cường độ chịu nén kích thước 150x150x150mm được chuẩn bị trong phòng thí nghiệm và mẫu gạch 400x400x30mm đúc bằng phương pháp đóng rắn tự nhiên.

- Trước khi đúc khuôn, toàn bộ cốt liệu mẫu được trộn đều và có kiểm tra độ sụt theo đúng quy định. Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông được tiến hành thử ngay không chậm hơn 5 phút các viên mẫu bê tông cần đúc cũng được tiến hành ngay không chậm hơn 15 phút kể từ lúc lấy xong toàn bộ mẫu.

Bảng 4. Định mức cấp phối vật liệu cho 1m³ bê tông sử dụng xi măng PCB 40.

Trong 1m ³ (1000 lít) bê tông				Trong 12 lít bê tông	
Trước khi hiệu chỉnh độ ẩm		Sau khi đã hiệu chỉnh độ ẩm		Sau khi đã hiệu chỉnh độ ẩm	
N (lít)	215,0	N ₁ (kg)	197,9	N ₂ (kg)	2,374
X (kg)	420,0	X ₁ (kg)	420,0	X ₂ (kg)	5,040
Đ (kg)	1243,9	Đ ₁ (kg)	1256,4	Đ ₂ (kg)	15,076
C (kg)	453,2	C ₁ (kg)	457,7	C ₂ (kg)	5,490

Định mức cấp phối vật liệu cho 1m³ bê tông sử dụng xi măng PCB 40 có cấp bền B20 (mác 250); Độ sụt 2 ÷ 4 cm; Đá d_{max} = 10 mm (40÷70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60÷30)% cỡ 1x2 cm. [10]



Hình 4. Gia công thủy tinh

Mẫu thử được đúc theo từng lô sản phẩm và được đúc tại chỗ. Mẫu bê tông được đúc thành các viên theo các cấp phối khác nhau 25%, 50%, 75% và 100% thủy tinh thay thế đá dăm.

Tổ mẫu loại 150x150x150mm đúc 3 viên, kiểm tra cường độ chịu nén (28 ngày tuổi). Sau đó tiến hành đúc sản phẩm mẫu gạch 400x400x30mm, kiểm tra cường độ chịu uốn, mỗi tổ 5 viên gạch (28 ngày tuổi).

- Quá trình đúc mẫu hỗn hợp bê tông, bảo dưỡng để làm mẫu thử được tiến hành theo quy trình hướng dẫn tại TCVN 3105:1993.



Hình 5. Công tác đúc mẫu bê tông

Số tổ mẫu của sản phẩm gạch lát nền 400x400x30mm, kiểm tra cường độ chịu uốn, gồm 4 tổ mẫu mỗi tổ 5 viên gạch (28 ngày tuổi) bê tông có 25%, 50%, 75% và 100% thủy tinh thay thế đá dăm.



Hình 6. Công tác đúc mẫu gạch lát vỉa hè

Khuôn đúc mẫu phải đảm bảo độ cứng và ghép chắc chắn để không làm sai lệch kích thước, hình dáng viên đúc. Mặt trong của khuôn phải nhẵn phẳng và không có các vết lõm sâu quá lớn. [10]

Khuôn đúc mẫu gạch 400x400x30mm được làm bằng nhựa tái chế, có hoa văn và nhẵn. Đổ một lớp tạo màu và chống mài mòn dày 5-10mm trước khi đổ bê tông vào khuôn.

Sau khi đúc mẫu sẽ tiến hành bảo

dưỡng gạch theo quy định.



Hình 7. Công tác tháo khuôn và bảo dưỡng

2. Thí nghiệm và đánh giá kết quả mẫu gạch

2.1. Chuẩn bị mẫu thử

- Việc đúc mẫu hỗn hợp bê tông, bảo dưỡng để làm mẫu thử phải được tiến hành theo TCVN 3105:1993 [6].

- Đối với mẫu thử kiểm tra cường độ chịu nén (150x150x150mm); đặt mẫu lên máy nén đúng trọng tâm của lực tác dụng lên viên mẫu. Lực tối đa đạt được khi mẫu nén bị phá hoại. Mỗi tổ được đúc thành 3 viên (28 ngày tuổi). Mẫu thử sau khi đúc 6 giờ được tháo khuôn và dưỡng hộ. [9]

- Chuẩn bị mẫu thử kiểm tra chịu uốn được gia công theo từng nhóm mẫu của từng cấp phối bê tông. mỗi tổ 5 viên gạch lát vỉa hè có kích thước mẫu uốn 180x80x30mm được gia công gổì uốn với khoảng cách tâm gổì uốn 150mm. Kết hợp gia công mẫu đối chứng sản phẩm được sản xuất bằng phương pháp ép mẫu trên thị trường.

- Cường độ chịu uốn của sản phẩm gạch bê tông được đo lường bằng việc gia tải lên mẫu gạch bê tông 180x80x-

30mm với chiều dài nhíp ít nhất bằng 3 lần chiều cao.



Hình 8. Mẫu gạch kiểm tra cường độ chịu uốn.

2.2. Quá trình kiểm tra và thử mẫu

- Mẫu sau khi đúc và được bảo dưỡng đúng quy trình, ta tiến hành kiểm tra lại kích thước tiết diện của mẫu chính xác tới 1mm. Kích thước mỗi chiều của tiết diện được tính bằng trung bình số học của hai đường trung bình trên hai mặt đối diện tạo ra chiều đó. Theo TCVN 3105:1993 [6]



Hình 9. Kiểm tra kích thước mẫu

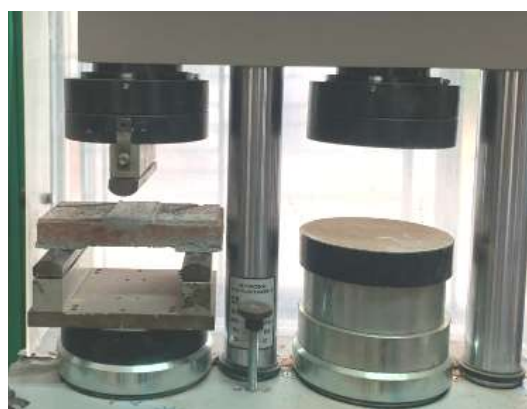
- Đối với mẫu thử kiểm tra cường độ chịu nén (150x150x150mm); đặt mẫu lên máy nén đúng trọng tâm của lực tác dụng lên viên mẫu. Lực tối đa đạt được khi mẫu nén bị phá hoại.



Hình 10. Nén mẫu bê tông kiểm tra cường độ chịu nén (R_n)

- Chọn thang lực uốn thích hợp để khi thử, tải trọng phá hoại nằm trong khoảng 20-80% tải trọng cực đại của máy.

- Đối với mẫu thử kiểm tra cường độ chịu uốn của mẫu gạch 400x400x30mm; được thực hiện trên mẫu uốn theo quy định tại TCVN 7744:2013. Uốn mẫu bằng cách tăng tải liên tục lên mẫu với tốc độ không đổi và bằng $0.4 \div 0.6 \text{ daN/cm}^2$ trong một giây cho tới khi gãy mẫu.



Hình 11. Công tác thí nghiệm uốn mẫu gạch.

- Kết quả uốn mẫu là lực tối đa đạt được khi uốn thử là tải trọng uốn gãy mẫu.



Hình 12. Cấu tạo mẫu gạch khi thay đá dăm bằng thủy tinh.

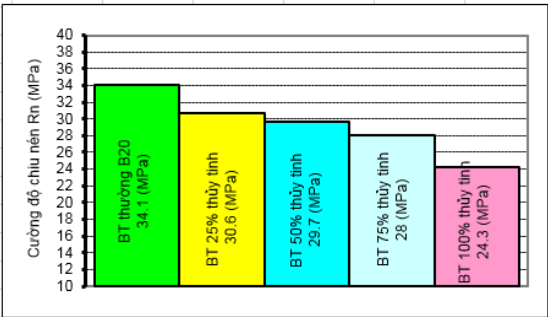
2.3. Kết quả thí nghiệm mẫu

Mẫu bê tông sau khi nén mẫu, dựa vào kết quả thu được ta tiến hành đánh giá tỷ lệ cường độ (R_n) của các loại bê tông thủy tinh thay thế đá dăm so với bê tông thường.

Bảng 5. Đánh giá tỷ lệ các loại bê tông thủy tinh thay thế đá dăm so với bê tông thường

	R_n (MPa)	Tỷ lệ (%)
BT thường B20	34.1	100
BT 25% thủy tinh	30.6	89.9
BT 50% thủy tinh	29.7	87.1
BT 75% thủy tinh	28.0	82.2
BT 100% thủy tinh	24.3	71.3

Từ kết quả kiểm tra ta có thể đưa ra biểu đồ đánh giá sự tương quan về cường độ chịu nén (R_n) của mẫu bê tông như sau:



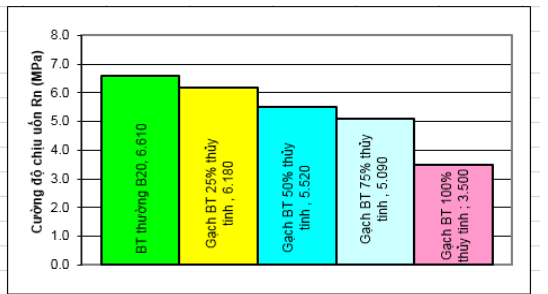
Hình 13. Biểu đồ đánh giá cường độ chịu nén của bê tông 28 ngày tuổi

Cường độ chịu uốn gạch bê tông thủy tinh, được thí nghiệm với mẫu kích thước 180x80x30mm, ở cường độ 28 ngày tuổi.

Bảng 6. Cường độ chịu nén và chịu uốn của bê tông thủy tinh thay thế đá dăm.

Tên loại gạch lát có tỷ lệ % thủy tinh thay đá dăm	R_u (MPa)	Tỷ lệ chênh lệch (%)
BT thường B20	6.610	100
Gạch BT 25% thủy tinh	6.180	93.5
Gạch BT 50% thủy tinh	5.520	83.5
Gạch BT 75% thủy tinh	5.090	77.0
Gạch BT 100% thủy tinh	3.500	53.0

Từ kết quả kiểm tra ta có thể đưa ra biểu đồ đánh giá sự tương quan về cường độ chịu uốn (R_u) của mẫu gạch như sau:



Hình 14. Biểu đồ đánh giá cường độ chịu uốn của gạch lát ở 28 ngày tuổi

Nhận xét: Khi tăng hàm lượng thủy tinh thay thế đá dăm càng lớn thì cường

độ chịu uốn của gạch có xu hướng giảm. Để có sự so sánh đánh giá khả năng chịu uốn của mẫu gạch, nhóm tác giả tiến hành tham khảo giá trị cường độ chịu uốn phân loại gạch theo tiêu chuẩn TCVN 7744:2013 và kết quả giá trị cường độ chịu uốn của mẫu gạch đối chứng được sản xuất theo quy trình sản xuất thông thường.

2.4. So sánh kết quả thí nghiệm mẫu với số TCVN 7744:2013 và mẫu đối chứng.

Căn cứ theo hướng dẫn tại Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7744:2013 quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử độ hút nước, độ mài mòn, độ bền uốn và độ bền bằng giá đối với gạch Terrazzo, và kết quả cường độ chịu uốn mẫu đối chứng ta tiến hành so sánh với số liệu cụ thể sau:

Bảng 7. Cường độ chịu nén và chịu uốn của bê tông thủy tinh thay thế đá dăm.[1]

Theo TCVN 7744:2013			
Độ bền uốn (MPa)	Loại 1	Loại 2	Loại 3
Trung bình, không nhỏ hơn	5	4	3,5
Của từng mẫu, không nhỏ hơn	4	3,2	2,8



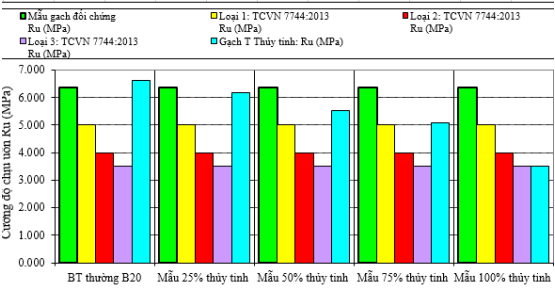
Hình 14. Mẫu gạch đối chứng

Dựa vào kết quả thí nghiệm mẫu gạch đối chứng và mẫu gạch các thành phần thay thế thủy tinh, ta có giá trị tổng hợp như sau:

Bảng 8. So sánh cường độ chịu uốn của mẫu gạch với mẫu đối chứng và TC 7744: 2013.

Tên loại gạch lát có tỷ lệ % thủy tinh thay đá dăm	Mẫu đối chứng (MPa)	Loại 1: TCVN 7744: 2013 (MPa)	Loại 2: TCVN 7744: 2013 (MPa)	Loại 3: TCVN 7744: 2013 (MPa)	Gạch BT thủy tinh: Ru (MPa)
Gạch BT thường B20					6,61
Mẫu 25% thủy tinh					6,18
Mẫu 50% thủy tinh	6,38	5	4	3,5	5,52
Mẫu 75% thủy tinh					5,09
Mẫu 100% thủy tinh					3,5

Từ số liệu tổng hợp ở bảng 8 trên, nhóm tác giả đưa ra biểu đồ so sánh giá trị cường độ chịu uốn của mẫu gạch theo cấp phối khác nhau 25%, 50%, 75% và 100% thủy tinh thay thế đá dăm với cường độ cho phép mẫu gạch Theo TCVN 7744:2013 và mẫu gạch đối chứng trên thị trường để làm cơ sở đánh giá chất lượng sản phẩm theo tiêu chí độ bền uốn như sau:



Hình 15. Kết quả so sánh kết quả thí nghiệm uốn mẫu gạch với TCVN 7744:2013

Nhận xét: Qua kết quả so sánh cho thấy khi tăng hàm lượng thủy tinh thay thế đá dăm vào thành phần bê tông thay thế đá lớn thì cường độ chịu uốn của gạch có xu hướng giảm. Tuy nhiên nếu so sánh với mẫu gạch đối chứng được sản xuất tại nhà máy thì cường độ R_u của gạch thủy tinh có giá trị thấp hơn. Nếu so sánh với quy định độ bền uốn cho phép theo tiêu chuẩn TCVN 7744:2013 thì kết quả các mẫu tương đối đạt yêu cầu cụ thể cho từng mẫu sau đây.

Bảng 8. So sánh cường độ chịu uốn của mẫu gạch với mẫu đối chứng và TC 7744: 2013.

Tên loại gạch lát	R_u (MPa)	So sánh	Mẫu đối chứng (MPa)	Loại gạch đạt được
Gạch BT thường B20	6,61	>	6,38	Loại 1
Gạch BT 25% thủy tinh	6,18	<		Loại 1
Gạch BT 50% thủy tinh	5,52	<		Loại 1
Gạch BT 75% thủy tinh	5,09	<		Loại 1
Gạch BT 100% thủy tinh	3,49	<		Loại 2

3. Kết luận và kiến nghị

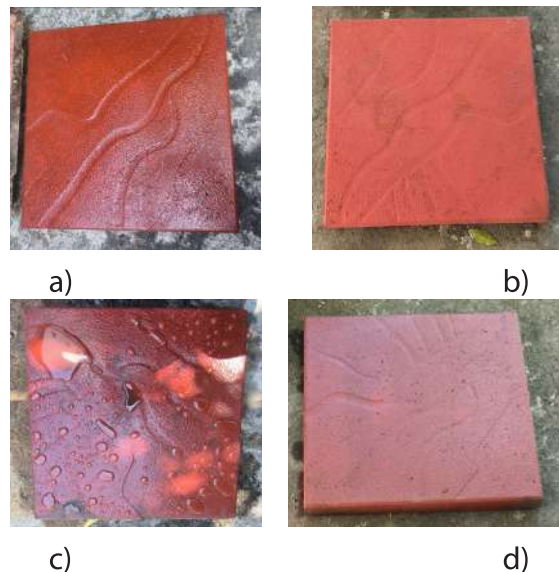
* Kết luận

Qua kết quả thực nghiệm, cường độ chịu uốn của mẫu gạch các loại cấp phối khi đưa thủy tinh thay thế đá dăm đều có giá trị cường độ chịu uốn thấp hơn mẫu gạch đối chứng được sản xuất theo quy trình thông thường tại các nhà máy.

Theo giá trị cường độ chịu uốn phân loại gạch theo tiêu chuẩn TCVN 7744:2013 hầu hết tất cả các mẫu gạch thủy tinh đều

đạt yêu cầu, mẫu 25%, 50%, 75% thủy tinh đạt mức **Loại 1**; Mẫu 100% thủy tinh đạt mức **Loại 2**

Qua tham khảo thực tế cường độ uốn theo tiêu chuẩn TCVN 7744:2013 và của gạch bê tông thường trên thị trường có kích thước 400x400x30mm, có cường độ chịu uốn từ 4-6 (MPa). Từ đó liên hệ kết quả thực nghiệm giữa các mẫu gạch có hàm lượng từ 25%-75% thủy tinh thay đá dăm thì cường độ chịu uốn trung bình tương đương với Gạch loại 1, phù hợp để sản xuất áp dụng cho công trình.



Hình 16. Kết quả sản phẩm gạch Terrazzo được sản xuất theo quy trình đóng rắn tự nhiên của BT cốt liệu thủy tinh: a) Mẫu 100% thủy tinh; b) Mẫu 75% thủy tinh; c) Mẫu 50% thủy tinh; d) Mẫu 25% thủy tinh

* Kiến nghị

Tác giả xin đề xuất, để có thể đưa loại cấp phối này vào ứng dụng thực tế, đề nghị cần có nghiên cứu thêm về quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử độ hút nước, độ mài mòn, độ bền băng

giá đối với gạch Terrazzo, theo tiêu chuẩn TCVN 7744:2013, các yêu cầu kỹ thuật về loại vật liệu gạch sử dụng lát vỉa hè, công trình công cộng.

Khi sản xuất đại trà, công đoạn gia công và vệ sinh phần thủy tinh thu gom về phải thực hiện bằng máy nghiền

chuyên dụng. Thủy tinh phải nghiền nhỏ đưa vào thiết bị làm mòn bớt độ sắc cạnh, sàng qua bộ sàng tiêu chuẩn của đá để kiểm tra mô đun độ lớn, và loại bớt những mảnh thô để thuận tiện trong quá trình đúc mẫu, thi công và sử dụng được an toàn.

Tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7744:2013 quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử độ hút nước, độ mài mòn, độ bền uốn và độ bền bằng giá đối với gạch Terrazzo.
- [2] Tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 - *"Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật"*.
- [3] Tiêu chuẩn TCVN 7572:2006 - *"Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử"*.
- [4] Tiêu chuẩn TCVN 9205: 2012- *"cát nghiền cho bê tông và vữa"*.
- [5] Tiêu chuẩn TCVN 6260:2009 - *"Xi măng Poóc lăng hỗn hợp – Yêu cầu kỹ thuật"*.
- [6] Tiêu chuẩn TCVN 3105:1993 – *"Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu bê tông"*
- [7] Phan Văn Việt, *"Nghiên cứu thành phần cấp phối cốt liệu thủy tinh thay thế đá dăm sản xuất gạch lát nền"*. Luận Văn Thạc sĩ, Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng, 2018.
- [8] Huỳnh Thị Mỹ Dung - *"Nghiên cứu thành phần cấp phối cốt liệu thủy tinh y tế để sản xuất bê tông"*. Luận Văn Thạc sĩ - Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng – 2018.
- [9] Trương Văn Bằng – *"Sử dụng phế liệu thủy tinh y tế thay thế thành phần cốt liệu đá dăm trong sản xuất bê tông"*. Trang thông tin khoa học trường Đại học Xây dựng Miền Tây – số 33 – Quý III năm 2018.
- [10] Trương Văn Bằng – *"Nghiên cứu sản xuất tấm lát nền công trình công cộng bằng cấp phối bê tông cốt liệu thủy tinh"*. Trang thông tin khoa học trường Đại học Xây dựng Miền Tây – số 45 – Quý III năm 2021.