

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LẠC HỒNG
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG



ỨNG DỤNG SỢI POLYMET TỪ RÁC THẢI NHỰA LÀM CỐT SỢI CHO VẬT LIỆU BÊ TÔNG



Sinh viên thực hiện: Nguyễn Quốc Thuận, Khoa Kỹ Thuật Công Trình
Giáo viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đình Dư, Khoa Kỹ Thuật Công Trình

quocthuan071296@gmail.com

1. Tóm tắt

Rác thải nhựa đang là một vấn đề cấp bách của xã hội bởi lý do tính tiện dụng và sự ô nhiễm môi trường sau khi sử dụng. Việc tái sử dụng cũng như xử lý rác thải nhựa đang là đề tài thu hút rất nhiều nhà nghiên cứu và được chính phủ quan tâm. Trong nghiên cứu này, một ứng dụng từ sản phẩm của nhựa rác thải là các sợi polyetylen được trộn vào bê tông để tăng các tính chất cơ lý của bê tông. Hàm lượng cốt sợi polyetylen hợp lý là mục tiêu của nghiên cứu này. Kết quả được đánh giá thông qua các thí nghiệm về đầm chịu uốn

2. Mục đích và phương pháp nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu

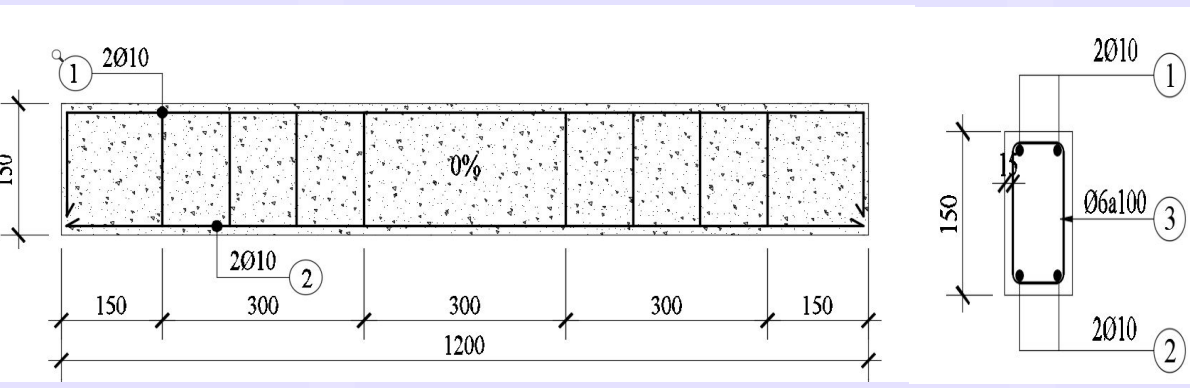
Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần hạt nhựa đến khả năng làm việc và tính chất cường độ của bê tông cốt thép với hàm lượng sợi PE (polyetylen)

Phương pháp nghiên cứu

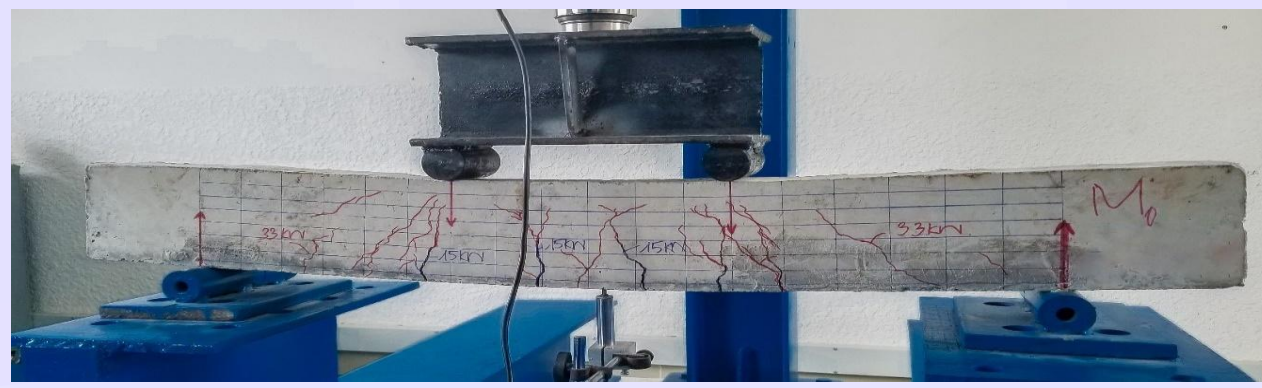
Phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp mô hình vật lý, phương pháp thực hiện hiện trường và phương pháp mô hình tính toán

3. Kết quả nghiên cứu

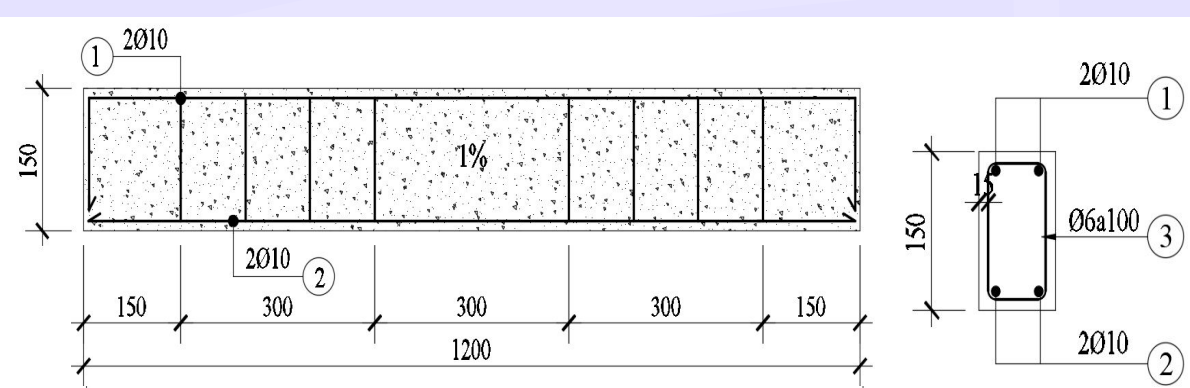
PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM



Mặt cắt đầm sử dụng cốt sợi 0%



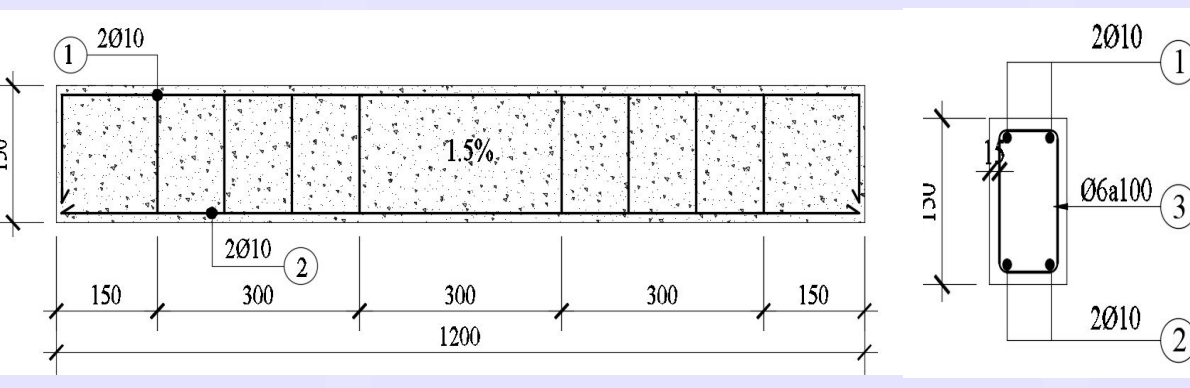
Thí nghiệm nén đầm mẫu M0



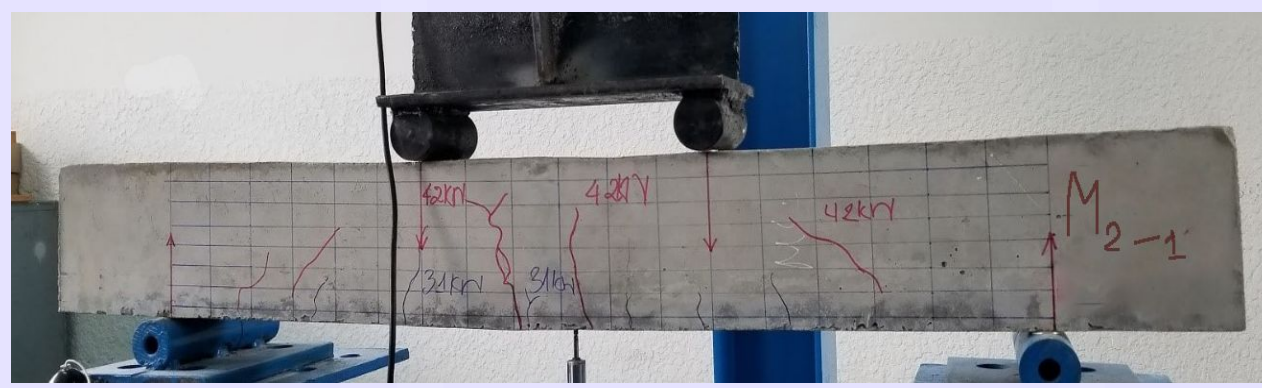
Mặt cắt đầm sử dụng cốt sợi 1%



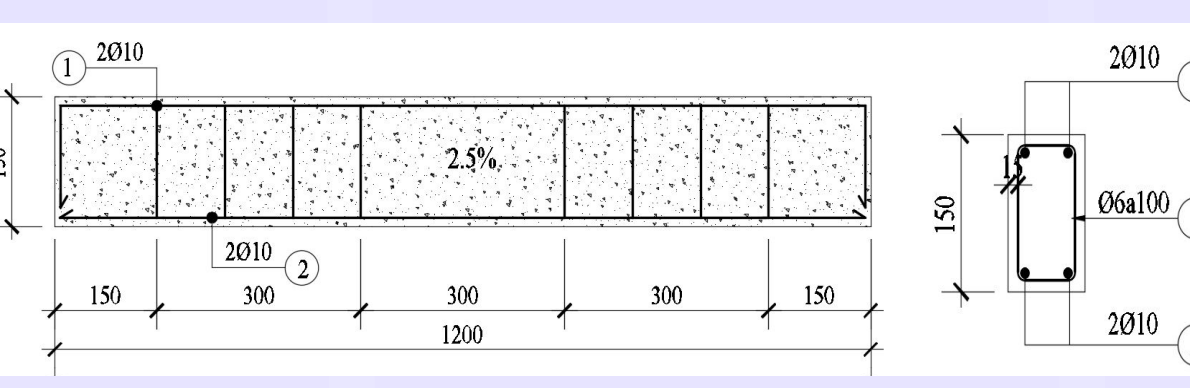
Thí nghiệm nén đầm mẫu M1



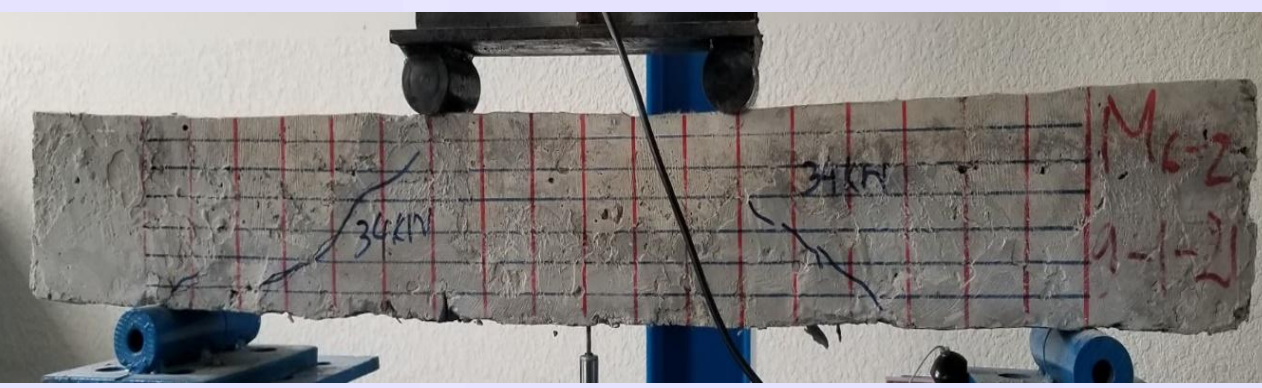
Mặt cắt đầm sử dụng cốt sợi 1.5%



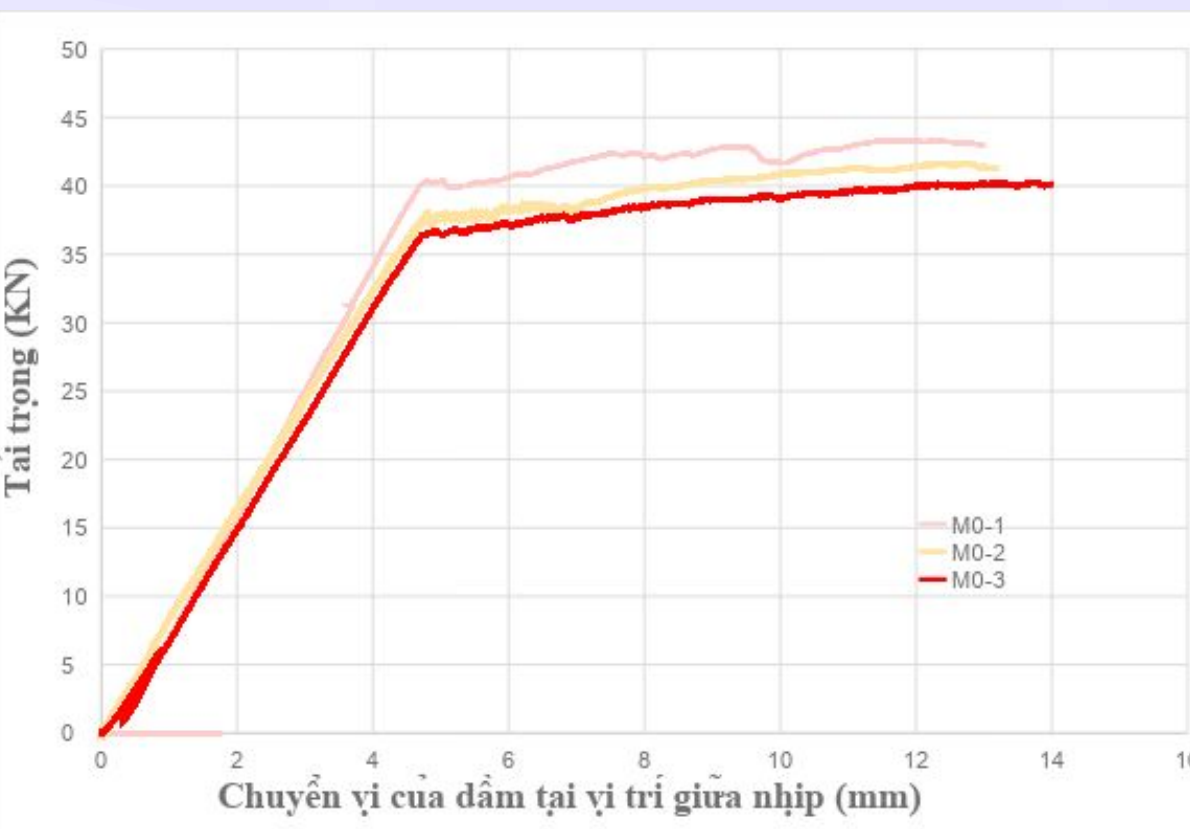
Thí nghiệm nén đầm mẫu M2



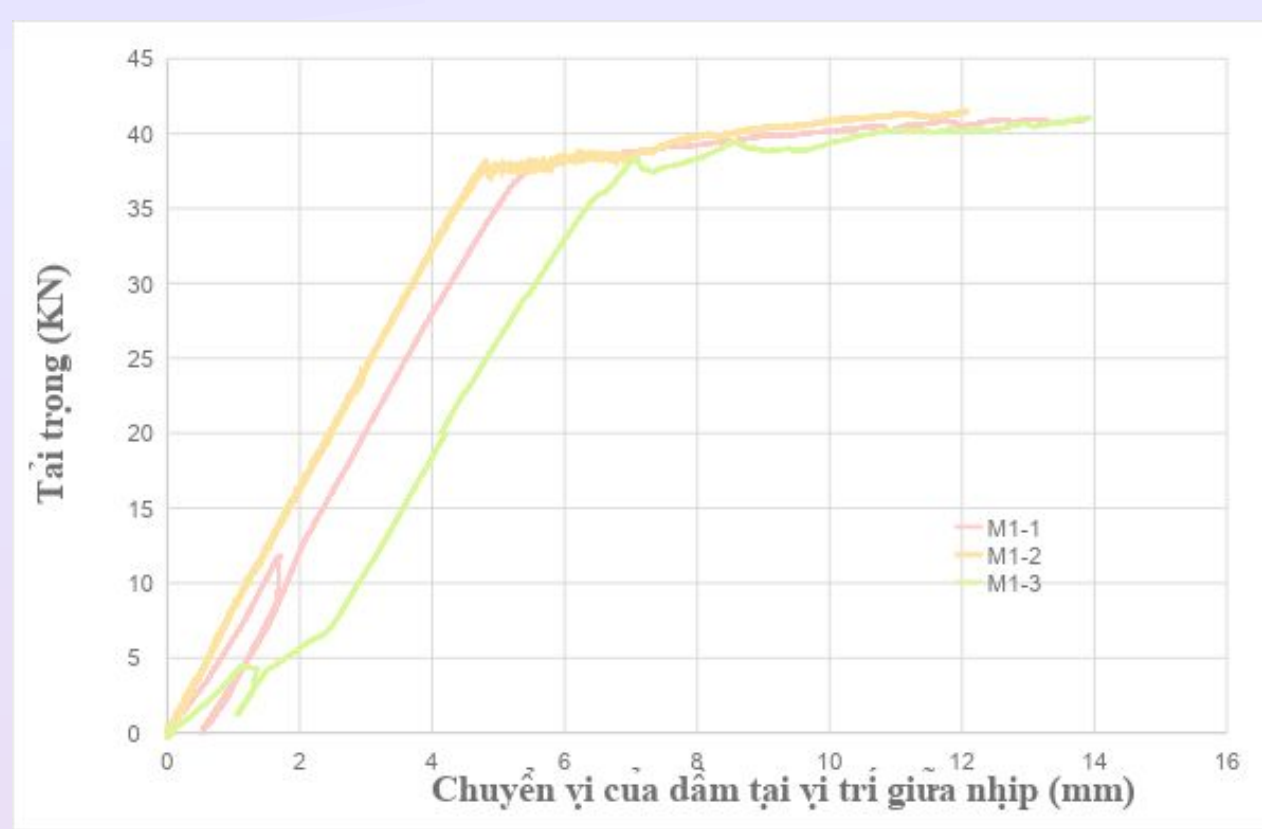
Mặt cắt đầm sử dụng cốt sợi 2.5%



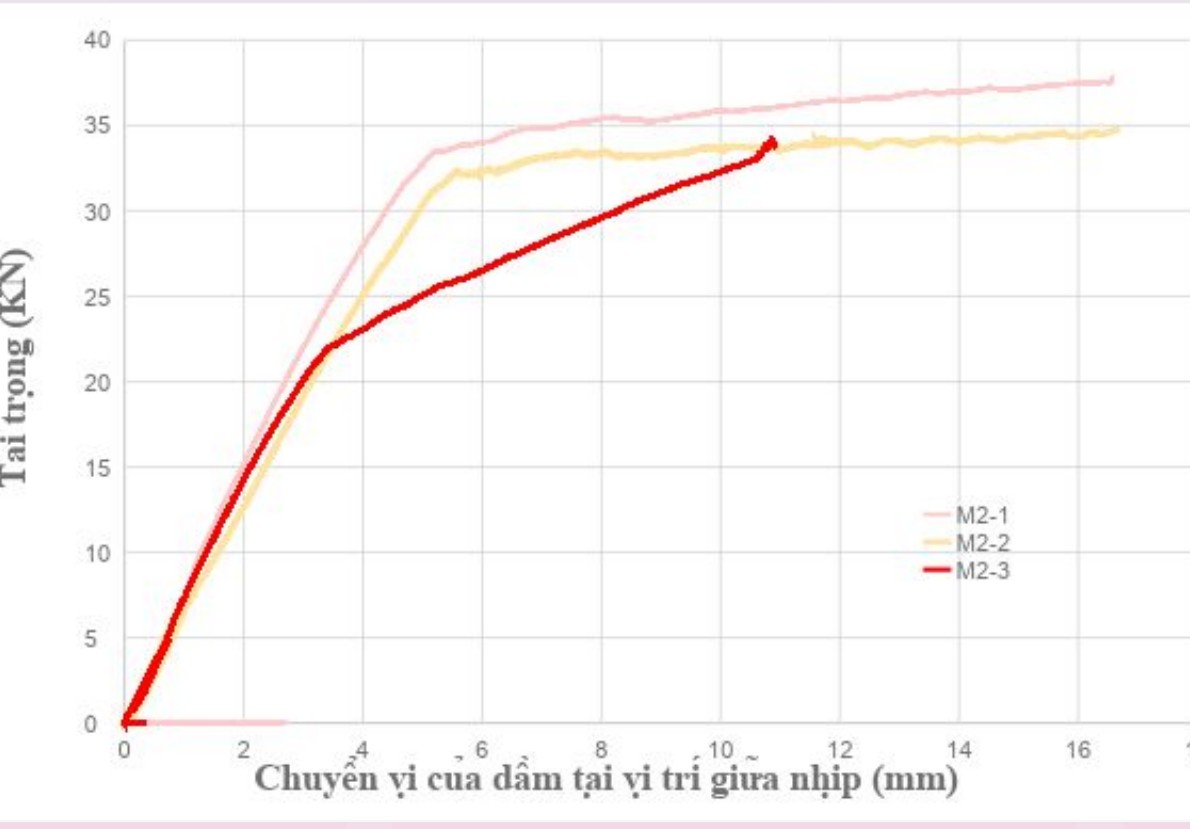
Thí nghiệm nén đầm mẫu M3



Biểu đồ quan hệ chuyển vị ở giữa đầm phụ thuộc vào tải trọng M0



Biểu đồ quan hệ chuyển vị ở giữa đầm phụ thuộc vào tải trọng mẫu M1



Biểu đồ quan hệ chuyển vị ở giữa đầm phụ thuộc vào tải trọng M2



Biểu đồ quan hệ chuyển vị ở giữa đầm phụ thuộc vào tải trọng M3

Dầm	Mặt cắt (cm ²)	Chiều dài (cm)	Cốt dọc	Cốt đai	Sợi nhựa PE (%)
M0-1	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	0%
M0-2	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	0%
M0-3	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	0%
M1-1	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	1%
M1-2	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	1%
M1-3	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	1%
M2-1	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	1.5%
M2-2	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	1.5%
M2-3	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	1.5%
M3-1	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	2.5%
M3-2	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	2.5%
M3-3	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	2.5%
M4-1	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	3%
M4-2	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	3%
M4-3	8x15	120	4Ø10	Ø6a100	3%

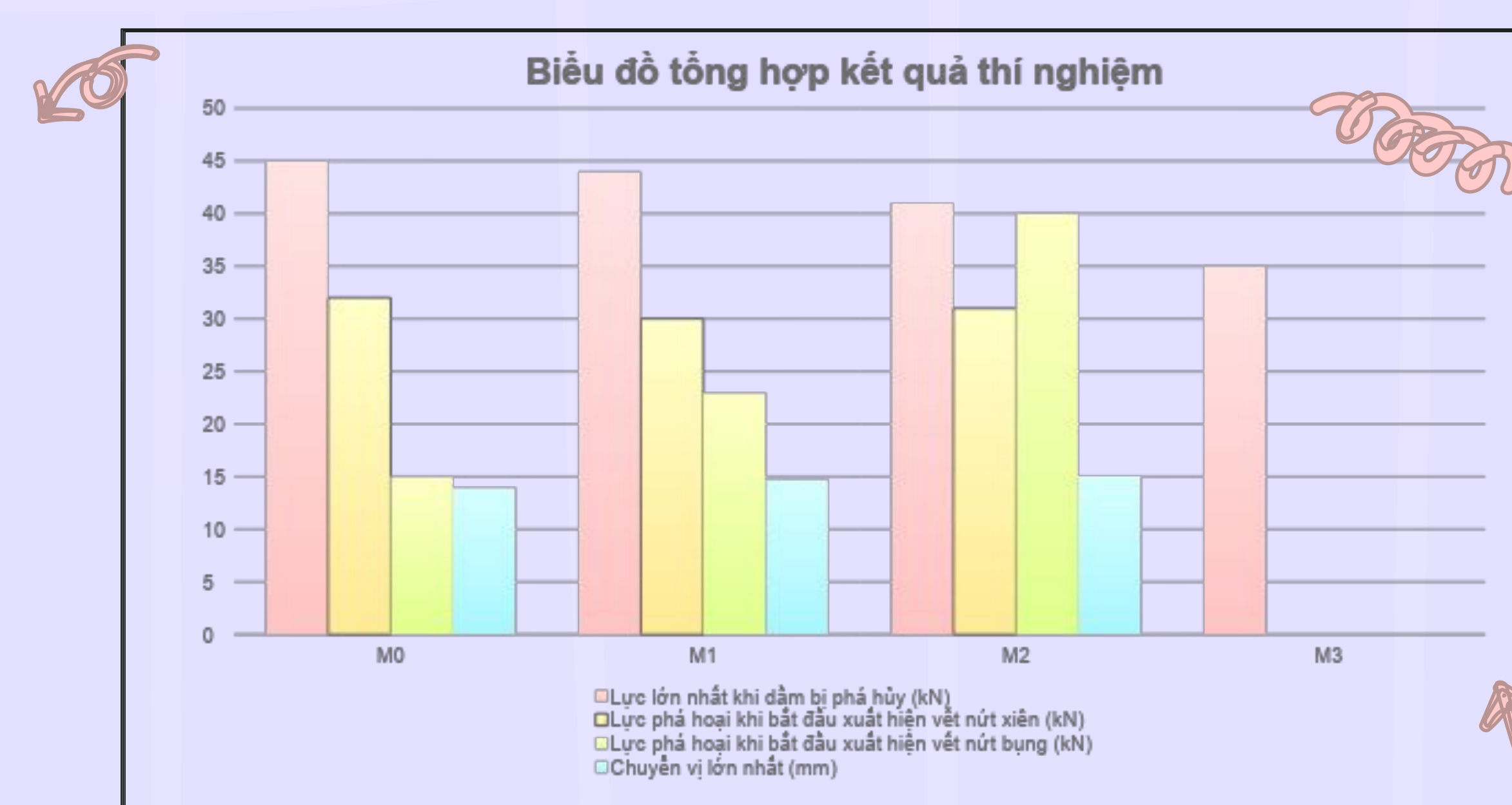
Bảng thông số mẫu thí nghiệm

Lưu ý
Mẫu đầm M4 bị rò rỉ do sử dụng cốt sợi nhựa tỉ lệ cao nên không làm thực nghiệm

4. Kết quả (tt.)

Tên mẫu	Lực lớn nhất khi đầm bị phá hủy (kN)	Lực phá hoại (kN)		Chuyển vị lớn nhất (mm)
		Khi bắt đầu xuất hiện vết nứt xiên	Khi bắt đầu xuất hiện vết nứt bụng	
M0	45	32	15	14
M1	44	30	23	14,8
M2	41	30	40	15,1
M3	Phá hoại giòn khi lực đạt tới 35 kN			15,3

Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm



Dựa vào kết quả thực nghiệm, rút ra một số kết luận sơ bộ:

- Cần nhắc sử dụng thêm cốt sợi nhựa vô cấu kiện BTCT chỉ khi cần tăng khả năng chịu uốn ở một số cấu kiện như sàn hay dầm
- Khi gia cường thêm cốt sợi PE với một tỷ lệ thích hợp sẽ làm tăng độ kháng uốn của cấu kiện
- Đồng thời cũng làm giảm sức chống cắt của cấu kiện
- Khi gia cường thêm cốt sợi PE từ 3% trở lên sẽ gây rò rỉ cho cấu kiện

5. Kết luận

- ✗ Vật liệu BTCT cốt sợi nhựa PE có những đặc tính vượt trội so với vật liệu thép: cường độ kéo cao hơn thép ba lần, khối lượng riêng nhẹ hơn thép 5 lần, khả năng chống ăn mòn cao, không từ tính, không dẫn nhiệt, không dẫn điện
- ✗ Dễ gia công cưa cắt, lắp đặt, vận chuyển, là vật liệu bền vững và thân thiện với môi trường là các polyme nhựa dẻo được chế xuất từ phế thải công nghiệp dầu mỏ được tái chế để sử dụng
- ✗ Hiện nay, nước ta chưa ban hành tiêu chuẩn mà chỉ có chỉ dẫn thiết kế và thi công kết cấu bê tông có cốt là thanh polyme cốt sợi của công ty NUCETECH (Đại học Xây dựng). Tuy nhiên, chúng ta có thể ứng dụng tiêu chuẩn ACI để tính toán thiết kế đầm bê tông cốt sợi thủy tinh FRP tại Việt Nam
- ✗ Nếu làm việc ở trạng thái giới hạn thứ hai thì đầm bê tông cốt PE bất lợi nhiều hơn so với đầm bê tông cốt thép cùng loại (do độ cứng của đầm bê tông cốt PE nhỏ hơn 2 đến 3 lần so với đầm bê tông cốt thép thường)
- ✗ Khả năng chịu lực của đầm bê tông cốt sợi PE thấp hơn khả năng chịu lực của đầm bê tông cốt thép có cùng kích thước, cùng loại vật liệu và cùng đường kính cốt dọc chịu lực. Lực phá hoại của đầm cốt sợi PE lớn hơn đầm bê tông cốt thép

6. Kiến nghị

- ✗ Thích hợp với các công trình trong môi trường ngập mặn, ven biển, hải đảo, có tính ăn mòn cao
- ✗ Dễ bị hiện tượng từ biến hơn so với cấu kiện bê tông cốt thép thông thường, nên không sử dụng cho các cấu kiện có yêu cầu khắt khe về điều kiện sử dụng (độ võng, vết nứt)
- ✗ Cần xây dựng và hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn áp dụng để thuận lợi trong việc thiết kế, thi công và nghiệm thu công trình có sử dụng cốt sợi nhựa PE ở Việt Nam
- ✗ Không nên dùng bê tông cốt Polyetylen trong kết cấu mà sự toàn vẹn của kết cấu chủ yếu do khả năng chống cháy
- ✗ Sử dụng thêm Strain Gauge để kiểm tra được sự biến dạng của kết cấu BTCT sử dụng cốt sợi Polyetylen
- ✗ Cần tiếp tục nghiên cứu để sử dụng Polyetylen làm cốt cho kết cấu bê tông, đặc biệt nghiên cứu về từ biến, về môi và độ bền nhiệt của Polyetylen
- ✗ Nghiên cứu về tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt Polyetylen trong môi trường xâm thực mặn hoặc trong trường hợp dùng bê tông được chế tạo từ cát biển và nước biển để phục vụ các công trình ven biển và hải đảo