

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG TRO BAY ĐẾN MỘT SỐ TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA BÊ TÔNG ĐẦM LẤN SỬ DỤNG XI THÉP TRONG XÂY DỰNG ĐƯỜNG Ô TÔ Ở BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Nguyễn Đức Trọng¹, Trương Văn Đoàn², Trương Quang Việt³

Tóm tắt: Nghiên cứu này trình bày kết quả thực nghiệm xác định ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến một số tính chất cơ lý của bê tông đầm lăn cốt liệu xi thép (BTĐLCLXT) sử dụng trong xây dựng đường ô tô ở Bà Rịa - Vũng Tàu như: Độ cứng Vebe, cường độ chịu nén, cường độ chịu kéo uốn, cường độ ép chẻ và mô đun đàn hồi. Kết quả thực nghiệm cho thấy hàm lượng tro bay ảnh hưởng đáng kể đến tính công tác và đặc trưng cường độ của bê tông đầm lăn cốt liệu xi thép, hàm lượng tro bay hợp lý thay thế xi măng trong bê tông đầm lăn sử dụng xi thép có thể lên đến 30%.

Từ khóa: Bê tông đầm lăn, xi thép, tro bay.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Vật liệu xây dựng móng, mặt đường hiện nay ở Việt Nam chủ yếu sử dụng cốt liệu tự nhiên. Việc khai thác quá mức dẫn đến nguồn vật liệu tự nhiên ngày càng cạn kiệt. Nghiên cứu tái chế phế thải của ngành công nghiệp làm vật liệu xây dựng không những khắc phục tình trạng khan hiếm vật liệu xây dựng mà còn giảm thiểu các tác hại đến môi trường. Xi thép là phế phẩm trong công nghiệp luyện kim, hiện nay nhiều nơi trên thế giới dùng xi thép làm vật liệu xây dựng ở một số lĩnh vực như: làm cốt liệu bê tông asphalt, cốt liệu bê tông xi măng, sản xuất xi măng poóc-lăng, vật liệu đắp nền đường và cả trong lĩnh vực nông nghiệp (JIGAR P. PATEL, 2008). Nhiều nghiên cứu đã chứng tỏ rằng sử dụng xi thép làm cốt liệu bê tông góp phần cải thiện đặc tính cơ học và độ bền của bê tông (Alan Sekaran et al, 2015).

Hiện nay, việc nghiên cứu về BTĐLCLXT mới chỉ là bắt đầu ở trong nước và trên thế giới. Bê tông đầm lăn sử dụng lượng nước và xi măng thấp, nên có tính dẻo kém, không có độ sụt, tính công tác kém hơn so với bê tông xi măng truyền thống. Một trong những biện pháp

hiệu quả để cải thiện cấu trúc và một số tính chất của bê tông là sử dụng các loại phụ gia khoáng như tro bay (Hoàng Minh Đức, Nguyễn Kim Thịnh, 2015). Vì vậy, nghiên cứu này về ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến các tính chất cơ lý của BTĐLCLXT là cơ sở quan trọng cho việc thiết kế thành phần hợp lý chế tạo loại bê tông này để ứng dụng trong xây dựng đường khu vực Bà Rịa - Vũng Tàu.

2. VẬT LIỆU SỬ DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu sử dụng

- Nghiên cứu này sử dụng xi măng Holcim PC40 có cường độ nén ở 28 ngày đạt 45MPa. Các tiêu chuẩn kỹ thuật khác đạt tiêu chuẩn TCVN 2682-2009.

- Cốt liệu nhỏ được phối trộn từ cát tự nhiên có mô đun độ lớn 2,17; khối lượng riêng 2,675 g/cm³; độ hút nước 0,8 %; hàm lượng bụi, bùn, sét 1,95% và đá mi 0-5 mm từ mỏ đá Tân Thành, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu: Đá mi có mô đun độ lớn 3,74; khối lượng riêng 2,81 g/cm³; hàm lượng bụi, bùn, sét 0,4%; độ hút nước 0,4 %. Sau khi phối trộn, cốt liệu nhỏ có khối lượng riêng 2,743 g/cm³; mô đun độ lớn 2,955; các chỉ tiêu kỹ thuật đạt theo quyết định số: 1951/QĐ-BGTVT.

- Cốt liệu lớn được phối trộn từ cốt liệu đá dăm cỡ hạt 5-10mm thuộc mỏ đá Tân Thành có các chỉ tiêu kỹ thuật: Khối lượng riêng 2,782

¹ Đại học Giao Thông Vận Tải - Phân hiệu tại Thành phố Hồ Chí Minh.

² Cơ sở 2 - Đại học Thủy lợi.

³ Công ty TNHH MTV Cơ khí và Xây dựng Thiên An.

g/cm³; khối lượng thể tích xốp 1,435g/cm³; hàm lượng bụi, bùn, sét 0,4%; độ hút nước 0,4% và xỉ thép thuộc khu công nghiệp Phú Mỹ, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu có các chỉ tiêu kỹ thuật: Khối lượng riêng 3,574 g/cm³; khối lượng thể tích xốp 2,055 g/cm³; độ hút nước 1,8%.



Hình 1. Xỉ thép

Sau khi phối trộn hỗn hợp cốt liệu lớn có khối lượng riêng 3,178 g/cm³; các chỉ tiêu kỹ thuật đạt theo quyết định số: 1951/QĐ-BGTVT.

- Kết quả thành phần hóa học của xỉ thép: CaO, SiO₂, Al₂O₃ và Fe₂O₃ chiếm đến 80% trọng lượng của xỉ thép. Trong đó FeO và Fe₂O₃ chiếm: 37-37,8%, CaO chiếm 23,98%, SiO₂ chiếm 14,49%, Al₂O₃ chiếm 8,25% và không chứa CaO, MgO tự do.

- Tro bay từ nhà máy nhiệt điện Formusa,

Nhon Trạch, Đồng Nai có chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp loại F theo quy định của ASTM C618.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Trên cơ sở lý thuyết, các tiêu chuẩn được áp dụng và phương pháp thực nghiệm xác định một số tính chất của vật liệu chế tạo BTĐLCLXT.

Sau khi thiết kế thành phần bê tông, tiến hành phối trộn vật liệu đúng tiêu chuẩn thực hiện thí nghiệm xác định độ cứng Vebe. Sau đó chế tạo mẫu BTĐLCLXT sử dụng các hàm lượng tro bay khác nhau thay thế xi măng trong thành phần chất kết dính.

Lần lượt thí nghiệm xác định cường độ chịu nén (R_n), cường độ ép chệ (R_{ech}), cường độ chịu kéo uốn (R_u) và mô đun đàn hồi (E_{dh}) của BTĐLCLXT sau khi bảo dưỡng 7 ngày, 28 ngày và 56 ngày.

Đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến tính chất của BTĐLCLXT và rút ra kết luận.

3. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

3.1 Chế tạo mẫu thí nghiệm

Bê tông được chế tạo có cường độ chịu nén đặc trưng là 36MPa (3230/QĐ-BGTVT, 2012). Tiến hành tính toán sơ bộ thành phần nước, cốt liệu lớn, cốt liệu nhỏ, chất kết dính theo quyết định số 778/1998/QĐ-BXD; Sau đó phối trộn các loại vật liệu sao cho thành phần hạt của hỗn hợp BTĐLCLXT nằm trong miền cấp phối tiêu chuẩn (ACI 325.10; ASTM C33) như bảng 1; Chế tạo mẫu BTĐLCLXT có thành phần như bảng 2.

Bảng 1. Thành phần hạt của cốt liệu cho BTĐLCLXT

Cỡ sàng (mm)	Xỉ thép		Đá 5x10mm		Đá 0x5mm		Cát mịn		Lượng lọt sàng (%)	Tiêu chuẩn	
	A	Aa	B	Bb	C	Cc	D	Dd		ACI 325.10	ASTM C33
	43%		18%		19,50%		19,50%				
25,40	98,2	42,2	100,0	18,0	100,0	19,5	100,0	19,5	99,2	100	100
19,50	82,4	35,4	100,0	18,0	100,0	19,5	100,0	19,5	92,4	83-100	90-100
12,50	59,1	25,4	99,8	18,0	100,0	19,5	100,0	19,5	82,4	70-90	70-90
9,50	47,1	20,3	90,3	16,2	100,0	19,5	100,0	19,5	75,5	65-83	60-85
4,75	25,4	10,9	19,4	3,5	89,7	17,5	98,8	19,3	51,2	50-70	40-65
2,36	13,2	5,7	18,9	3,4	88,5	17,3	95,1	18,5	44,9	40-55	30-50
1,18	8,0	3,4	6,6	1,2	45,5	8,9	87,1	17,0	30,5	30-45	20-40
0,60	4,6	2,0	5,4	1,0	30,6	6,0	72,0	14,0	23,0	20-35	12-30
0,30	3,8	1,7	4,3	0,8	16,7	3,3	24,7	4,8	10,5	10-27	9-22
0,15	4,3	1,8	3,4	0,6	12,7	2,5	11,0	2,1	7,1	7-18	7-19
0,08	2,8	1,2	1,0	0,2	5,0	1,0	4,0	0,8	3,1	3-10	2-8

Bảng 2. Thành phần vật liệu cho 1 m³ bê tông BTĐLCLXT

Cấp phối BTĐLCLXT	Xi măng (kg)	Tro bay (TB) (kg)	Cốt liệu lớn		Cốt liệu nhỏ		Nước (lit)
			Xi thép (kg)	Đá mi 5x10 (kg)	Đá mi 0x5 (kg)	Cát mịn (kg)	
BT_0%TB	328	-	966	404	438	438	149
BT_10%TB	296	33	966	404	438	438	149
BT_20%TB	263	66	966	404	438	438	149
BT_30%TB	230	99	966	404	438	438	149
BT_40%TB	197	131	966	404	438	438	149

Các dạng mẫu BTĐLCLXT được chế tạo để thực hiện quá trình thí nghiệm này bao gồm: Mẫu hình lập phương kích thước 10x10x10 (cm) để xác định cường độ chịu nén (R_n) và cường độ ép chẻ (R_{ech}) của BTĐLCLXT, mẫu lăng trụ kích thước 10x10x40 (cm) để xác định mô đun đàn hồi (E_{dh}) và cường độ kéo uốn (R_u). Tất cả có 5 tổ hợp mẫu gồm có: BT_0%TB; BT_10%TB; BT_20%TB; BT_30%TB; BT_40%TB được chế tạo.



Hình 2. Đúc mẫu BTĐLCLXT bằng khuôn đúc và búa rung



Hình 3. Mẫu BTĐLCLXT sau khi đúc

28 ngày tuổi, lấy thêm ở mỗi tổ hợp 6 mẫu lăng trụ. Tất cả có 90 mẫu lập phương, 75 mẫu dầm lăng trụ được thí nghiệm.

Sử dụng máy móc thí nghiệm tại phòng LAS-XD154 và các tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 3118-1993, TCVN 3119-1993, TCVN 5726-1993,...) để thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của BTĐLCLXT.



Hình 4. Thí nghiệm cường độ chịu nén



Hình 5. Thí nghiệm cường độ chịu uốn

3.2 Quá trình thí nghiệm

Các mẫu thí nghiệm sau khi đúc được bảo dưỡng trong vòng 24 giờ ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$ trong khuôn thép trước khi được ngâm trong nước với nhiệt độ nước duy trì ở $27 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm 90-100% cho đến ngày thực hiện các đợt thí nghiệm.

Có 3 đợt thí nghiệm tương ứng với số ngày bảo dưỡng BTĐLCLXT 7 ngày, 28 ngày và 56 ngày. Mỗi đợt thí nghiệm lấy ở mỗi tổ hợp: 3 mẫu lập phương xác định R_n ; 3 mẫu lập phương xác định R_{ech} ; 3 mẫu lăng trụ xác định R_u . Riêng đợt thí nghiệm xác định E_{dh} của BTĐLCLXT ở



Hình 6. Thí nghiệm cường độ ép chẻ

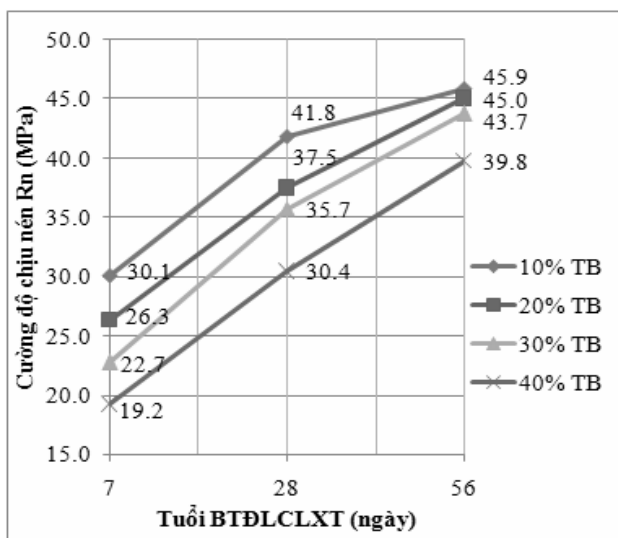
4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến độ cứng Vebe của BTĐLCLXT

Mẫu BT_0%TB cho kết quả độ cứng Vebe rất lớn 75s, tính công tác của hỗn hợp mẫu bê tông rất kém. Nếu sử dụng thành phần của tổ hợp này để sản xuất BTĐL thì khi thi công sẽ gặp nhiều khó khăn, tốn công năng đầm chặt và khó đạt được các chỉ tiêu thiết kế. Do đó nghiên cứu đã bỏ qua đánh giá chất lượng của mẫu BT_0%TB, và chỉ đánh giá hiệu quả của các mẫu BT_10%TB; BT_20%TB; BT_30%TB; BT_40%TB. Kết quả thí nghiệm cho thấy, hàm lượng tro bay càng lớn, độ cứng Vebe càng thấp. Độ cứng Vebe của BT_10%TB; BT_20%TB; BT_30%TB; BT_40%TB tương ứng là 53, 50, 40, 37 giây.

Có thể giải thích hiện tượng này như sau: Do đặc điểm cấu tạo của tro bay có nhiều hạt mịn hình cầu (TCVN 10302:2014) nên ngoài khả năng lấp đầy các lỗ rỗng giữa các hạt cốt liệu nó còn có tác dụng bôi trơn làm tăng sự linh động của các hạt cốt liệu, tăng tính công tác của hỗn hợp bê tông, làm tăng tính dẻo cho bê tông, giảm lượng nước nhào trộn.

4.2. Ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến cường độ chịu nén của BTĐLCLXT (R_n)

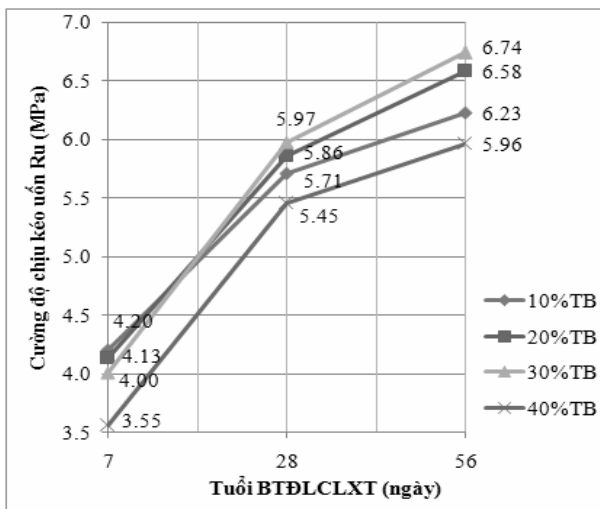


Hình 7. Biểu đồ mức tăng cường độ chịu nén của BTĐLCLXT theo thời gian

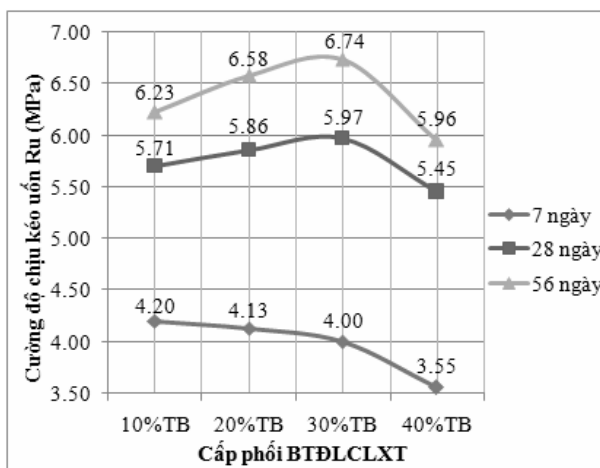
Ở tuổi 28 ngày cường độ chịu nén của BTĐLCLXT từ 30,4 ÷ 41,8 MPa (hình 7), so với tiêu chuẩn hiện hành (Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT, 2012) thì thỏa mãn yêu cầu xây dựng mặt và móng đường ô tô.

Khi hàm lượng tro bay càng nhiều thì R_n của BTĐLCLXT càng giảm (My Ngoc-Tra Lam et al, 2017). Hiện tượng này có thể giải thích rằng: Quá trình thủy hóa của xi măng hình thành các chất khoáng tạo cường độ cho bê tông. Hàm lượng tro bay càng cao, đồng nghĩa với hàm lượng xi măng ít, dẫn đến giảm R_n của bê tông. Một đặc điểm nữa được thể hiện rõ đó là: Ở giai đoạn 7 ngày ban đầu R_n của BTĐLCLXT phát triển nhanh, tuy nhiên hàm lượng tro bay càng lớn thì tốc độ phát triển R_n của BTĐLCLXT càng chậm. R_n của BT_10%TB; BT_20%TB; BT_30%TB; BT_40%TB ở tuổi 7 ngày đạt 72%, 70%, 64%, 63% R_n mẫu tương ứng ở tuổi 28 ngày. Có thể lý giải đặc điểm trên như sau: Phản ứng hydrat hóa của xi măng tỏa nhiệt làm tăng nhiệt độ của hỗn hợp bê tông, dẫn đến quá trình hydrat hóa của các khoáng xi măng xảy ra càng nhanh hơn, vì vậy quá trình đông kết và rắn chắc của BTĐLCLXT có hàm lượng tro bay thấp tăng lên nhanh hơn. Ở giai đoạn 56 ngày tuổi, hàm lượng tro bay càng cao, mức độ tăng R_n của BTĐLCLXT càng lớn. R_n của BT_10%TB; BT_20%TB; BT_30%TB; BT_40%TB ở tuổi 56 ngày cao hơn R_n của mẫu tương ứng ở tuổi 28 ngày lần lượt là 10%, 20%, 22%, 31%. Điều này cho thấy tác dụng tích cực ở tuổi muộn khi có tro bay đối với R_n của BTĐLCLXT. Kết quả này được lý giải như sau: Ở giai đoạn đầu của quá trình hydrat hóa, phản ứng puzzolanic của tro bay là chậm hơn so với quá trình hydrat hóa của xi măng, mẫu bê tông có hàm lượng tro bay thấp thì R_n phát triển sớm; ở giai đoạn sau, phản ứng puzzolanic của tro bay tạo các khoáng C-S-H làm tăng cường độ của bê tông, tổ hợp BTĐLCLXT có hàm lượng tro bay càng cao thì mức độ tăng cường độ R_n của BTĐL sau 28 ngày tuổi nhiều hơn.

4.3. Ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến cường độ chịu kéo uốn BTĐLCLXT (R_u)



Hình 8. Biểu đồ mức tăng cường độ chịu kéo khi uốn của BTĐLCLXT theo thời gian



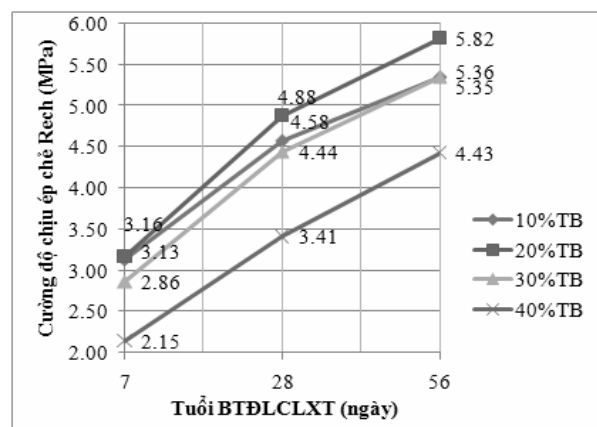
Hình 9. Biểu đồ quan hệ giữa cường độ chịu kéo uốn của BTĐLCLXT và hàm lượng tro bay

Ở tuổi 28 ngày cường độ kéo uốn của BTĐLCLXT từ $5,45 \div 5,97$ MPa (hình 8, 9) so với tiêu chuẩn hiện hành (Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT, 2012) thì thỏa mãn yêu cầu xây dựng mặt và móng đường ô tô.

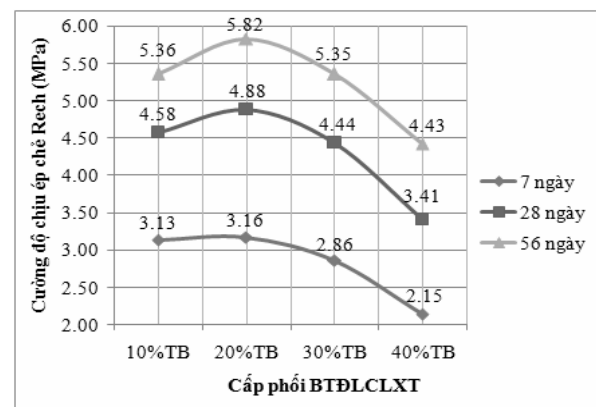
Kết quả thực nghiệm cho thấy R_u của BTĐLCLXT phát triển càng nhanh thời gian đầu khi hàm lượng tro bay thay thế xi măng càng thấp. R_u của mẫu BT_10%TB; BT_20%TB; BT_30%TB; BT_40%TB khi ở tuổi 7 ngày đạt 74%, 71%, 67%, 65% so với tuổi 28 ngày. Mẫu BTĐLCLXT có hàm lượng tro bay càng lớn thì

R_u của bê tông càng cao ở tuổi sau 28 ngày; tuy nhiên khi hàm lượng tro bay vượt quá 30%, R_u giảm. Theo quan điểm của nhóm nghiên cứu, khi hàm lượng tro bay hợp lý thì do các hạt tro bay dạng hạt hình cầu, kích cỡ rất mịn (TCVN 10302:2014) nên có khả năng lấp đầy khoảng trống giữa các hạt cốt liệu, làm cấu trúc bê tông đặc chắc hơn, tăng ma sát, tăng lực bám dính giữa hồ xi măng và cốt liệu đã làm cho R_u tăng lên. Mẫu BT_30%TB ở tuổi 28 và 56 ngày cho kết quả R_u cao hơn so với các mẫu sử dụng tro bay tỷ lệ khác.

4.4. Ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến cường độ chịu ép chệch BTĐLCLXT (R_{ech}).



Hình 10. Biểu đồ mức tăng cường độ chịu ép chệch của BTĐLCLXT theo thời gian



Hình 11. Biểu đồ quan hệ giữa cường độ chịu ép chệch và hàm lượng tro bay theo ngày tuổi BTĐLCLXT

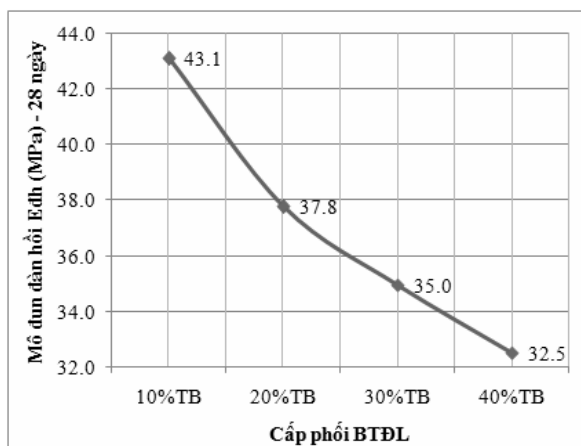
Kết quả thí nghiệm xác định cường độ chịu ép chệch của BTĐLCLXT có xu hướng tương tự kết quả thí nghiệm cường độ chịu kéo uốn (hình 10, 11). R_{ech} của mẫu BT_10%TB; BT_20%TB;

BT_30%TB; BT_40%TB khi ở tuổi 7 ngày đạt 68%, 65%, 64%, 63% so với tuổi 28 ngày. Mẫu BT_20%TB cho kết quả R_{ech} cao hơn so với các mẫu sử dụng tro bay tỷ lệ khác.

4.5. Ảnh hưởng của hàm lượng tro bay đến mô đun đàn hồi của BTĐLCLXT (E_{dh})

Ở tuổi 28 ngày, mô đun đàn hồi của BTĐLCLXT từ 32,5 ÷ 43,1 MPa (hình 12), so với tiêu chuẩn hiện hành (Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT, 2012) thì thỏa mãn yêu cầu xây dựng mặt và móng đường ô tô.

Kết quả trên còn cho thấy ảnh hưởng của tro bay đến E_{dh} của bê tông có xu hướng như kết quả thí nghiệm cường độ chịu nén. Hàm lượng tro bay càng nhiều, E_{dh} của mẫu BTĐLCLXT càng giảm.



Hình 12. Biểu đồ quan hệ giữa hàm lượng tro bay và mô đun đàn hồi của BTĐLCLXT

4.6. Lựa chọn hàm lượng tro bay hợp lý để sản xuất BTĐLCLXT

Cường độ chịu kéo uốn của BT_30%TB (tỷ lệ tro bay thay thế xi măng là 30%) ở tuổi 28 và 56 ngày đạt giá trị lớn nhất.

Ở tuổi 28 ngày, mô đun đàn hồi của BTĐLCLXT sử dụng từ 10 ÷ 40% đều thỏa mãn yêu cầu trong xây dựng móng, mặt đường ô tô.

Độ cứng cho phép của hỗn hợp bê tông đầm lăn trong xây dựng mặt đường là 20÷45 giây (Quyết định số 4452/QĐ-BGTVT, 2015). Theo kết quả thí nghiệm độ cứng Vebe, BT_30%TB; BT_40%TB cho kết quả độ cứng tương ứng 40 và 37 giây là phù hợp.

Từ kết quả trên cho thấy, hàm lượng tro bay thay thế xi măng trong BTĐLCLXT hợp lý là 30%.

5. KẾT LUẬN

+ Từ kết quả nghiên cứu, bước đầu chỉ ra rằng có thể sử dụng bê tông đầm lăn cốt liệu xi thép trong xây dựng kết cấu áo đường ô tô.

+ Hàm lượng tro bay ảnh hưởng đáng kể đến tính công tác và đặc trưng cường độ của BTĐLCLXT: Tro bay hạn chế tốc độ tăng cường độ ở tuổi sớm và làm tăng cường độ của BTĐLCLXT ở tuổi muộn. Hàm lượng tro bay hợp lý là 30%.

+ Nghiên cứu đề xuất sử dụng thành phần của BT_30%TB thiết kế thành phần BTĐLCLXT trong xây dựng áo đường cứng tại khu vực tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ GTVT (2015), *Quyết định số: 4452/QĐ-BGTVT, Quy trình tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông đầm lăn trong xây dựng công trình giao thông*, Việt Nam.
- Minh Đức, Nguyễn Kim Thịnh (2015), “*Sử dụng tro bay có lượng mất khi nung lớn trong chế tạo bê tông đầm lăn cho đường*”. Tạp chí KHCN Xây dựng - số 2/2015.
- Quyết định số 4452/QĐ-BGTVT (2015), “*Quy trình tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông đầm lăn trong xây dựng công trình giao thông*”, Bộ Giao thông Vận tải.
- Quyết định số 778/1998/QĐ-BXD (1998), *Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông các loại*, Bộ Xây dựng.
- Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT (2012), “*Quy trình tạm thời về thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông*”, Bộ Giao thông Vận tải.
- Quyết định số 1951/QĐ-BGTVT (2012), *Quyết định ban hành Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng công trình giao thông*, Bộ Giao thông Vận tải.

TCVN 5726:1993, “Bê tông nặng phương pháp xác định cường độ lắng trụ và mô đun đàn hồi khi nén tĩnh”.

TCVN 3119:1993, “Bê tông nặng phương pháp xác định kéo khi uốn”.

TCVN 10302:2014, “Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng”.

Alan Sekaran, Murthi Palaniswamy, Sivagnanaprakash Balaraju (2015), “A Study on Suitability of EAF Oxidizing Slag in Concrete: An Eco-Friendly and Sustainable Replacement for Natural Coarse Aggregate”. Hindawi Publishing Corporation Scientific World Journal, Volume 2015, Article ID: 972567.

JIGAR P. PATEL, (2008), “Broader use of steel slag aggregates in concrete”. Submitted in partial fulfillment of requirement for the degree Masters of Science in Civil Engineering Cleveland State University.

My Ngoc-Tra Lam, Saravut Jaritngam, Duc-Hien Le (2017), “Roller-compacted concrete pavement made of Electric Arc Furnace slag aggregate: Mix design and mechanical properties”. Construction and Building Materials 154 (2017), pp.482–495.

Abstract:

RESEARCH ABOUT EFFECT OF FLY ASH CONTENT ON SOME MECHANICAL PROPERTIES OF ROLLER COMPACTED CONCRETE USING STEEL SLAG IN ROAD BUILDING DOMAIN IN BA RIA-VUNG TAU PROVINCE

This study presents the results to determine the effect of fly ash content on some mechanical properties of roller compacted concrete containing steel slag aggregate (BTĐLCLXT), that is utilized in road building domain in Ba Ria - Vung Tau province, consisting of Vebe stiffness, compressive strength, flexural strength, split tensile strength and elastic modulus. The results indicate that fly ash content influent significantly on workability and strength of Roller Compacted Concrete containing steel slag aggregate . The appropriate fly ash content replacing cement in Roller Compacted Concrete containing steel slag aggregate achieves probably 30%.

Keywords: Steel Slag, Roller Compacted Concrete, Fly Ash.

Ngày nhận bài: 01/9/2017/

Ngày chấp nhận đăng: 15/11/2017