

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT SỬ DỤNG PHỤ GIA KHOÁNG HOẠT TÍNH CHO BÊ TÔNG ĐÁM LẤN ĐẬP TÂN MỸ TỈNH NINH THUẬN TRÊN KHÍA CẠNH KINH TẾ VÀ KỸ THUẬT

Đinh Xuân Anh¹

Nguyễn Như Oanh²

Tóm tắt: Trong bê tông đầm lấn (BTĐL), phụ gia khoáng hoạt tính (PGKHT) tro bay nhiệt điện và puzolan thiên nhiên đã thay thế khoảng 25 ÷ 30% lượng xi măng so với bê tông thường. Tính chất cơ lý của BTĐL bị ảnh hưởng rất lớn bởi PGKHT. Với góc nhìn kinh tế và kỹ thuật của BTĐL đối với công trình, đề xuất sử dụng phụ gia khoáng hoạt tính cho BTĐL đập Tân Mỹ tỉnh Ninh Thuận.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tốc độ phát triển của công nghệ thi công BTĐL tại Việt Nam được đánh giá là rất nhanh và có tính phổ biến rộng rãi cho các vùng trong cả nước. Hiện nay, hầu hết các đập bê tông lớn của các công trình Thủy lợi, Thủy điện đang và sẽ thi công có sử dụng công nghệ thi công BTĐL như đập Sơn La, Bản Chát, A Vương, Sông Tranh, Pleikrông, Định Bình, Nước Trong...

So với bê tông thường thì lượng xi măng trong BTĐL có khoảng 25 ÷ 30% được thay thế bởi PGKHT là tro bay nhiệt điện hoặc puzolan thiên nhiên [2],[3],[4]. Với tro bay, đã sử dụng phổ biến, sản lượng nhiều, được áp dụng cho một số công trình như đập Định Bình, Sê San 4, Pleikrông.... Tuy nhiên, tại một số nơi xây dựng công trình có sẵn các mỏ puzolan thiên nhiên, việc thay thế tro bay bằng puzolan thiên nhiên liệu có mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn và

đảm bảo chất lượng công trình hay không. Vấn đề này chúng ta cần có những đánh giá trên công trình thực tế. Đập Tân Mỹ tỉnh Ninh Thuận đang chuẩn bị được xây dựng, có thể chúng ta sẽ có những đánh giá thực tế nhất.

Bài viết với góc độ kinh tế và kỹ thuật của BTĐL được sản xuất bởi PGKHT tro bay nhiệt điện hoặc puzolan thiên nhiên đề xuất lựa chọn loại phụ gia khoáng phù hợp cho công trình đập Tân Mỹ tỉnh Ninh Thuận.

2. VẬT LIỆU NGHIÊN CỨU

2.1. Xi măng

Trong bài viết sử dụng xi măng PC40 Kim Đình, PC40 Hà Tiên 1 đạt tiêu chuẩn xi măng pooclang PC40 theo TCVN 2682-1999 và tiêu chuẩn dùng cho bê tông thủy công theo 14TCN 66-2002. Kết quả thí nghiệm xi măng tại Phòng Nghiên cứu Vật liệu – Viện Thủy công được thể hiện như bảng 1.

Bảng 1: Kết quả thí nghiệm xi măng [7]

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Đơn vị	Xi măng PC40 Hà Tiên 1			Xi măng PC40 Kim Đình		
				M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	Khối lượng riêng	TCVN :4030- 2003	g/cm ³	3,08	3,08	3,05	3,10	3,11	3,11
2	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0,09)	TCVN :4030- 2003	%	5,8	6,2	5,9	3,8	4,1	3,9
3	Thời gian bắt đầu ninh kết	TCVN :6017- 1995	ph	150	155	150	135	140	135
	Thời gian kết thúc ninh kết	TCVN :6017- 1995	ph	235	240	230	210	215	215
4	Độ ổn định thể tích	TCVN :6017- 1995	mm	2,5	2,6	2,5	2,1	2,3	2,5
5	Giới hạn bền nén tuổi 28 ngày	TCVN :6016- 1995	N/mm ²	51,3	50,1	52,8	49,3	49,6	48,9

¹ Viện Đào tạo và Khoa học ứng dụng miền Trung

² Trường Đại học Thủy lợi

2.2. Cốt liệu mịn (cát)

Cát được lấy từ mỏ vật liệu CS1 và CS2 thuộc xã Mỹ Sơn, huyện Ninh Sơn, tỉnh Ninh Thuận đạt

yêu cầu theo 14TCN 68-2002. Kết quả thí nghiệm cát tại Phòng Nghiên cứu Vật liệu – Viện Thủy công được thể hiện như bảng 2, bảng 3.

Bảng 2: Các tính chất cơ lý của cát [7]

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Mỏ cát CS1			Mỏ cát CS2		
		M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	Khối lượng riêng, g/cm ³	2,63	2,62	2,63	2,63	2,64	2,63
2	Độ hồng, %	50,2	49,2	49,8	47,1	46,9	46,8
3	Lượng bùn, bụi, sét, %	0,98	1,03	0,96	1,10	1,06	1,00
4	Mô đun độ lớn	2,65	2,67	2,63	2,41	2,57	2,55
5	Tạp chất hữu cơ	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt

Ghi chú: Chỉ tiêu tạp chất hữu cơ “Đạt” có màu dung dịch sáng hơn màu chuẩn

Bảng 3: Thành phần hạt của cát [7]

STT	Kích thước lỗ sàng (mm)	Mỏ cát CS1			Mỏ cát CS2		
		M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,5	6,3	5,6	4,5	7,5	6,1	6,6
3	1,25	16,3	15,1	16,2	16,9	17,3	17,6
4	0,63	54,7	56,5	53,3	45,8	50,2	49,2
5	0,315	88,7	90,4	89,6	81,2	84,7	83,9
6	0,14	99,1	99,2	99,0	97,6	98,3	98,1

Nhận xét: Cát dùng chế tạo BTĐL có hàm lượng hạt dưới sàng 0,14mm là rất ít, nhỏ hơn 1%. Theo các tài liệu thiết kế thành phần BTĐL của Trung Quốc và các tài liệu khác ở Việt Nam thì hàm lượng hạt dưới sàng 0,14mm hợp lý vào khoảng 14 ÷ 18%, vậy cần phải bổ sung lượng hạt mịn, có thể là bột đá hoặc phụ gia khoáng mịn.

2.3. Cốt liệu thô (đá)

Đá dăm có nguồn gốc đá Granite được khai thác ở mỏ đá Yang tại xã Phước Hòa, huyện Bắc Ái, tỉnh Ninh Thuận bằng nổ mìn và nghiền bằng dây chuyền nghiền sàng. Đá dăm được phân ra 3 cỡ hạt: 5-20mm; 20-40mm; 40-60mm. Kết quả thí nghiệm đá dăm tại Phòng Nghiên cứu Vật liệu – Viện Thủy công được thể hiện như bảng 4

Bảng 4: Các tính chất cơ lý của đá dăm [7]

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	5-20mm			20-40mm			40-60mm		
		M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	Khối lượng riêng, g/cm ³	2,71	2,72	2,72	2,73	2,71	2,72	2,72	2,72	2,73
2	Khối lượng thể tích, g/cm ³	2,68	2,70	2,69	2,70	2,68	2,68	2,69	2,68	2,70
3	Hàm lượng bùn bụi bẩn, %	0,63	0,87	0,81	0,45	0,50	0,40	0,34	0,41	0,38
4	Hàm lượng thoi dẹt, %	25,0	19,2	21,8	10,2	14,3	16,2	8,7	5,6	8,2
5	Hàm lượng hạt mềm yếu, %	1,0	0,86	1,10	0,87	0,73	0,68	1,80	1,50	1,60

Sau khi phối hợp các tỷ lệ đá dăm 5-20; 20-40; 40-60 để được đá dăm hỗn hợp 5-40 và 5-60. Đá dăm hỗn hợp 5-40mm phối hợp theo tỷ lệ (5-20: 20-40) = (45: 55) đạt $\gamma_{\max}^{\text{dc}} = 1,65 \text{ T/m}^3$. Đá dăm hỗn hợp 5-60mm phối hợp theo tỷ lệ (5-20: 20-40: 40-60) = (34: 21:

45) đạt $\gamma_{\max}^{\text{dc}} = 1,73 \text{ T/m}^3$.

2.4. Phụ gia khoáng hoạt tính

PGKHT sử dụng đạt yêu cầu phụ gia khoáng cho BTĐL theo TCXDVN395-2007. Kết quả thí nghiệm PGKHT tại Phòng Nghiên cứu Vật liệu – Viện Thủy công được thể hiện như bảng 5, bảng 6.

Bảng 5: Kết quả thí nghiệm tro bay [7]

TT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Đơn vị	Forcmosa –Tây Đô			Phả Lại		
				M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	Chỉ số hoạt tính tuổi 7 ngày so với mẫu đối chứng	14 TCN 108:1999	%	89,2	87,8	89,4	78,9	79,6	78,3
	Chỉ số hoạt tính tuổi 28 ngày so với mẫu đối chứng	14 TCN 108:1999	%	90,1	89,3	90,6	80,2	81,3	79,6
2	Khối lượng thể tích xốp		Kg/m ³	940	965	945	920	925	915
3	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0,08)	TCVN 4030:2003	%	2,1	2,3	2,4	6,8	7,1	6,9
4	Hàm lượng SiO ₂	TCVN 7131:2002	%	50,78	50,94	50,88	57,38	57,40	57,58
5	Hàm lượng Fe ₂ O ₃	TCVN 7131:2002	%	10,38	10,22	10,30	6,79	6,87	6,95
6	Hàm lượng Al ₂ O ₃	TCVN 7131:2002	%	32,18	32,50	31,54	27,72	26,13	27,08
7	Hàm lượng SO ₃	TCVN 7131:2002	%	0,16	0,12	30,14	0,11	0,10	0,09

Bảng 6: Kết quả thí nghiệm Puzolan thiên nhiên [7]

TT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Đơn vị	Giá trị trung bình của 3 mẫu thí nghiệm			
				Núi Thơm	Gia Quy	Lương Sơn	Núi Voi
1	Chỉ số hoạt tính tuổi 7 ngày so với mẫu đối chứng	14 TCN 108:1999	%	80,7	83,5	80,2	79,2
	Chỉ số hoạt tính tuổi 28 ngày so với mẫu đối chứng	14 TCN 108:1999	%	81,8	84,3	81,9	81,9
2	Khối lượng thể tích xốp		Kg/m ³	1010	980	1050	980
3	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0,08)	TCVN 4030:2003	%	11,0	12,3	2,6	7,1
4	Hàm lượng SiO ₂	TCVN 7131:2002	%	46,6	45,68	51,48	50,37
5	Hàm lượng Fe ₂ O ₃	TCVN 7131:2002	%	13,57	17,57	12,94	14,19
6	Hàm lượng Al ₂ O ₃	TCVN 7131:2002	%	12,42	14,98	14,98	14,25
7	Hàm lượng SO ₃	TCVN 7131:2002	%	0,45	0,48	0,60	0,042

2.5. Phụ gia hóa học

Trong BTĐL phụ gia hóa học được sử dụng dưới dạng phụ gia giảm nước và kéo dài thời gian đông kết. Bài viết này sử dụng phụ gia kéo dài thời gian ninh kết TM 25 và phụ gia giảm nước Platstiment 96 của hãng Sika.

2.6. Nước trộn bê tông

Nước sử dụng trong trộn bê tông là nước sinh hoạt đã được kiểm tra đạt các chỉ tiêu đạt tiêu chuẩn nước dùng cho bê tông.

Nhận xét chung: Các loại vật liệu nghiên cứu trên đều đạt yêu cầu của vật liệu dùng để chế tạo BTĐL.

3. PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp

Bài viết dựa trên kết quả thiết kế cấp phối BTĐL của đập Tân Mỹ tỉnh Ninh Thuận. Một số các thống kê, nghiên cứu về sử dụng tro bay nhiệt điện và puzolan thiên nhiên cho BTĐL tại Việt Nam. [4],[5],[6]

Thí nghiệm sử dụng tro bay cho cấp phối M20B6(R90) và puzolan thiên nhiên cho cấp phối M15B2(R90).

Tiến hành đúc mẫu thí nghiệm cường độ nén, cường độ kéo, độ chống thấm nước và một số chỉ tiêu cơ lý khác. So sánh kết quả giữa các loại tro bay và puzolan. Bảng 7 thống kê các cấp phối sử dụng tro bay. Bảng 8 thống kê các cấp phối sử dụng puzolan thiên nhiên.

Bảng 7: Thành phần cấp phối sử dụng tro bay [7]

Mẫu	Vật liệu	Thành phần cấp phối M20B6(R90)								
		XM	PGK (Tro bay)	PGM (Tro bay)	Cát	Dăm 5-20	Dăm 20-40	Nước	CDK	GN
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	lít	lít	lít
1	XM: Hà Tiên 1 TB: Phả Lại	115	115	113	692	591	722	115	1,2	0,6
2	XM: Hà Tiên 1 TB: Forcmosa	115	105	103	692	591	722	115	1,2	0,8
3	XM: Kim Đình TB: Phả Lại	115	115	113	692	591	722	115	1,2	0,6
4	XM: Kim Đình TB: Forcmosa	115	105	103	692	591	722	115	1,2	0,8

Bảng 8: Thành phần cấp phối sử dụng puzolan thiên nhiên [7]

Mẫu	Vật liệu	Thành phần cấp phối M15B2(R90)								
		XM	PGK (Pu)	PGM (Pu)	Cát	Dăm 5-20	Dăm 20-40	Dăm 40-60	Nước	CDK
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	lít	lít
1	XM: Hà Tiên 1 Pu: Núi Thơm	80	120	110	687	479	295	628	115	2,3
2	XM: Hà Tiên 1 Pu: Gia Quy	80	118	108	687	479	295	628	115	1,9
3	XM: Hà Tiên 1 Pu: Lương Sơn	80	124	114	687	479	295	628	112	1,8
4	XM: Hà Tiên 1 Pu: Núi voi	80	112	102	687	479	295	628	115	2,5

Mẫu	Vật liệu	Thành phần cấp phối M15B2(R90)								
		XM	PGK (Pu)	PGM (Pu)	Cát	Dăm 5-20	Dăm 20-40	Dăm 40-60	Nước	CDK
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	lít	lít
5	XM: Kim Đinh Pu: Núi Thơm	80	120	110	687	479	295	268	115	2,3
6	XM: Kim Đinh Pu: Gia Quy	80	118	108	687	479	295	628	115	1,9
7	XM: Kim Đinh Pu: Lương Sơn	80	124	114	687	479	295	628	112	1,8
8	XM: Kim Đinh Pu: Núi voi	80	112	102	687	479	295	628	115	2,5

3.2. Kết quả

Kết quả thí nghiệm các cấp phối trên cho kết quả ở bảng 9, bảng 10.

Bảng 9: Kết quả thí nghiệm với cấp phối sử dụng tro bay

Mẫu	Cấp phối M20B6(R90)								
	Vc	Cường độ nén, Mpa				Độ chống thấm		R ^c Mpa	R ^k Mpa
	sec	R3	R7	R28	R90	Tuổi 28	Tuổi 90	Tuổi 90	Tuổi 90
1	9	6,1	14,6	24,4	31,6	B4	B6	2,63	2,28
2	7	5,5	15,1	24,8	32,0	B4	B6	2,66	2,17
3	10	5,8	13,7	25,2	33,2	B4	B6	2,73	2,09
4	8	6,1	14,9	25,8	32,5	B4	B6	2,81	2,41

Bảng 10: Kết quả thí nghiệm với cấp phối sử dụng puzolan thiên nhiên

Mẫu	Cấp phối M15B2(R90)								
	Vc	Cường độ nén, Mpa				Độ chống thấm		R ^c Mpa	R ^k Mpa
	sec	R3	R7	R28	R90	Tuổi 28	Tuổi 90	Tuổi 90	Tuổi 90
1	8	4,8	9,3	16,4	22,7	B2	B2	2,23	1,71
2	10	4,1	8,4	15,7	20,9	B2	B2	2,29	1,69
3	8	4,1	9,0	14,7	20,2	B2	B2	2,21	1,67
4	9	4,4	9,2	15,7	20,6	B2	B2	2,41	1,79
5	10	4,2	8,8	15,8	21,0	B2	B2	2,17	1,66
6	11	3,9	8,6	15,3	19,8	B2	B2	2,24	1,70
7	9	3,8	8,6	14,5	18,8	B2	B2	2,28	1,63
8	10	4,0	8,8	15,0	20,2	B2	B2	2,33	1,76

3.3. Nhận xét

* Tính công tác của hỗn hợp BTĐL

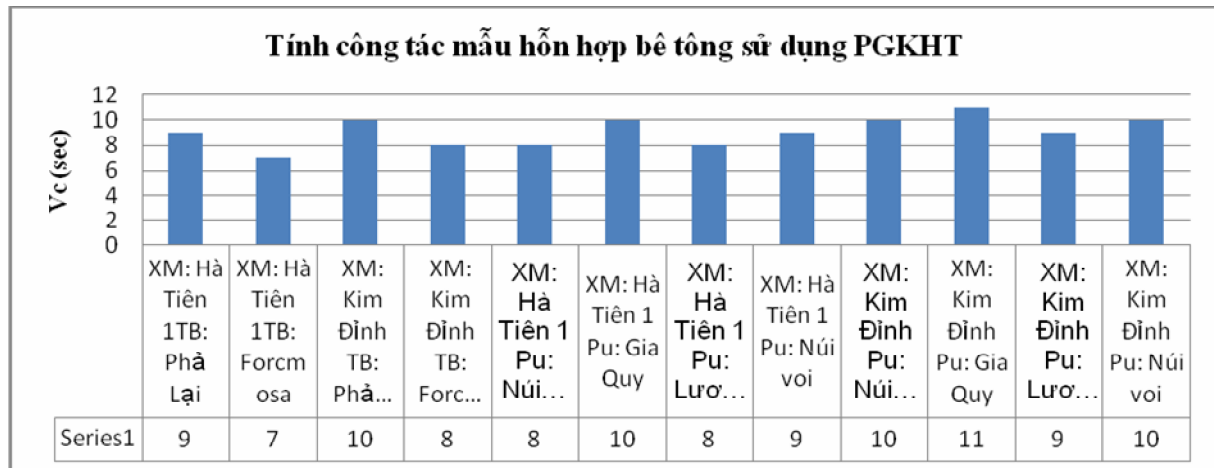
1. BTĐL khi dùng PGKHT là tro bay hay

puzolan thiên nhiên đều thỏa mãn độ công tác

Vc yêu cầu ($Vc = 5 \div 15 \text{sec}$) và đảm bảo chất lượng bê tông.

2. Tro bay Foremosa cho tính công tác của bê tông tốt hơn so với tro bay Phả Lại do tro bay Foremosa có độ mịn hơn tro bay Phả Lại. Các hạt mịn hình cầu ngoài khả năng lấp đầy các lỗ rỗng giữa các hạt cốt liệu, còn có tác dụng bôi trơn làm tăng sự linh động của các hạt cốt liệu.

3. Tính công tác của bê tông sử dụng puzolan thiên nhiên tốt dần theo các hãng cung cấp puzolan Lương Sơn, Núi Voi, Núi Thơm, Gia Quy cũng do độ mịn của các sản phẩm puzolan. Ở đây puzolan Lương Sơn nổi trội lên về tính công tác của hỗn hợp bê tông.



Hình 1: Kết quả tính công tác mẫu hỗn hợp bê tông sử dụng PGKHT

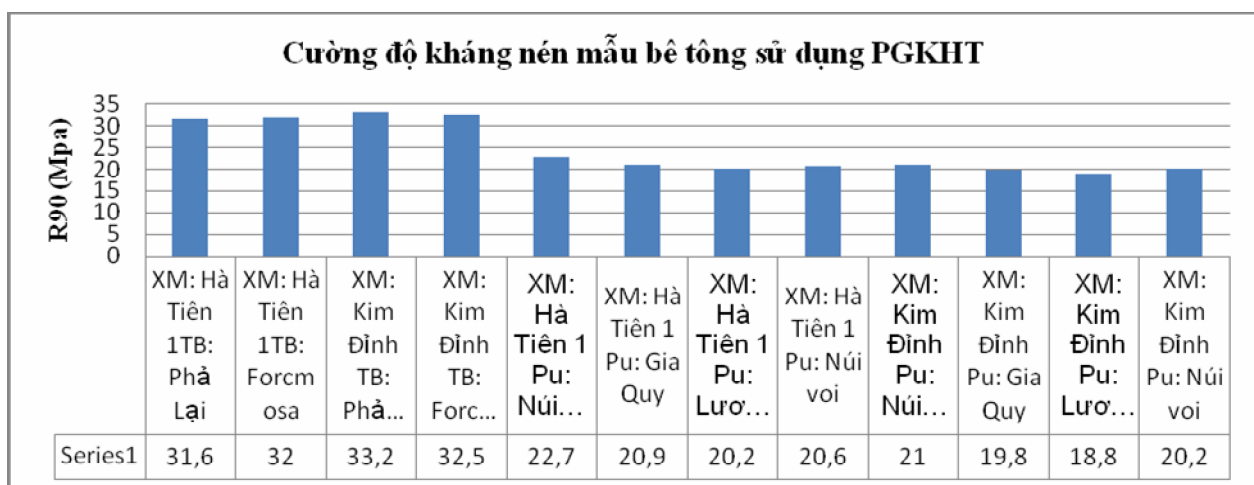
* Cường độ kháng nén của BTĐL

1. BTĐL khi dùng PGKHT là tro bay hay puzolan thiên nhiên đều cho cường độ kháng nén của BTĐL vượt nhiều so với cường độ kháng nén thiết kế. Bê tông sử dụng tro bay thì tốc độ đạt cường độ kháng nén ở ngày tuổi sớm cũng như giai đoạn sau và đến ngày tuổi thiết kế nhanh hơn và đạt cường độ cao hơn so với bê

tông sử dụng puzolan thiên nhiên.

2. Khả năng phát triển cường độ và đạt cường độ của BTĐL sử dụng tro bay Phả Lại và tro bay Foremosa là tương đương nhau.

3. Khả năng phát triển cường độ và đạt cường độ của BTĐL sử dụng puzolan Núi Thơm nổi trội và nhanh hơn khi sử dụng các puzolan khác.



Hình 2: Kết quả cường độ kháng nén mẫu bê tông sử dụng PGKHT

* **Tính chống thấm của BTĐL**

1. BTĐL khi dùng PGKHT là tro bay hay puzolan thiên nhiên đều đạt được khả năng chống thấm so với mác chống thấm thiết kế.

2. Với bê tông sử dụng tro bay, khả năng chống thấm của bê tông tăng theo tuổi của nó, đối với bê tông sử dụng puzolan hầu như không thay đổi ở tuổi 90 ngày. Tuy nhiên ở tuổi dài hơn thành phần hoạt tính trong puzolan (SiO_2 ;

Al_2O_3) sẽ tác dụng triệt để với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ do C_3S trong xi măng thủy phân tạo các chất kết tinh làm tăng độ đặc chắc khi đó làm tăng độ chống thấm của bê tông.

* **Cường độ kháng cắt, kéo của BTĐL**

Cường độ kháng cắt, kháng kéo của BTĐL khi dùng PGKHT là tro bay hay puzolan thiên nhiên đều đạt được khả năng kháng cắt, kháng kéo yêu cầu.

* **Khả năng cung cấp PGKHT**

Bảng 11: Nguồn cung cấp PGKHT

STT	Loại PGKHT	Vị trí khai thác	Vị trí, nơi cung cấp	Khoảng cách đến công trình (Km)	Khả năng cung cấp (Tấn/năm)
1	Puzolan Núi Thơm	Vũng Tàu	Ninh Hải – Ninh Thuận	60	100.000
2	Puzolan Lương Sơn	Bình Thuận	Thuận Bắc – Ninh Thuận	80	100.000
3	Puzolan Núi Voi	Quảng Ngãi	Cam Ranh – Khánh Hòa	100	100.000
4	Puzolan Gia Quy	Vũng Tàu	Đất Đỏ - Vũng Tàu	350	120.000
5	Tro bay Phả Lại		Chí Linh – Hải Dương	1450	500.000
6	Tro bay Formosa		Nhơn Trạch – Đồng Nai	350	10.000

1. Khả năng cung cấp tro bay Phả Lại với số lượng nhiều, trữ lượng lớn hơn tro bay Formosa nhưng cự ly vận chuyển đến công trình là rất xa.

2. Khả năng cung cấp Puzolan Núi Thơm, Lương Sơn, Núi Voi và Gia Quy là tương đồng, Puzolan Núi Thơm, Lương Sơn cự ly vận chuyển gần hơn.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

1. Tro bay Phả Lại; Forcmosa, Puzolan Núi Thơm; Gia Quy; Lương Sơn; Núi Voi có các tính chất cơ lý đạt yêu cầu kỹ thuật dùng cho bê tông đầm lăn theo TCXDVN395-2007 “Phụ gia khoáng dùng cho bê tông đầm lăn”.

2. Tro bay và puzolan thiên nhiên đều có tác dụng làm tăng tính công tác của hỗn hợp bê

tông, tuy nhiên BTĐL dùng tro bay có độ công tác tốt hơn khi dùng puzolan thiên nhiên.

3. Tro bay và puzolan thiên nhiên đều có khả năng làm tăng cường độ chịu kéo, chịu nén, chịu cắt của bê tông, tuy nhiên BTĐL dùng tro bay phát triển cường độ và đạt cường độ cao hơn so với khi dùng puzolan thiên nhiên.

4. Tro bay và puzolan thiên nhiên đều làm cải thiện khả năng chống thấm của bê tông, tuy nhiên BTĐL dùng tro bay ở tuổi thiết kế có mác chống thấm cao hơn hẳn khi dùng puzolan thiên nhiên, ngoài ra còn có thể đạt được cao hơn thế ở những ngày tuổi sau đó, nhưng với puzolan thì hầu như không thay đổi ở ngày tuổi 90.

5. BTĐL sử dụng puzolan thiên nhiên nên sử dụng trong trường hợp không có yêu cầu chống

thấm hoặc yêu cầu không cao, nếu sử dụng cần có biện pháp chống thấm khác.

4.2. Kiến nghị

1. Tro bay Phả Lại, Forcmosa đều sử dụng được cho cấp phối M20B6(R90). Kiến nghị sử dụng tro bay Forcmosa cho công trình. Ngoài đạt được những ưu việt về yêu cầu kỹ thuật, tro bay Forcmosa được cung cấp tốt và vận chuyển gần hơn (Địa chỉ cung cấp tại Đồng Nai).

2. Puzolan Núi Thơm, Gia Quy, Lương Sơn, Núi Voi đều sử dụng được cho cấp phối M15B2(R90). Kiến nghị sử dụng puzolan Lương Sơn, Núi Thơm cho công trình. Ngoài đạt được những ưu việt về yêu cầu kỹ thuật,

puzolan Lương Sơn, Núi Thơm được cung cấp tốt và vận chuyển gần hơn (Địa chỉ cung cấp tại Ninh Thuận).

3. Tro bay nhiệt điện và puzolan thiên nhiên đều là những PGKHT không thể thiếu trong thiết kế, thi công BTĐL. Mặc dù ảnh hưởng của chúng tới tính chất của BTĐL khác nhau nhưng đều có khả năng cải thiện. Trong những trường hợp yêu cầu thiết kế không cao, hoàn toàn có thể sử dụng puzolan thiên nhiên để thay thế tro bay, nhất là các công trình BTĐL ở rất xa nơi cung cấp nguồn tro bay. Công trình đập Tân Mỹ tỉnh Ninh Thuận là một trong số những công trình như vậy.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (tài liệu dịch). Nguyên tắc thiết kế BTĐL và tổng quan
2. Bê tông đầm lăn, Hà Nội, 2006.
3. Đại học Thủy lợi (tài liệu dịch). Bê tông đầm lăn dùng cho đập, tài liệu dự án cấp quốc gia Bacara của Pháp 1988-1996, Hà Nội, 2005.
4. Tuyển tập báo cáo Hội nghị công nghệ BTĐL trong thi công đập Thủy lợi, Thủy điện Việt Nam, (EVN), Hà Nội, 2007.
5. LÊ MINH. Nghiên cứu các nguồn phụ gia khoáng Việt Nam để làm chất độn mịn cho BTĐL, Báo cáo đề tài cấp Bộ, Viện Khoa học Thủy lợi, Hà Nội, 1998.
6. NGUYỄN TRÍ TRINH. Những nghiên cứu về bê tông đầm lăn của HEC 1 - Tuyển tập báo cáo “Hội thảo kỹ thuật sử dụng bê tông đầm lăn trong xây dựng”, Hội Đập lớn Việt Nam, Hà Nội, 12/2005.
7. Báo cáo kết quả thí nghiệm thành phần cấp phối bê tông đầm lăn RCC của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam – Viện Thủy công, Hà Nội, 11/2010.

Abstract

REASERCH SUGGESTIONS FOR MINERAL ADDITIVES FROM ECONOMIC AND TECHNICAL ASPECTS OF ROLLER COMPACTED CONCRETE - TAN MY DAM IN NINH THUAN PROVINCE

In the roller compacted concrete, mineral additives Puzzolan and fly ash have replaced about 25 ÷ 30% of cement compared to conventional concrete. The mineral additives greatly affect the mechanical properties of roller compacted concrete. From economic and technical aspects of roller compacted concrete for works, suggestions for mineral additives for roller compacted concrete of Tan My dams in Ninh Thuan province have been made.

Người phản biện: GS.TS. Vũ Thanh Te