

# MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU NÂNG CAO KHẢ NĂNG CHỐNG THẨM CHO BÊ TÔNG TỰ LÈN DÙNG TRONG CÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

Nguyễn Quang Phú<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo giới thiệu việc lựa chọn một số giải pháp để nâng cao khả năng chống thấm cho bê tông tự lèn thi công các công trình Thủy lợi vùng đồng bằng sông Cửu Long.

**Từ khóa:** Bê tông tự lèn; Tro bay; Muội silic; Phụ gia.

## 1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, các ngành xây dựng dân dụng, công nghiệp, thủy lợi, cầu đường... được mở rộng cùng với sự thiết kế đa dạng, phong phú về hình dạng kết cấu mà ở đó việc đầm bê tông rất khó thực hiện; mặt khác nhiều hạng mục công trình cần sức chịu tải rất cao, kết cấu phức tạp, đặc biệt với những công trình có mật độ cốt thép dày đặc nếu sử dụng bê tông thông thường thì khả năng tự đầm bằng trọng lượng bản thân không thể đảm nhận được, chính vì vậy cần phải sử dụng bê tông tự lèn (BTTL). Với tính chất tự chảy xòe và điền đầy, BTTL sẽ lấp đầy các kết cấu phức tạp. Hỗn hợp BTTL có khả năng chảy rất cao, tự đầm bằng trọng lượng bản thân, không cần ngoại lực tác động, có khả năng xuyên qua các không gian hẹp, không bị phân tầng. Sử dụng BTTL có nhiều ưu điểm hơn so với bê tông truyền thống như: thi công dễ dàng, rút ngắn được thời gian thi công đến 20-25%, giảm chi phí nhân công, thiết bị đầm lèn, đảm bảo chất lượng bê tông, chất lượng kết cấu, giảm chi phí hoàn thiện bề mặt bê tông. Một trong những giải pháp quyết định đến chất lượng các công trình đó là việc ứng dụng công nghệ BTTL vào việc thi công các công trình, có thể kể đến như tòa nhà Trung Hòa, Mỹ Đình, ...; ứng dụng trong xây dựng thủy lợi có công kiểu đập xả lan di động như cống Minh Hà, Rạch

Lùm - Cà mau, cống Sáu Hỷ - Bạc Liêu ... Việc sử dụng BTTL trong xây dựng các công trình có hình dạng kết cấu phức tạp, cốt thép dày đặc, yêu cầu chất lượng cao là một bước tiến quan trọng trong công nghệ thi.

Hiện nay trong xây dựng Thủy lợi, những kết cấu móng dày cốt thép như cống dưới đê, xi phông dẫn nước, cửa van bê tông cốt thép mỏng, đập xả lan di động... cũng đòi hỏi các mác bê tông cao từ 30÷40MPa hoặc lớn hơn, ngoài ra còn đòi hỏi tính chống thấm tốt, tính bền cao, nên cần thiết phải sử dụng BTTL có cường độ cao, chống thấm tốt.

Trong các công trình cống, đập xả lan sử dụng BTTL thì chiều dày lớp bê tông bảo vệ chỉ khoảng 3cm, khả năng bị ăn mòn và thấm của BTTL là rất cao. Từ đó việc nghiên cứu nâng cao khả năng chống thấm cho BTTL dùng trong thi công các công trình Thủy lợi nói chung; thi công cống, đập xả lan và một số hạng mục công trình có kết cấu mỏng và hình dáng phức tạp nói riêng là rất cần thiết.

## 2. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU CHẾ TẠO BTTL

**2.1. Nước trộn:** Nước dùng cho bê tông đạt các yêu cầu theo tiêu chuẩn TCVN 4506:2012 - Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

**2.2. Xi măng:** Trong thí nghiệm đề tài đã sử dụng loại xi măng PC40 Hà Tiên 1 để nghiên cứu. Các chỉ tiêu cơ lý của xi măng được thể hiện ở bảng 1.

<sup>1</sup> Trường Đại học Thủy lợi.

**Bảng 1. Tính chất cơ lý của xi măng**

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Đơn vị	Kết quả TNo
1	Khối lượng riêng	TCVN: 4030-2003	g/cm <sup>3</sup>	3,12
2	Độ mịn (Lượng sót trên sàng 0,09)	nt	%	3,9
3	Lượng nước tiêu chuẩn	TCVN: 6017-1995	%	28,2
4	Thời gian bắt đầu đông kết	nt	phút	140
	Thời gian kết thúc đông kết	nt	phút	215
5	Độ ổn định thể tích	nt	mm	2,2
6	Giới hạn bền nén tuổi 3 ngày	TCVN: 6016-1995	N/mm <sup>2</sup>	32,0
	Giới hạn bền nén tuổi 28 ngày	nt	N/mm <sup>2</sup>	49,2

*Nhận xét:* Kết quả cho thấy xi măng PC40 Hà Tiên 1 có các chỉ tiêu cơ lý đạt tiêu chuẩn theo TCVN 2682:2009 và đạt tiêu chuẩn dùng cho bê tông thủy công theo 14TCN 66-2002 “Xi măng dùng cho bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật”.

### 2.3. Cốt liệu:

**2.3.1. Cốt liệu mịn (cát):** Đề tài lựa chọn cát sông Tiền để thí nghiệm, kết quả thí nghiệm tại phòng nghiên cứu vật liệu - Viện Thủy Công - Viện KHTLVN. Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của cát sông Tiền như ở bảng 2.

**Bảng 2. Tính chất cơ lý của cát sông Tiền**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả TNo
1	Khối lượng riêng	g/cm <sup>3</sup>	2,64
2	Khối lượng thể tích xốp	g/cm <sup>3</sup>	1,46
3	Độ hồng	%	43,4
4	Hàm lượng bụi, bùn, sét	%	1,06
5	Mô đun độ lớn	-	3,00
6	Tập chất hữu cơ	-	Đạt
7	Thành phần hạt	-	Đạt

*Nhận xét:* Kết quả thí nghiệm cho thấy cát sông Tiền có các chỉ tiêu cơ lý thỏa mãn tiêu chuẩn TCVN 7570-2006 “Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

**2.3.2. Cốt liệu thô (đá dăm):** Đề tài lựa chọn đá dăm Đồng Nai, đá được khai thác tại mỏ đá Phước Hòa - Đồng Nai và được thí nghiệm tại phòng nghiên cứu vật liệu - Viện Thủy Công - Viện KHTLVN. Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm như ở bảng 3.

**Bảng 3. Tính chất cơ lý của đá dăm**

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Kết quả TNo
1	Khối lượng riêng	g/cm <sup>3</sup>	2,70
2	Khối lượng thể tích	g/cm <sup>3</sup>	2,69
3	Khối lượng thể tích xốp	g/cm <sup>3</sup>	1,43
4	Khối lượng thể tích lèn chặt	g/cm <sup>3</sup>	1,53
5	Hàm lượng bùn bụi bản	%	0,68
6	Hàm lượng thoi dẹt	%	25,0
7	Hàm lượng hạt mềm yếu	%	1,1
8	Độ hút nước	%	0,43
9	Thành phần hạt	-	Đạt

*Nhận xét:* Đá dăm Đồng Nai có các tính chất cơ lý đạt tiêu chuẩn TCVN 7570-2006 “cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật”.

### 2.4. Phụ gia khoáng:

**2.4.1. Silica fume:** Silica fume (SF) có đường kính trung bình của hạt xấp xỉ 0,15 micron, độ

mịn gấp 100 lần hạt xi măng. Bề mặt nhẵn, hình cầu có tỷ diện tích bề mặt khoảng từ 15.000 đến 30.000m<sup>2</sup>/kg. Khối lượng riêng của SF:  $\rho_a = 2,4$

g/cm<sup>3</sup>. Các tính chất kỹ thuật của SF được phân tích tại Viện Khoa học Công nghệ xây dựng (IBST), kết quả như bảng 4.

**Bảng 4. Tính chất kỹ thuật của Silica fume**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	Yêu cầu kỹ thuật ASTM C 1240-00
1	Độ ẩm	%	2,76	
2	Hàm lượng mất khi nung	%	2,82	≤ 6,0
3	Hàm lượng SiO <sub>2</sub>	%	88,15	SiO <sub>2</sub> ≥ 85,0
4	Hàm lượng SO <sub>3</sub>	%	0,05	< 2,0
5	Hàm lượng CaO	%	0,66	< 1,0
6	Hàm lượng Cl <sup>-</sup>	%	0,01	< 0,3

**Nhận xét:** Kết quả cho thấy Silicafume đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo ASTM C 1240 - 00.

tro bay Phả Lại, tính chất của tro bay đã được kiểm nghiệm và phân tích tại Viện VLXD - Bộ

**2.4.2. Tro bay:** Trong thí nghiệm đã sử dụng

xây dựng, kết quả như trong bảng 5.

**Bảng 5. Tính chất kỹ thuật của tro bay Phả Lại**

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Đơn vị	Kết quả thí nghiệm
1	Độ ẩm	14 TCN 108:1999	%	0,28
2	Lượng nước yêu cầu	14 TCN 108:1999	%	27,8
3	Thời gian bắt đầu đông kết	14 TCN 108:1999	Phút	165
	Thời gian kết thúc đông kết	14 TCN 108:1999	Phút	259
4	Chỉ số hoạt tính tuổi 7 ngày so với mẫu đối chứng	14 TCN 108:1999	%	88,9
	Chỉ số hoạt tính tuổi 28 ngày so với mẫu đối chứng	14 TCN 108:1999	%	89,4
5	Khối lượng thể tích xốp		Kg/m <sup>3</sup>	944
6	Tỷ trọng	TCVN 4030: 2003	g/cm <sup>3</sup>	2,24
7	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0.08)	TCVN 4030: 2003	%	2,25
8	Hàm lượng mất khi nung	TCVN 7131:2002	%	3,08
9	Hàm lượng SiO <sub>2</sub>	TCVN 7131:2002	%	50,98
10	Hàm lượng Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TCVN 7131:2002	%	10,34
11	Hàm lượng Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TCVN 7131:2002	%	31,27
12	Hàm lượng SO <sub>3</sub>	TCVN 7131:2002	%	0,15

**Nhận xét:** Kết quả thí nghiệm của tro bay Phả Lại có các chỉ tiêu thí nghiệm đạt yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật “Phụ gia khoáng nghiền mịn cho bê tông và vữa” theo 14TCN 105 - 1999, TCVN 6016:1995, TCVN 6017:1995 và TCVN

4030:1985.

**2.4.3. Bột đá vôi:** Thành phần hoá của bột đá vôi được phân tích tại Viện VLXD - Bộ xây dựng, phương pháp thử theo TCXD 312:2004. Kết quả như trong bảng 6.

**Bảng 6. Thành phần hoá của bột đá vôi**

Chỉ tiêu	MKN	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
Đơn vị	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kết quả	4,35	0,27	0,04	0,022	54,52	0,24	0,0021	95,6	5,3

Khối lượng riêng của đá vôi là 2,68 g/cm<sup>3</sup> và lượng sót trên sàng 45 µm là 21,6%. Các chỉ tiêu kỹ thuật của bột đá vôi đều phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6882: 2001, như vậy bột đá vôi đủ điều kiện để làm phụ gia đầy cho BTTL.

### 2.5. Phụ gia hóa học:

**2.5.1. Phụ gia siêu dẻo:** Phụ gia siêu dẻo giảm nước ở mức độ cao có tác dụng tăng tính công tác của hỗn hợp BTTL, giảm lượng dùng nước và tăng độ đặc của bê tông. Đề tài đã chọn phụ gia siêu dẻo (PGSD) HPA - 80 của Viện Hóa học - Bộ Quốc phòng để thí nghiệm, thông số có trong bảng 7.

**Bảng 7. Phụ gia siêu dẻo dùng trong thí nghiệm**

Tên phụ gia	Hãng sản xuất	Gốc phụ gia	Lượng dùng Cho 100kg XM	Hiệu quả giảm nước
HPA - 80	Công ty hóa chất Bộ quốc phòng	Polymer Cacboxylate	0,8 - 1,2 lít	Giảm nước cao (45%)

**2.5.2. Phụ gia cải thiện tính lưu biến:** Để tránh hiện tượng tách nước, phân tầng và duy trì độ lưu động của hỗn hợp bê tông. Trong thí nghiệm sử dụng phụ gia cải thiện tính lưu biến VISCOMA - 02, (Viện hóa học - Bộ Quốc phòng), thông số có trong bảng 8.

**Bảng 8. Phụ gia cải thiện tính lưu biến dùng thí nghiệm**

Tên phụ gia	Hãng sản xuất	Gốc phụ gia	Lượng dùng
VISCOMA - 02	Công ty hóa chất Bộ quốc phòng	Polymer Hydroxylat	0,1 - 0,8 lít/100kg CKD

### 3. THIẾT KẾ CẤP PHỐI BTTL THÍ NGHIỆM

Từ các vật liệu đã thí nghiệm, đề tài thiết kế thành

phần cấp phối BTTL cho mác M40. Kết quả thành phần cấp phối được thể hiện trong bảng 9 dưới đây.

**Bảng 9. Bảng thành phần cấp phối BTTL M40**

Vật liệu dùng cho 1m <sup>3</sup> bê tông						
Xi măng (kg)	Tro bay (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Nước (kg)	Phụ gia hóa học	
					HPA - 80 (lít)	VISCOMA - 02 (lít)
340	210	880	704	170	5,5	3,3

+ Quá trình kiểm tra cấp phối trộn thử hỗn hợp BTTL đạt yêu cầu về độ linh động, đạt độ chảy xòe:  $D_{max} = 73\text{cm}$  (trong phạm vi 65 đến 75cm), thí nghiệm  $L_{box}$  đạt  $H2/H1 = 0,82 (> 0,8)$  và không phân tầng, không tách nước, đủ điều kiện để thi công các công trình Thủy lợi.

+ Cường độ nén sau 28 ngày tuổi đạt

43,2MPa và mác chống thấm W6.

### 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU NÂNG CAO KHẢ NĂNG CHỐNG THẤM CHO BTTL

#### 4.1. Nâng cao khả năng chống thấm cho BTTL sử dụng phụ gia hóa học:

Trên cơ sở giữ nguyên lượng dùng các loại vật liệu xi măng, tro bay, cát, đá dăm, phụ gia Viscoma-02 như cấp phối cơ sở (CP0), điều

chỉnh lượng dùng nước và lượng dùng phụ gia HPA-80 để đảm bảo tính công tác của hỗn hợp BTTL đạt 65-75 cm.

Tiến hành thay đổi lượng dùng phụ gia HPA-80 với các tỉ lệ PGSD = (0,8%; 0,9%; 1,0%;

1,1%, 1,2%) CKD và điều chỉnh lượng nước nhào trộn để đảm bảo tính công tác. Các cấp phối sau khi điều chỉnh được ghi lại trong bảng 10. Kết quả các chỉ tiêu cơ lý của các cấp phối bê tông như trong bảng 11.

**Bảng 10. Bảng thành phần cấp phối BTTL thay đổi hàm lượng PGSD**

CP	% HPA-80	X (Kg)	TB (Kg)	C (Kg)	Đ (Kg)	N (Kg)	Phụ gia hóa học	
							HPA-80	VISCOMA-02
							( lít )	( lít )
CP1'	0,8%	340	210	880	704	187	4,40	3,3
CP2'	0,9%	340	210	880	704	179	4,95	3,3
CP0	1,0%	340	210	880	704	170	5,50	3,3
CP3'	1,1%	340	210	880	704	162	6,05	3,3
CP4'	1,2%	340	210	880	704	151	6,60	3,3

**Bảng 11. Tính chất BTTL với các lượng dùng HPA-80**

CP	% HPA-80	Độ chảy xòe D, cm	R <sub>7</sub> (MPa)	R <sub>28</sub> (MPa)	Mác thấm W (atm)
CP1'	0,8%	67	25,7	35,4	W4
CP2'	0,9%	70	29,1	38,7	W6
CP0	1,0%	75	30,5	41,0	W6
CP3'	1,1%	73	28,5	40,6	W8
CP4'	1,2%	Phân tầng, Tách nước	-	-	-

**Nhận xét:** Qua bảng 11 cho thấy: Khi lượng dùng phụ gia siêu dẻo HPA-80 thay đổi đồng thời thay đổi lượng dùng nước để đảm bảo độ xòe 65-75 cm thì các cấp phối CP1' và CP2' có R<sub>n</sub><sup>28</sup> không đảm bảo yêu cầu thiết kế. Mac chống thấm của CP1' nhỏ hơn CP0, của CP2' bằng cấp phối đối chứng. Còn CP4' thì có hiện tượng tách nước. Cấp phối CP3' có R<sub>n</sub><sup>28</sup> đảm bảo yêu cầu thiết kế và khả năng chống thấm cao hơn cấp phối đối chứng. Như vậy hàm lượng dùng PGSD 1.1% CKD tăng mac chống thấm lên 1 cấp.

#### 4.2. Nâng cao khả năng chống thấm cho BTTL sử dụng phụ gia khoáng:

Để đánh giá ảnh hưởng của PGK đến khả năng chống thấm của BTTL, đề tài chọn Silica fume (SF) để khảo sát ảnh hưởng của PGK đến tính chất của BTTL. Các cấp phối được giữ nguyên khối lượng xi măng, tro bay, cát, đá, nước trộn, phụ gia hóa học của cấp phối đối chứng (CP0), điều chỉnh hàm lượng SF = 0%; 2%; 4%; 6%; 8% và 10%CKD. Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của các cấp phối bê tông như trong bảng 12.

**Bảng 12. Tính chất BTTL với các lượng dùng SF**

CP	SF/CKD	Độ chảy xòe, D <sub>x</sub> <sup>max</sup> , cm	R <sub>7</sub> (MPa)	R <sub>28</sub> (MPa)	Mác thấm W(at)
CP0	0%	75	30,5	41,0	W6
CP2	2%	69	34,0	44,8	W 8
CP4	4%	63	37,8	46,4	W 10

CP6	6%	53	42,8	48,5	W 12
CP8	8%	41	46,6	51,5	W 14
CP10	10%	30	39,8	48,0	W 10

**Nhận xét:** Khi tăng lượng dùng SF tính công tác của hỗn hợp bê tông (HHBT) bị suy giảm nhanh chóng, do hạt SF có kích thước siêu mịn cỡ vài micron, tỷ diện tích bề mặt cực kỳ lớn nên cần nước nhiều hơn, do vậy làm giảm tính công tác. Cụ thể, khi lượng dùng SF tăng từ 0% đến 6% thì tính công tác của HHBT giảm tương đối đều ( $Dx^{max}$  giảm từ 75cm xuống còn 53cm). Nhưng khi tăng lượng dùng SF từ 6% đến 8% thì tính công tác của HHBT giảm nhanh ( $Dx^{max}$  từ 53cm giảm xuống còn 41cm). Và tính công tác của HHBT tiếp tục giảm mạnh khi tăng lượng dùng SF lên, khi lượng dùng SF = 10% CKD thì độ chảy xòe của HHBT chỉ đạt 30cm.

Mặt khác, việc sử dụng SF nhằm mục đích chính là tăng mức thấm của BTTL mà vẫn phải

đảm bảo yêu cầu ban đầu đặt ra đối với BTTL dùng cho công, đập xả lan ở đồng bằng sông Cửu Long đó là: HHBT đạt tính công tác tốt (độ chảy xòe đạt 65cm - 75cm) và cường độ của bê tông  $\geq 40\text{MPa}$ . Bên cạnh đó, giải pháp đưa ra phải đảm bảo hiệu quả kinh tế để có thể ứng dụng trong thực tế. Chính vì vậy, đề tài đã hiệu chỉnh cấp phối CP8 thành CP8' có các thông số kỹ thuật như bảng 13 dưới đây để có thể áp dụng thi công các công trình Thủy lợi được dễ dàng hơn.

Kết quả cấp phối CP8' khi lựa chọn và điều chỉnh lượng dùng phụ gia siêu dẻo lên 1,15% CKD để đảm bảo tính công tác, hỗn hợp bê tông không bị phân tầng, tách nước và đạt được khả năng chống thấm W14.

**Bảng 13. Chỉ tiêu kỹ thuật của cấp phối lựa chọn, CP8'**

CP	SF/CKD (%)	Độ chảy xòe $D_{max}$ , cm	$R_7$ (MPa)	$R_{28}$ (MPa)	Mức thấm, W(at)
CP8'	8%	65	41,8	48,0	W14

#### 4.3. Nâng cao khả năng chống thấm cho BTTL sử dụng vật liệu thấm thấu kết tinh gốc xi măng (VLTTKT GXM):

Sử dụng vật liệu thấm thấu kết tinh để tăng khả năng chống thấm cho bê tông là phương pháp đã được sử dụng ở nhiều quốc gia trên thế giới. Tuy nhiên, đây là một phương pháp còn khá mới ở Việt Nam vì hầu hết các sản phẩm vật liệu thấm thấu kết tinh có mặt trên thị trường

hiện nay đều là sản phẩm nhập khẩu nên việc sử dụng rộng rãi nó còn hạn chế. Năm 2010, Viện Thủy Công đã nghiên cứu chế tạo thành công VLTTKT GXM. Trong đề tài tiến hành sơn vật liệu thấm thấu lên bề mặt (chỉ sơn xung quanh mẫu hình trụ) của mẫu đúc từ CP0. Làm thí nghiệm xác định mức chống thấm của BTTL có sử dụng và không sử dụng VLTTKT GXM, kết quả như bảng 14 dưới đây.

**Bảng 14. Kết quả thí nghiệm của BTTL có và không dùng VLTTKT GXM**

CP	VLTTKT GXM	Độ chảy xòe $D_{max}$ , cm	Mức thấm, W(at)
CP0	Không	75	W6
CP0'	Có	75	W8

**Nhận xét:** Qua bảng 14, ta thấy khi sử dụng thêm VLTTKT GXM quét bên ngoài bề mặt của BTTL làm cho mức chống thấm của bê tông tăng lên từ W6 đến W8. Ngoài ra, khi sử dụng

VLTTKT GXM sẽ làm tăng độ đặc chắc của bê tông, do đó cũng tăng cường độ của bê tông.

## 5. KẾT LUẬN

Để nâng cao khả năng chống thấm cho bê

tông tự lèn thi công các công trình Thủy lợi nói chung, cống và đập xả lan vùng Đồng bằng sông Cửu Long nói riêng có thể sử dụng 1 trong 3 giải pháp nêu trên trong quá trình chế tạo BTTL. Tùy thuộc yêu cầu các hạng mục công trình mà đưa ra giải pháp hợp lý. Việc thay đổi các hàm lượng PGSD và PGK vào trong cấp phối bê tông để cải thiện vi cấu trúc của bê tông và đạt được mục đích là tăng cường độ, tăng mác chống thấm cho bê tông là rất cần thiết.

Mặt khác, hiện nay có một số công trình Thủy lợi đã thi công xong, nhưng muốn xử lý tăng mác chống thấm của bê tông lên để chống ăn mòn bê tông thì có thể dùng VLTKT GXM mà đề tài đã đề xuất ở trên. Khi sử dụng phương pháp này nó làm tăng mác thấm của bê tông, phương pháp thi công lại đơn giản, nhanh gọn. Hay nói cách khác, sử dụng VLTKT GXM phù hợp cho việc hoàn thiện công trình hoặc sửa chữa các công trình Thủy lợi. Phương pháp

sử dụng VLTKT GXM là tiện lợi và hiệu quả hơn về cả kỹ thuật và kinh tế.

Bên cạnh những công trình đang và sẽ được xây mới thì ở nước ta còn rất nhiều công trình Thủy lợi đang sử dụng mà bị phá hoại ăn mòn, thấm trong môi trường làm việc. Nếu quá trình này kéo dài thì gây hư hỏng nặng kết cấu, công trình. Trong môi trường chua phèn, môi trường nhiễm mặn ở đồng bằng sông Cửu Long, cường độ và hệ số thấm của bê tông thay đổi theo thời gian. Trong thời gian đầu cường độ bê tông tăng, hệ số thấm giảm, sau đó cường độ suy giảm và hệ số thấm tăng lên (tính chống thấm của bê tông kém đi). Sự biến đổi cường độ và hệ số thấm của bê tông như trên là do sự tác động của môi trường chua phèn và nhiễm mặn ở đồng bằng sông Cửu Long. Vì vậy cần có giải pháp thích hợp để tăng khả năng chống thấm cho công trình bê tông các công trình Thủy lợi.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Các tiêu chuẩn Việt Nam và các tiêu chuẩn hiện hành khác có liên quan.
- [2]. Hồ sơ thiết kế BVTC công trình cống Minh Hà Rạch Lùm - Cà Mau do Viện thủy công lập năm 2007.
- [3]. Hoàng Phó Uyên, 2004, Một số kết quả nghiên cứu ứng dụng bê tông tự lèn trong xây dựng thủy lợi. Tạp chí NN&PTNT 1/2004 (81-83).
- [4]. Hoàng Phó Uyên, Nguyễn Quang Bình, Nguyễn Quang Phú, 2010, "Nghiên cứu chế tạo sơn thấm thấu gốc xi măng, để chống thấm cho kết cấu bê tông các công trình Thủy lợi" - Viện KHTL Việt Nam.
- [5]. Hoàng Phó Uyên, Nguyễn Quang Phú và nnc, 2012, Báo cáo hội thảo một số kết quả nghiên cứu ứng dụng bê tông tự lèn trong xây dựng Thủy lợi, Viện Thủy Công, 6/2012.
- [6]. Nguyễn Như Quý, 2009, Nghiên cứu chế tạo bê tông tự lèn sử dụng vật liệu sẵn có trong điều kiện Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ - Trường ĐHXD Hà nội.
- [7]. Nguyễn Như Quý, Nguyễn Tấn Quý, 2011, Thí nghiệm vữa siêu dẻo và bê tông cường độ cao, độ sụt lớn với sự có mặt của tro bay qua tuyển Phá Lại.
- [8]. Nguyễn Văn Chánh, Phan Xuân Hoàng, Nguyễn Ninh Thụy, 2000, Bê tông tự lèn. Tạp chí phát triển khoa học công nghệ Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Vol 3, Tháng 5/6/2000 (72-79).
- [9]. Tài liệu giới thiệu sản phẩm chống thấm bằng kết tinh của hãng Xypex; Viện hóa học Bộ Quốc phòng.

- [10]. Tài liệu giới thiệu sản phẩm Chống thấm bằng kết tinh Pene - Seal của hãng của hãng Simon; Trường ĐHTL.
- [11]. Giáo trình VLXD, 1980, NXB Nông Nghiệp.
- [12]. Trương Đình Dụ, Trần Đình Hòa, Trần Văn Thái, 2007, Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật dự án sản xuất thử nghiệm: hoàn thiện công nghệ thiết kế, chế tạo và vận hành đập xả lan di động áp dụng cho vùng triều phục vụ các công trình ngăn sông vùng ven biển.

**Abstract:**

**SOME RESULTS OF IMPROVING WATERPROOFING FOR SELF-COMPACTING  
CONCRETE USED FOR THE HYDRAULIC CONSTRUCTIONS**

*This paper presents the selection of some solutions to improve waterproofing for self-compacting concrete working for the Hydraulic constructions in the Cuu Long Delta*

**Keywords:** Self Compacted Concrete; Fly Ash; Silica Fume; Admixture.

---

*BBT nhận bài: 23/12/2014*

*Phản biện xong: 08/01/2015*