



THIẾT KẾ CẤP PHỐI HỖN HỢP BÊ TÔNG ĐẦM LĂN CHO ĐẬP ĐỊNH BÌNH – KẾT QUẢ VÀ KINH NGHIỆM

PGS.TS. Hoàng Phó Uyên
ThS. Nguyễn Quang Bình

Viện Thủy Công - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

I. Đặt vấn đề

Công trình đầu mối Hồ chứa nước Định Bình thuộc tỉnh Bình Định, đập ngăn sông tạo hồ chứa được thiết kế và phê duyệt thi công bằng công nghệ bê tông đầm lăn (BTĐL). Đây là đập BTĐL lần đầu tiên được thiết kế và thi công trong ngành Thủy lợi.

Áp dụng công nghệ thi công bê tông đầm lăn theo các nhà khoa học nhận định là có nhiều ưu việt hơn so với bê tông truyền thống như: Lượng chất kết dính ít so với bê tông truyền thống do đó giảm giá thành công trình và giảm được lượng nhiệt thủy hoá của xi măng. Thời gian thi công nhanh, không cần ghép ván khuôn, cơ giới hoá cao. Tuy nhiên, việc áp dụng công nghệ thi công BTĐL cũng gặp những hạn chế: Việc thi công đòi hỏi hệ thống thiết bị máy móc trang bị hiện đại đồng bộ, đội ngũ thi công phải có chuyên môn cao, quá trình quản lý chất lượng trong thi công BTĐL đòi hỏi rất nghiêm ngặt vì tốc độ thi công nhanh lại trên diện rộng, hỗn hợp BTĐL khô nên rất dễ xảy ra sự phân tầng cốt liệu.v.v... Mặt khác, khả năng chống thấm của bê tông đầm lăn kém hơn so với bê tông truyền thống, tính liên kết giữa các lớp đầm cũng là một điểm yếu để nước dễ thấm qua. Với những lý do trên việc nghiên cứu thiết kế thành phần cấp phối BTĐL phải đồng thời đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật ứng với các thiết bị thi công đồng thời sản phẩm BTĐL phải đạt được các chỉ tiêu và tính chất cơ lý theo yêu cầu thiết kế, và giảm thiểu lượng dùng xi măng.

Hiện nay trên thế giới đã có rất nhiều nước áp dụng thi công bê tông đầm lăn cho các công trình thủy lợi, thủy điện lớn như: Đài Loan, Mỹ, Anh, Canada, Ấn Độ, Liên Xô, Nhật, Trung Quốc... Nhưng có ba nước phát triển mạnh công nghệ này là Mỹ, Nhật, Trung Quốc. Mỗi nước có một quan điểm riêng và kèm theo đó là các phương pháp thiết kế kèm theo. Mỹ theo quan điểm quan tâm đến tiến độ thi công nhanh và tính kết khối, cường độ và tính chống thấm của bê tông không phải là mục tiêu chính, vì vậy chỉ dùng ít xi măng nên hỗn hợp BTĐL thuộc loại nghèo hồ. Bê tông đầm lăn của Nhật thuộc loại giàu hồ. Trung Quốc là nước đi sau trong lĩnh

vực này nên người Trung Quốc rút được kinh nghiệm và kết hợp giữa hai trường phái Mỹ và Nhật. Hiện nay Trung Quốc là nước phát triển nhất trong công nghệ bê tông đầm lăn.

Qua quá trình nghiên cứu, tìm hiểu lâu dài của các chuyên gia trong ngành Thủy lợi, so sánh phân tích và đánh giá các phương pháp, qua các hội nghị, hội thảo, Viện Khoa học Thủy lợi, nay là Viện KHTL Việt Nam lựa chọn phương pháp thiết kế của Trung Quốc vì phương pháp thiết kế của Trung Quốc có nhiều thuận lợi:

Kết hợp được những điểm mạnh của phương pháp Mỹ và Nhật, giá thành công trình phù hợp với kinh tế Việt nam, Việt nam đã nhiều lần cử các đoàn cán bộ sang Trung Quốc học hỏi kinh nghiệm, tài liệu và tiêu chuẩn thiết kế thi công đã được biên dịch và biên soạn đầy đủ có nhiều điểm giống so với các tiêu chuẩn của Việt Nam.

II: Quá trình nghiên cứu thiết kế thành phần BTĐL:

Quá trình nghiên cứu thành phần cấp phối BTĐL gồm hai giai đoạn: Giai đoạn thiết kế thành phần trong phòng và Thi công đầm nén hiện trường.

Theo thiết kế BTĐL dùng thi công đập gồm hai mác cấp phối II-M200B6R90Đmax40 và cấp phối III- M150B4R90Đmax60 .

Áp dụng quy phạm SL48-94 của Trung Quốc và các tiêu chuẩn, quy phạm của nhà nước và nước ngoài có liên quan.

2.1. Công tác nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.

Công việc thiết kế trong phòng được tiến hành tại phòng thí Nghiệm cứu Vật liệu - Viện KHTL- Hà nội.

2.1.1.Kết quả thí nghiệm vật liệu

Vật liệu lựa chọn sử dụng gồm: Xi măng PCB40 - Nghi Sơn, PCB40 - Bỉm Sơn, PCB30 - Bỉm Sơn, cát vàng sông Kôn, đá dăm gốc Granit, tro bay Phả Lại, phụ gia hoá học của hãng Sika (TM20 và Plastimen 96), Công ty tư vấn thí nghiệm Công trình giao Thông 1 (PA95 và PA 2000).

a. Các chỉ tiêu tính chất của PCB – 40 Bỉm Sơn.

Bảng 1. Tính chất cơ lý của xi măng PCB – 40 Bỉm sơn

TT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Kết quả
1	Khối lượng riêng	(g/cm ³)	3.07
2	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0.08)	%	7,6
3	Độ ẩm	%	0.1
4	Độ dẻo tiêu chuẩn	%	27.2
5	Thời gian ninh kết - Bắt đầu - Kết thúc	h.ph h.ph	2h15 3h20
6	Độ ổn định thể tích Losatoliê	mm	4.2
7	Giới hạn bền nén - 3 ngày - 28 ngày	N/mm ²	27.5 48.0

Nhận xét: Xi măng đạt tiêu chuẩn Xi măng Poocăng hỗn hợp PCB 40 – Theo TCVN 6260 – 1997

b. Các chỉ tiêu, tính chất của cát.

Bảng 2. Tính chất cơ lý của cát

Các chỉ tiêu	Kết quả lần 1	Kết quả lần 2	Kết quả lần 3	Kết quả TB
KL thể tích, g/cm ³	2.65	2.64	2.65	2.65
KL. thể tích xốp, kg/m ³ .	1460	1450	1440	1450
Hàm lượng bùn bụi sét, %	0.81	0.91	1.12	0.95

Nhận xét: Modul của cát: Mn = 2.8-3.1, cát thi công thuộc loại tho, rất ít hạt mịn

c. Các chỉ tiêu, tính chất của đá dăm lấy tại hiện trường

Bảng 3. Tính chất cơ lý của đá dăm

Loại đá dăm	KL. thể tích xốp, kg/m ³	Hàm lượng bụi bùn sét bản, %	Hàm lượng hạt dài dẹt, %
Cỡ 5x20mm	1400	1.5	13.4
Cỡ 20x40mm	1413	0.34	21.2
Cỡ 40x60mm	1450	0.13	22.3
Cỡ 5x40mm	1440		
Cỡ 5x60mm	1480		

d. Tính năng vật lý và thành phần hoá của tro bay nhiệt điện Phả Lại

Bảng 4. Tính chất của Tro bay nhiệt điện Phả lại

TT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Kết quả
1	Khối lượng riêng	g/cm ³	2.74
2	Độ mịn (lượng sót trên sàng 0.08)	%	12
3	Độ ẩm	%	0.2
4	Độ dẻo tiêu chuẩn	%	26.1
5	Thời gian ninh kết		
	- Bắt đầu	h.ph	2h55
	- Kết thúc	h.ph	4h10
6	Chỉ số hoạt tính đối với xi măng tuổi	%	
	- 7 ngày		78.5
	- 28 ngày		85.0

Phụ gia tro bay đạt tiêu chuẩn phụ gia khoáng hoạt tính nghiền mịn dùng cho bê tông – Theo 14 TCN 105 – 1999

Phụ gia hoá học dùng loại phụ gia hóa học TM-20 của hãng phụ gia SIKA cung cấp, là phụ gia hoá dẻo cho bê tông được nghiên cứu thiết kế đặc biệt cho bê tông đầm lặn (RCC) hợp với yêu cầu công trình là phụ gia hoá dẻo kéo dài ninh kết cho RCC.

2.1.2. Kết quả nghiên cứu BTĐL.

Qua thí nghiệm cho thấy cát sử dụng cho bê tông công trình thuộc loại cát thô ít hạt mịn, yêu cầu chống thấm của bê tông tương đương với bê tông truyền thống, như vậy đối với bê tông đầm lặn là cao. Nên trong thiết kế đã tiến hành tăng lượng xi măng phụ gia mịn tro bay với tính toán lý thuyết. Kết quả thí nghiệm hai mác bê tông (BTĐL mác 150 đá 5-60mm, BTĐL mác 200 đá 5-40mm), tính công tác Vc từ 10-15 sec.

Bảng 5. Thành phần cấp phối hỗn hợp BTĐL M15 & M20

Ký hiệu	Thành phần cấp phối cho 1m ³ bê tông									
	XM Bim sơn PCB40(kg)	Tro (kg)	CKD (kg)	N (lít)	C (kg)	Tổng đá (kg)	Phụ gia (lít)	KLTT (kg/m ³)	R28 (kg/m ³)	R90
M15	105	100	205	120	780	1350	0.82	2455	105	165
M20	126	114	240	130	793	1288	0.96	2451	156	218

Lượng phụ gia hoá học có tác dụng làm chậm thời gian đông kết của bê tông kéo dài thời gian thi công tạo liên kết tốt giữa các lớp bê tông đầm lặn. Theo kết quả thí nghiệm thì thời gian bắt đầu đông kết của bê tông khoảng 18 tiếng, thời gian kết thúc đông kết vào khoảng 36 - 40 tiếng.

Kết quả nghiên cứu trong phòng đạt yêu cầu về cường độ và tính công tác. Từ kết quả nghiên cứu trong phòng tiến hành triển khai công tác thí nghiệm đầm nén hiện trường.

2.2. Kết quả thi công đầm nén hiện trường.

Thiết bị sử dụng trong công tác thi công: Đầm rung bê tông BOMAG-1, loại đầm: BW - 161 - AD - 4. Trạm trộn loại cưỡng bức, năng suất 120 m³/h, Ô tô tự đổ 12 T, máy ủi (san bê tông), máy đầm dùi, máy đầm cóc, các thiết bị phụ khác như máy phun sương, máy cắt khe, máy trộn vữa xi măng . . .

Do khi thí nghiệm nghiên cứu cấp phối bê tông trong phòng thí nghiệm vào thời điểm mùa đông thời tiết lạnh, nhưng khi thí nghiệm tại hiện trường vào mùa nóng nhiệt độ cao hơn nhiều so với thời điểm thí nghiệm trong phòng nên cần có sự điều chỉnh cấp phối bê tông để hợp lý về tính công tác và thời gian ninh kết của bê tông. Để đảm bảo tính hợp lý khi thi công BTĐL thì yêu cầu về thời gian bắt đầu ninh kết của BTĐL (T_{bđ}) phải lớn hơn 12 giờ(tính toán của tư vấn thiết kế HEC 1), Vì vậy tiến hành tăng tỉ lệ dùng phụ gia kéo dài thời gian ninh kết, kết quả thí nghiệm cho thấy lượng dùng phụ gia hoá là 0.9 lít/100kg CKD là phù hợp. kết quả hiệu chỉnh trong phòng thí nghiệm tại hiện trường.

2.2.1.kết quả hiệu chỉnh cấp phối bê tông hiện trường

Do khi thí nghiệm nghiên cứu cấp phối bê tông trong phòng thí nghiệm vào thời điểm mùa đông thời tiết lạnh, nhưng khi thí nghiệm tại hiện trường vào mùa hè nhiệt độ cao hơn so với thời điểm thí nghiệm trong phòng, nên cần có sự điều chỉnh cấp phối bê tông để hợp lý về tính công tác và thời gian đông kết của bê tông. Để đảm bảo tính hợp lý khi thi công BTĐL, yêu cầu về thời gian bắt đầu đông kết của BTĐL (T_{bđ}) phải lớn hơn 12 giờ (theo yêu cầu của tư vấn thiết kế HEC 1), Vì vậy đã tăng tỉ lệ dùng phụ gia kéo dài thời gian đông kết, qua thí nghiệm cho thấy lượng phụ gia thích hợp với thời tiết trời nắng tỉ lệ dùng là 0.9lít/100kg CKD.

Bảng 6. Thành phần cấp phối hỗn hợp BTĐL M15 & M20 sau khi hiệu chỉnh

STT	Mác bê tông	KLTT (kg/m ³)	Vc (sec)	TG.đông kết(h.ph)		Cường độ nén (daN/cm ²)		
				Bắt đầu	Kết thúc	R7	R28	R90
1	200	2449	10	14.00	38.00	39	150	213
2	150	2461	11	12.45	37.15	-	80	171

2.2.2.Thử nghiệm đầm BTĐL hiện trường.

Thử nghiệm BTĐL tại hiện trường với tổng số dải thí nghiệm là 50 gồm, mỗi loại cấp phối BTĐL được thí nghiệm bằng cách thay đổi số lần đầm(4, 6, 8 lần lu rung cộng với 2 lần lu tĩnh trước, và sau khi rung), tốc độ máy lu 1.5 km/h, thay đổi chiều dày lớp san 32 và 34 cm. Chỉ số Vc thay đổi từ 5 đến 17 sec, sự liên kết giữa các lớp phân theo các trường hợp: Đổ lớp trên thi công trong khoảng thời gian nhỏ hơn T_{bđđk} (thời gian bắt đầu đông kết) lớp dưới, sau khoảng

thời gian Tktđk (thời gian kết thúc đông kết) lớp dưới có dải vữa liên kết, và không có dải vữa liên kết.

Trong quá trình thi công đầm cấp phối BTĐL M150, với các dải có Vc từ 10-15 bề mặt bê tông chưa được nhẵn, vẫn còn xuất hiện các vết rạn nhỏ. Đối với các dải có Vc từ nhỏ hơn 5-10 bề mặt bê tông ít rạn hơn. Trong cuộc họp đánh giá rút kinh nghiệm đã thống nhất ý kiến cần hiệu chỉnh cấp phối BTĐL mác 150 bằng cách tăng thêm 5% tro bay và giảm lượng cát tương ứng bổ xung hạt mịn trong bê tông do cát thô, kết quả cho thấy bề mặt bê tông sau đầm mịn hơn, rất ít xuất hiện vết dạn nhỏ khi Vc thấp, khi Vc =7 sec thì không xuất hiện vết rạn nứt nhưng bề mặt bê tông sau đầm xuất hiện nước vữa.

Nhiệt độ khi thi công của hỗn hợp bê tông đầm lăn không quá 29 °C, nhiệt độ ngoài trời không quá 30 °C. Nếu nhiệt độ cao dẫn đến mất nước bề mặt làm giảm Vc, đồng thời tăng nhanh quá trình thủy hoá xi măng dẫn đến thời gian bắt đầu đông kết giảm.

Các dải bê tông đầm lăn sau đầm được thử dung trọng bằng phương pháp rót cát và thử thời gian đông kết tại dải, đúc mẫu thấm, đúc mẫu cường độ. Tiến hành khoan cắt mẫu để thử cường độ R28, R90, độ chống thấm nước, môđun đàn hồi, thí nghiệm cắt, khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông.

Qua các kết quả tại dải thấy rằng cường độ tại dải cao hơn trong phòng thí nghiệm, thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết tại dải ngắn hơn trong phòng thí nghiệm do Do diện ngoài dải rộng hơn, nên khả năng đầm lu lèn tốt hơn so với đầm tiêu chuẩn trong phòng bị giới hạn bởi thành khuôn, nhiệt độ ngoài trời cao hơn trong phòng nên quá trình thủy hoá xi măng diễn ra nhanh hơn.

Bảng 7. Tính chất cơ lý của BTĐL thi công trên bãi rải thử

STT	Mác RCC	Vc, sec	Số lần đầm	Mác chống thấm	KLTTBT (kg/m ³)	Cường độ(daN/cm ²)
						R90
1	200	14	10	B2-R90	2349	311
2	200	16	10	B2-R90	2361	322
3	200	12	12	B4-R90	2396	342
4	200	16	12	B2-R90	2385	356
1	150	15	12	B2-R90	2428	287
2	150	5	12	B4-R90	2416	246

Kết quả thấm đối với BTĐL mác 200 đạt B4, BTĐL mác 150 đạt B2. Điều này cũng đúng theo dự đoán, do ít xi măng còn cát rất thô thiếu hạt mịn. Vì vậy tiến hành hiệu chỉnh bằng cách thay thế 3-5 % tro bay vào cát để tăng hạt mịn lấp đầy lỗ rỗng tăng số lần đầm để đạt độ chặt, kết quả cho thấy khả năng chống thấm tăng rõ rệt, cả hai cấp phối đều tăng mác chống thấm khoảng 2 at .

Liên kết giữa các lớp BTĐL đổ liên tục rất tốt, thể hiện trong quá trình khoan khi lấy mẫu thì điểm gãy không không tại vị trí lớp tiếp giáp mà gãy tại vị trí bên ngoài.

2.2.3.Kết luận

Kết quả thí nghiệm cho thấy cấp phối bê tông hiệu chỉnh trong quá trình đầm nén hiện trường đáp ứng được chỉ tiêu về tính công tác Vc, cường độ, độ chống thấm theo yêu cầu đề ra. Qua thực tế đã rút ra các vấn đề

Nhiệt độ không khí khi thi công khống chế không quá 30°C, nhiệt độ hỗn hợp bê tông không quá 29°C

Độ công tác Vc của BTĐL tại lớp đổ nên chọn bằng 7 ÷ 13 sec tùy theo tình hình thời tiết.

Lượng phụ gia TM-20 có thể điều chỉnh lượng dùng từ 0.9 lít/100kg CKD khi trời nắng tới 0.6 lít/100kg CKD khi trời mát để điều chỉnh thời gian ninh kết cho hợp lý.

Chiều dày lớp bê tông trước khi lu chọn 32 cm, số lần lu chọn 8 lần lu rung cộng thêm 4 lần lu tĩnh, tổng cộng 12 lần lu. Khi thi công đại trà, nếu không đạt độ chặt theo thiết kế thì có thể tăng số lần đầm.

Để khắc phục nhược điểm của cát thiếu một phần hạt mịn và tăng cường khả năng chống thấm cho bê tông hướng giải quyết là bổ xung thêm lượng tro bay khoảng 5% cho các mác bê tông.

Bảng 8. Thành phần cấp phối BTĐL M200 và M150

Ký hiệu	Thành phần cấp phối cho 1m ³ bê tông												
	XM Bim sơn PCB40(kg)	Tro (kg)	CKD (kg)	N (lít)	C (kg)	Đ(5x20) (kg)	Đ(20x40) (kg)	Đ(40x60) (kg)	Tổng đá (kg)	Phụ gia (kg)	N/CKD	C/CL	KLTT (kg/m ³)
M150	105	140	245	122	772	526	215	600	1341	2.49	0.50	0.37	2482
M200	126	141	267	132	746	852	468	0	1320	2.7	0.49	0.36	2468

* Sử dụng phụ gia TM-20

* Tính công tác Vc từ 7 đến 13 sec

2.3. Hiệu chỉnh cấp phối - giải pháp khống chế nhiệt trong thi công bê tông đầm lăn.

Sau khi thí nghiệm đầm nén hiện trường đã đề xuất hai cấp phối bê tông mác M150 và M200, với lượng dùng xi măng tương ứng là 105 và 126 kg/1m³ bê tông, cường độ bê tông trung bình tuổi 90 tại bãi thử và thực tế thi công đều vượt mác thiết kế tương đối cao, độ chống thấm đạt tương ứng là B2 và B4.

Tuy nhiên theo tính toán về vấn đề nhiệt trong đập BTĐL Định Bình, Công ty Tư vấn Thiết kế Xây dựng Thủy lợi 1 đưa ra biện pháp khống chế nhiệt độ để đảm bảo chất lượng công trình.

Theo đó cần giảm lượng dùng xi măng các cấp phối BTĐL xuống mức có thể chỉ cần đạt chỉ tiêu về cường thiết kế, để có thể tăng nhiệt độ hỗn hợp BTĐL đầu vào đảm bảo tiến độ thi công công trình. Bộ NN&PTNT đã xem xét thông qua vấn đề này và giao cho Viện Khoa học Thủy lợi vào hiệu chỉnh lại các cấp phối bê tông đầm lăn tại hiện trường thông qua Quyết định số: 1271/QĐ/BNN-KHCN, Hà nội ngày 3 tháng 5 năm 2006 của Bộ nông nghiệp và PTNT về việc thành lập đoàn công tác để giải quyết các giải pháp khống chế nhiệt trong thi công bê tông đầm lăn công trình đầu mối Hồ chứa nước Định Bình, tỉnh Bình Định.

Quá trình hiệu chỉnh giảm lượng dùng xi măng nhằm giảm lượng nhiệt thủy hoá trong bê tông, để khống chế nhiệt độ lớn nhất trong khối đập không gây nứt bê tông hay có các tác động xấu đến chất lượng bê tông của đập. Đồng thời thuận tiện cho thi công bê tông không phải hạ nhiệt độ hỗn hợp bê tông xuống quá thấp, sẽ rất tốn kém và chậm tiến độ thi công.

Các biện pháp kỹ thuật thay đổi cấp phối giảm nhiệt trong BTĐL:

- + Giảm lượng dùng xi măng;
- + Tăng phụ gia khoáng hoạt tính tro bay;
- + Sử dụng thêm phụ gia giảm nước chậm đông kết.

Căn cứ vào các biện pháp đã nêu, Viện KHTL đã tiến hành thí nghiệm hiệu chỉnh và chọn được cấp phối BTĐL M150 đạt được các yêu cầu kỹ thuật đề ra:

Bảng 9. Thành phần cấp phối BTĐL M150

Ký hiệu	Thành phần cấp phối cho 1m ³ bê tông									
	XM	Tro bay	N	C	Đ(5-20)	Đ(20-40)	Đ(40-60)	PG TM20	PG P-96	KLTT
	(kg)	(kg)	(lít)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(lít)	(lít)	(kg/m ³)
M15	70	175	110	772	531	219	605	1,47	0,42	2484

- Sử dụng phụ gia TM-20.
- Sử dụng phụ gia Plastiment-96.
- Lượng dùng phụ gia TM-20 có thể điều chỉnh từ 0.6lít (0.68kg)/ (100kg CKD) đến 0.9lít (1.02kg)lít/ (100kg CKD).
- Tính công tác Vc = 10± 2 (sec).

Nhận xét: Cấp phối BTDL sau khi hiệu chỉnh đã giảm được 30 kg xi măng so với cấp phối ban đầu, giảm nhiệt thủy hoá lớn trong bản thân BTĐL, tạo điều kiện tốt cho thi công BTĐL mà không cần sử dụng đến các biện pháp tốn kém như làm lạnh cốt liệu, hạ nhiệt độ hỗn hợp BTĐL bằng nước đá lạnh, hay kéo dài thời gian thi công.

III: Các bài học kinh nghiệm:

- Phương pháp nghiên cứu, thiết kế thành phần BTĐL của Trung Quốc tỏ ra phù hợp với các điều kiện về thiết bị, trình độ, khí hậu, các tiêu chuẩn thí nghiệm của Việt nam.

- Cốt liệu ảnh hưởng lớn tới các tính chất của BTĐL, ảnh hưởng nhiều nhất là cốt liệu nhỏ. Đối với công trình thi công BTĐL tại các tỉnh Miền Trung (Định Bình) cát khai thác tại chỗ thường thuộc loại thô nên cần phải bổ xung thêm thành phần hạt mịn.

- Sự thay đổi giữa khí hậu trong phòng thí nghiệm và hiện trường làm thay đổi đến tính công tác và đặc biệt là thời gian đông kết của hỗn hợp BTĐL do phụ gia hoá học rất nhạy cảm với nhiệt độ cũng như độ ẩm, gió. Vì vậy cần phải cân nhắc và có các tiên đoán đúng đắn khi sử dụng phụ gia hoá học và sự thay đổi thời tiết.

- Cần có kế hoạch để đẩy nhanh tiến độ nghiên cứu, thiết kế thành phần BTĐL trong phòng thí nghiệm bởi vì tuổi thiết kế của BTĐL thường ở tuổi dài ngày, ảnh hưởng của vật liệu cát, đá tại mỗi địa phương đến tính chất của BTĐL là rất lớn. Kết quả thành phần cấp phối là căn cứ để tiến hành cho rất nhiều công việc trước khi đấu thầu thi công kể cả giải quyết các vấn đề về nhiệt, vì vậy việc nghiên cứu khảo sát , lựa chọn vật liệu và thiết kế thành phần hỗn hợp BTĐL phải được tiến hành từ sớm hơn để có đủ thời gian nghiên cứu một cách kỹ lưỡng..