

Số: 289 /QĐ-BGTVT

Hà Nội, ngày 28 tháng 02 năm 2020

**QUYẾT ĐỊNH**

**Ban hành Chỉ dẫn kỹ thuật tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu hỗn hợp bê tông nhựa chặt rải nóng có sử dụng phụ gia CeraChip trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn**

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

Căn cứ Nghị định số 12/2017/NĐ-CP ngày 10/02/2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giao thông vận tải;

Xét đề nghị của Trường Đại học Giao thông vận tải và Công ty TNHH Findmold tại văn bản số 159/ĐHGTVT ngày 26/02/2020 về việc đề nghị xem xét, ban hành “Chỉ dẫn kỹ thuật tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu hỗn hợp bê tông nhựa chặt rải nóng có sử dụng phụ gia CeraChip trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn”;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Ban hành kèm theo quyết định này “Chỉ dẫn kỹ thuật tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu hỗn hợp bê tông nhựa chặt rải nóng có sử dụng phụ gia CeraChip trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn”.

**Điều 2.** Việc ban hành Chỉ dẫn kỹ thuật tạm thời nêu trên để áp dụng cho một số dự án xây dựng công trình giao thông. Giao cho Trường Đại học Giao thông vận tải theo dõi, đánh giá và tổng kết các dự án này để hoàn thiện, trình Bộ ban hành Quy định chính thức và làm cơ sở xây dựng, công bố tiêu chuẩn theo Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

**Điều 3.** Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

**Điều 4.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng các Vụ, Tổng cục trưởng Tổng cục Đường bộ Việt Nam, Cục trưởng các Cục thuộc Bộ, Hiệu trưởng Trường Đại học Giao thông vận tải, Tổng Giám đốc Công ty TNHH Findmold, Giám đốc Sở Giao thông vận tải các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Thủ trưởng các cơ quan, tổ chức có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 4;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Các đ/c Thứ trưởng;
- Các Ban QLDA thuộc Bộ;
- Website Bộ GTVT;
- Lưu: VT, KHCN.

**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG**



**Nguyễn Ngọc Đông**

# CHỈ DẪN KỸ THUẬT TẠM THỜI VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU BÊ TÔNG NHỰA CHẶT RẢI NÓNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA CERACHIP TRỘN TRỰC TIẾP VỚI CỐT LIỆU NÓNG TẠI TRẠM TRỘN

(Kèm theo Quyết định số 289/QĐ-BGTVT ngày 28/02/2020  
của Bộ Giao thông vận tải)

## 1. Phạm vi áp dụng

1.1. Chỉ dẫn này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thiết kế hỗn hợp, công nghệ chế tạo, công nghệ thi công, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu các lớp bê tông nhựa chặt rải nóng có sử dụng phụ gia CeraChip trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn (BTNC - CeraChip).

1.2. Sử dụng phụ gia CeraChip trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn khi cần cải thiện chất lượng bê tông nhựa (BTN) sử dụng nhựa đường có độ kim lún 60/70 nhưng chưa cần đạt đến mức yêu cầu so với BTNC sử dụng nhựa đường Polymer PMB III, đồng thời giá thành phù hợp với yêu cầu công trình.

1.3. BTNC - CeraChip thường sử dụng làm lớp mặt trên cho việc làm mới, sửa chữa nâng cấp đường cao tốc, đường ô tô, đường phố, bến bãi, quảng trường, các vị trí cần cải thiện khả năng kháng hằn lún vệt bánh xe, song cũng có thể dùng cho lớp dưới của mặt đường nếu có hiệu quả kinh tế - kỹ thuật.

## 2. Tài liệu viện dẫn

TCVN 8819:2011, *Mặt đường bê tông nhựa nóng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu.*

TCVN 8820:2011, *Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall.*

TCVN 8860:2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử.*

TCVN 7498:2005, *Bitum – Phương pháp xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị cốc hồ Cleveland.*

TCVN 11196:2017, *Bitum – Phương pháp xác định độ nhớt bằng nhớt kế Brookfield.*

TCVN 11808:2017, *Bitum – Xác định các đặc tính lưu biến bằng lưu biến kế cắt động.*

TCVN 11710:2017, *Bitum – Thử nghiệm xác định ảnh hưởng của nhiệt và không khí bằng phương pháp sấy màng mỏng xoay.*

*Quyết định số 858/QĐ-BGTVT, ngày 26/3/2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc: Ban hành hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn.*



*Quyết định 1617/QĐ-BGTVT, Ngày 29/4/2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc: Ban hành Quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Wheel tracking.*

*Thông tư số 27/2014/ TT-BGTVT, ngày 28/7/2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc: Quy định về quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông.*

### **3. Thiết kế kết cấu áo đường có lớp mặt bê tông nhựa sử dụng BTNC – CeraChip**

Việc thiết kế kết cấu áo đường có lớp BTNC sử dụng BTNC – CeraChip tuân thủ hoàn toàn theo các tiêu chuẩn và quy định thiết kế hiện hành đang áp dụng.

### **4. Yêu cầu kỹ thuật đối với các loại vật liệu sử dụng chế tạo BTNC – CeraChip**

Để đảm bảo BTNC đạt các chỉ tiêu kỹ thuật quy định, các thành phần vật liệu chế tạo BTNC đạt được các yêu cầu dưới đây:

#### **4.1. Phụ gia CeraChip**

- CeraChip là một loại phụ gia được sử dụng để nâng cao, cải thiện chất lượng và tăng khả năng chống hằn lún cho hỗn hợp BTN. CeraChip chảy mềm ở nhiệt độ 140 – 150 °C. Thành phần CeraChip bao gồm các thành phần chính: Petroleum hydrocarbon resin (40 – 60%); Styrene- Butadiene- Styrene Block Copolymer (SBS) (15-30%) và thành phần khác (5-10%).

- Phụ gia CeraChip phải đảm bảo yêu cầu các chỉ tiêu theo quy định Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1: Các chỉ tiêu cơ bản đối với phụ gia CeraChip ở trạng thái tự nhiên

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử	Quy định
1	Hình dạng	Bằng mắt	Dạng hạt
2	Màu sắc	Bằng mắt	Nâu đen
3	Kích thước	Sử dụng thước đo	1 (mm) ÷ 5 (mm)
4	Khối lượng thể tích (ở trạng thái xốp)	TCVN 7572-6:2006	(0,49 ÷ 0,55) (g/cm <sup>3</sup> )

Chất lượng phụ gia CeraChip được kiểm soát thông qua việc kiểm tra chất lượng nhựa đường cải tiến CeraChip. Nhựa đường cải tiến CeraChip là nhựa 60/70 (tương đương PG 64) được trộn thêm phụ gia CeraChip. Nhựa đường cải tiến CeraChip phải đảm bảo khả năng cải thiện một số chỉ tiêu đạt cấp PG 76 khi trộn thêm 8% phụ gia CeraChip hoặc đạt cấp PG 82 khi trộn thêm 10% phụ gia CeraChip (tính theo khối lượng nhựa đường 60/70). Các chỉ tiêu yêu cầu để đánh giá mức độ cải thiện cấp PG được quy định tại Bảng 2. Quy trình trộn nhựa đường 60/70 và phụ gia CeraChip để tạo ra nhựa đường cải tiến được quy định cụ thể tại Phụ lục A.

- Nhà cung cấp phụ gia CeraChip phải chịu trách nhiệm pháp lý về chất lượng theo pháp lệnh hàng hóa.

Bảng 2: Các yêu cầu kỹ thuật để đánh giá mức độ cải thiện cấp PG của nhựa đường cải tiến

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Yêu cầu	
			PG76	PG82
1	Thí nghiệm với nhựa đường cải tiến ban đầu			
1.1	Nhiệt độ chớp cháy	TCVN 7498 : 2005	Min 230 (°C)	
1.2	Độ nhớt (sử dụng nhớt kế Brookfield): Max 3 Pa.s, nhiệt độ thử nghiệm	TCVN 11196 : 2017	135 (°C)	
1.3	Chỉ tiêu $G^*/\sin\delta \geq 1,0$ kPa khi thử nghiệm cắt động lưu biến (DSR), với tần số góc 10 rad/s tại nhiệt độ, °C	TCVN 11808 : 2017	76	82
2	Thí nghiệm với nhựa đường cải tiến sau hóa già ngắn hạn bằng lò quay màng mỏng (RTFOT)			
2.1	Tồn thất khối lượng	TCVN 11710 : 2017	Max 1 (%)	
2.2	Chỉ tiêu $G^*/\sin\delta \geq 2,2$ kPa khi thử nghiệm cắt động lưu biến (DSR) nhựa sau RTFOT, với tần số góc 10 rad/s tại nhiệt độ, °C	TCVN 11808 : 2017	76	82

### 5.2. Nhựa đường (Bitum)

Là loại nhựa đường đặc gốc dầu mỏ, có độ kim lún 60/70, có các chỉ tiêu kỹ thuật thỏa mãn quy định tại Thông tư 27/2014/TT-BGTVT ngày 28/7/2014 của Bộ Giao thông vận tải.

### 5.3. Cốt liệu thô (đá dăm)

Đạt các yêu cầu chất lượng quy định ở 5.1 của TCVN 8819:2011 với một số yêu cầu chi tiết dưới đây:

**5.3.1.** Hàm lượng hạt mềm yếu phong hóa không được vượt quá 3% khi dùng cho BTNC lớp mặt trên cùng.

**5.3.2.** Hàm lượng hạt thoi dẹt (%) đối với các lớp ngoài việc phải tuân thủ các yêu cầu ở bảng 5 của TCVN 8819:2011 còn phải khống chế hàm lượng hạt thoi dẹt đối với cỡ

hạt  $\geq 9,5\text{mm}$  không được quá 12% đối với lớp BTNC trên cùng và không được quá 15% với các lớp BTNC phía dưới; đối với các cỡ hạt  $< 9,5\text{mm}$  tương ứng là 18% và 20% .

#### 5.4. Cát (cốt liệu mịn)

5.4.1. Cát phải đạt yêu cầu chất lượng quy định ở bảng 6 của TCVN 8819:2011.

5.4.2. Nếu dùng cát thiên nhiên phải sử dụng cát hạt thô hoặc cát hạt vừa có mô đun độ lớn  $M_k \geq 2$  và nên có thành phần hạt như ở Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần hạt cát thiên nhiên dùng chế tạo BTNC

Kích thước mắt sàng (mm)	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng	
	Cát hạt thô	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90-100	90-100
2,36	65-95	75-90
1,18	35-65	50-90
0,6	15-30	30-60
0,3	5-20	8-30
0,15	0-10	0-10
0,075	0-5	0-5

5.4.3. Cát nghiền nên có thành phần hạt như Bảng 4 dưới đây:

Bảng 4. Thành phần hạt cát nghiền dùng chế tạo BTNC

Loại cát	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng (mm)							
	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
To	100	90-100	60-90	40-75	20-55	7-40	2-20	0-10
Vừa	-	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

#### 5.5. Bột khoáng

Bột khoáng đạt các chỉ tiêu quy định ở mục 5.3 của TCVN 8819:2011. Không sử dụng bụi thu hồi từ trạm trộn để thay thế bột khoáng.

### 6. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật với BTNC – CeraChip

#### 6.1. Yêu cầu về cấp phối hỗn hợp cốt liệu cho BTNC – CeraChip

6.1.1. Thành phần cấp phối của BTNC – CeraChip tuân thủ các yêu cầu đối với BTNC12,5; BTNC19 theo hướng dẫn ban hành kèm theo Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26 tháng 3 năm 2014, quy định tại Bảng 5.

Bảng 5. Cấp phối cốt liệu các loại BTNC – CeraChip

Quy định	BTNC 12,5	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định (mm)	12,5	19
2. Cỡ sàng mắt vuông (mm)	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng	
25	-	100
19	100	90-100
12,5	74-90	60-78
9,5	60-80	50-72
4,75	34-62	26-56
2,36	20-48	16-44
1,18	13-36	12-33
0,60	9-26	8-24
0,30	7-18	5-17
0,15	5-14	4-13
0,075	4-8	3-7
3. Chiều dày thích hợp sau khi lu lèn (mm)	5-7	6-8

*Ghi chú:* Khi thiết kế hỗn hợp có thể dự đoán hàm lượng nhựa tối ưu tùy thuộc vào phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36 mm và sàng 0,075 mm như hướng dẫn ở mục 8.4.1 của TCVN 8820:2011.

6.1.2. BTNC thô sử dụng phụ gia CeraChip được định nghĩa là BTNC tại Bảng 5, nhưng được khống chế lượng lọt qua sàng % của cỡ hạt (mịn) tại Bảng 6 dưới đây:

Bảng 6: Khống chế cỡ hạt mịn trong thành phần cấp phối cốt liệu BTNC để tạo ra BTNC thô

Loại BTNC	Cỡ sàng vuông khống chế (mm)	Lượng lọt sàng qua cỡ sàng khống chế (%)
BTNC19	4,75	< 45
BTNC12,5	2,36	< 38

## 6.2. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNC – CeraChip

BTNC – CeraChip được chế tạo phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 7.

Bảng 7. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật cho BTNC – CeraChip

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thí nghiệm
1	Số chày đầm	75 x 2	TCVN 8860-1:2011
2	Độ ổn định ở 60 <sup>0</sup> C, 40 phút (kN)	Min 10	
3	Độ dẻo, 40 phút (mm)	1,5 - 4	
4	Độ ổn định còn lại (sau khi ngâm mẫu ở 60 <sup>0</sup> C trong 24 giờ) so với độ ổn định ban đầu (%)	Min 80	TCVN 8860-12:2011
5	Độ rỗng dư bê tông nhựa (%)		TCVN 8860-9:2011
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	4 – 6	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	3 – 6	
6	Độ rỗng lấp đầy nhựa (%)	65 – 75	TCVN 8860-11:2011
7	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 4%) (%)		TCVN 8860-10:2011
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	Min 13,5	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	Min 13	
	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 5%) (%)		
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	Min 14,5	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	Min 14	
8	Độ rỗng cốt liệu (tương ứng với độ rỗng dư 6%) (%)		TCVN 8860-10:2011
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	Min 15,5	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	Min 15	
8	Độ sâu vết hằn bánh xe (mm) (phương pháp HWTD-Hamburg Wheel Tracking)	Max 12,5	Phương pháp A, Quyết định 1617/ QĐ-BGTVT

TT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thí nghiệm
	Device), 20.000 chu kỳ (40000 lượt bánh xe), áp lực 0,70 MPa, nhiệt độ 50°C		

## 7. Thiết kế hỗn hợp BTNC – CeraChip

7.1. Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng (đá dăm, cát, bột đá) để thỏa mãn thành phần cấp phối hỗn hợp của BTNC được quy định cho mỗi loại và tìm ra được hàm lượng nhựa tối ưu phù hợp với phụ gia CeraChip để đạt được các yêu cầu quy định về các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNC – CeraChip tại Bảng 7.

7.2. Việc thiết kế hỗn hợp BTNC – CeraChip được tiến hành theo phương pháp Marshall.

7.3. Trình tự thiết kế hỗn hợp BTNC - CeraChip : Công tác thiết kế hỗn hợp BTNC sử dụng phụ gia CeraChip được tiến hành theo 3 bước : Bước thiết kế sơ bộ (Cold mix design), thiết kế hoàn chỉnh (Hot mix design) và xác lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNC – CeraChip (Job mix formular). Trình tự thiết kế theo hướng dẫn tại TCVN 8820 : 2011 và Quyết định 858/QĐ-BGTVT.

7.3.1. Giai đoạn thiết kế sơ bộ: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định sự phù hợp về chất lượng và thành phần hạt của các loại cốt liệu sẵn có tại nơi thi công, khả năng sử dụng những cốt liệu này để sản xuất ra BTNC thỏa mãn các chỉ tiêu quy định với hỗn hợp BTNC - CeraChip. Sử dụng vật liệu tại khu vực tập kết vật liệu của trạm trộn để thiết kế. Kết quả thiết kế sơ bộ là cơ sở định hướng cho thiết kế hoàn chỉnh. Thiết kế sơ bộ được thực hiện theo 2 bước như sau :

**Bước 1:** Thiết kế cấp phối BTNC sử dụng nhựa đường thông thường tuân theo mục 3 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT và TCVN 8820:2011 từ đó xác định được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng và hàm lượng nhựa tối ưu cho hỗn hợp bê tông nhựa (gọi hàm lượng nhựa tối ưu là X%).

**Bước 2:** Căn cứ vào số liệu thiết kế đã thực hiện ở bước 1 và hàm lượng phụ gia sử dụng thông thường là 0,40% theo khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa. Tiến hành chế tạo hỗn hợp BTNC theo hướng dẫn tại Chú thích 1 ứng với cấp phối cốt liệu, hàm lượng phụ gia CeraChip và hàm lượng nhựa X% đã chọn ở bước 1 để thí nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật theo quy định tại Bảng 7. Nếu các chỉ tiêu kỹ thuật này thỏa mãn thì hàm lượng phụ gia CeraChip và hàm lượng nhựa X% đã chọn ở bước 1 là hàm lượng phụ gia CeraChip và hàm lượng nhựa tối ưu. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC - CeraChip không thỏa mãn các chỉ tiêu quy định tại Bảng 7 thì căn cứ vào số liệu thiết kế ở bước 1 tiến hành chế tạo hỗn hợp BTNC - CeraChip với hàm lượng phụ gia khác, có thể từ 0,3% đến 0,5% để tìm ra hàm lượng phụ gia hợp lý nhất.



Trong trường hợp hỗn hợp BTNC – CeraChip có chỉ tiêu độ rỗng dư nhỏ hơn quy định tại bảng 6 thì cho phép giảm trừ hàm lượng nhựa tối ưu đã chọn ở bước 1 theo công thức  $(X - (0,5 * \text{hàm lượng phụ gia CeraChip})) \%$ . Sau đó tiếp tục làm lại thiết kế tương ứng với hàm lượng nhựa đã giảm trừ với trình tự theo như bước 2 để tìm ra hàm lượng nhựa tối ưu sử dụng cho dự án.

*Chú thích 1:* BTNC - CeraChip được chế tạo trong phòng phục vụ công tác thí nghiệm và thiết kế hỗn hợp BTNC - CeraChip, được thực hiện theo các bước :

- Công tác trộn mẫu hỗn hợp BTNC- CeraChip trong phòng thí nghiệm được thực hiện tuân theo “Phụ lục B”.

- Tiến hành đúc mẫu Marshall phục vụ thí nghiệm các chỉ tiêu theo quy định nhiệt độ tại Bảng 8.

**7.3.2.** Giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa tối ưu, hàm lượng phụ gia CeraChip tối ưu khi cốt liệu đã được sấy nóng. Tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của thiết kế sơ bộ. Lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Kết quả thiết kế hoàn chỉnh là cơ sở quyết định sản xuất thử hỗn hợp BTNC – CeraChip và rải lớp BTNC – CeraChip.

**7.3.3.** Lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNC – CeraChip: Trên cơ sở thiết kế hoàn chỉnh và kết quả sau khi thi công thử lớp BTNC – CeraChip, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp BTNC phục vụ thi công đại trà lớp BTNC – CeraChip. Công thức chế tạo hỗn hợp là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: sản xuất hỗn hợp BTNC - CeraChip tại trạm trộn, thi công, kiểm tra giám sát chất lượng và nghiệm thu. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNC - CeraChip phải chỉ ra các nội dung sau:

- Nguồn cốt liệu và nhựa đường dùng cho BTNC – CeraChip;

- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;

- Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, bột khoáng (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp cốt liệu);

- Hàm lượng nhựa đường và hàm lượng phụ gia CeraChip dùng trong hỗn hợp BTNC - CeraChip (Tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp);

- Kết quả thí nghiệm của hỗn hợp BTNC - CeraChip với các chỉ tiêu nêu tại Bảng 7;

- Tỷ trọng lớn nhất của hỗn hợp BTNC - CeraChip ở trạng thái rời;

- Khối lượng thể tích của mẫu chế bị Marshall ứng với hàm lượng nhựa tối ưu và hàm lượng phụ gia CeraChip tối ưu (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K);

- Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp BTNC - CeraChip chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên điểm, độ nhám mặt đường...;

7.4. Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào hoặc sự biến động lớn về chất lượng của vật liệu thì phải làm lại thiết kế hỗn hợp BTNC - CeraChip theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp BTNC - CeraChip.

## **8. Sản xuất hỗn hợp BTNC - CeraChip tại trạm trộn**

### **8.1. Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu**

8.1.1. Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa phải đảm bảo vệ sinh môi trường, thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

8.1.2. Khu vực tập kết đá dăm, cốt liệu mịn của trạm trộn phải đủ rộng, phễu cấp liệu cho tang sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm, cốt liệu mịn phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn và phải có bạt để che phủ bãi vật liệu sau mỗi ca sản xuất.

8.1.3. Kho chứa bột khoáng: Bột khoáng nên được cấp bằng silo tự động, nếu không cấp được tự động bột khoáng phải có kho chứa riêng có mái che, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

8.1.4. Khu vực đun, chứa nhựa đường phải có mái che. Mỗi téc sấy nhựa phải có nhiệt kế để theo dõi nhiệt độ thường xuyên.

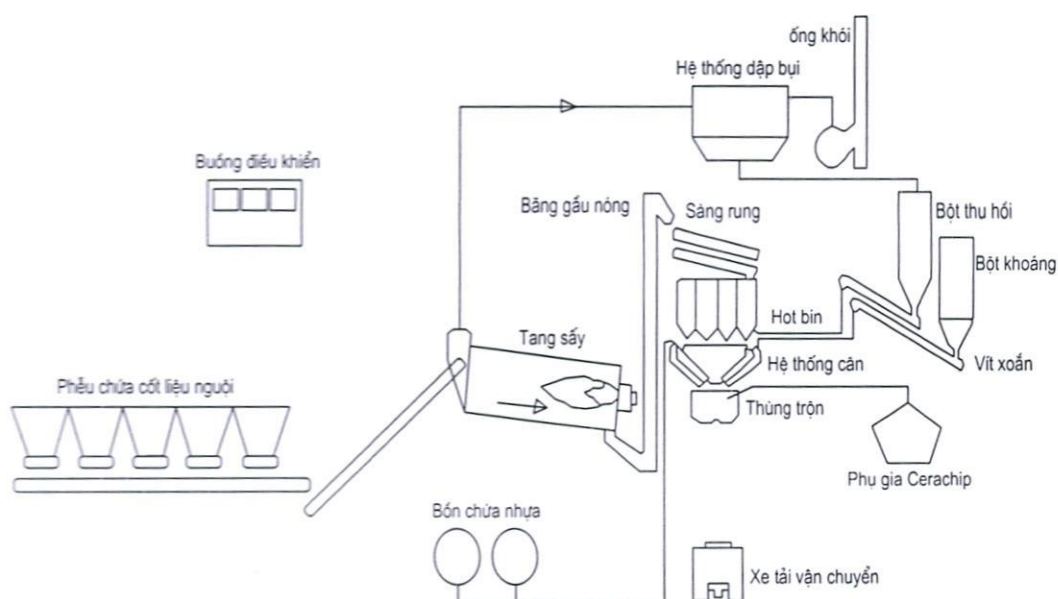
8.1.5. Kho chứa phụ gia CeraChip phải có mái che, nền kho phải cao ráo, đảm bảo phụ gia không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

### **8.2. Yêu cầu trạm trộn**

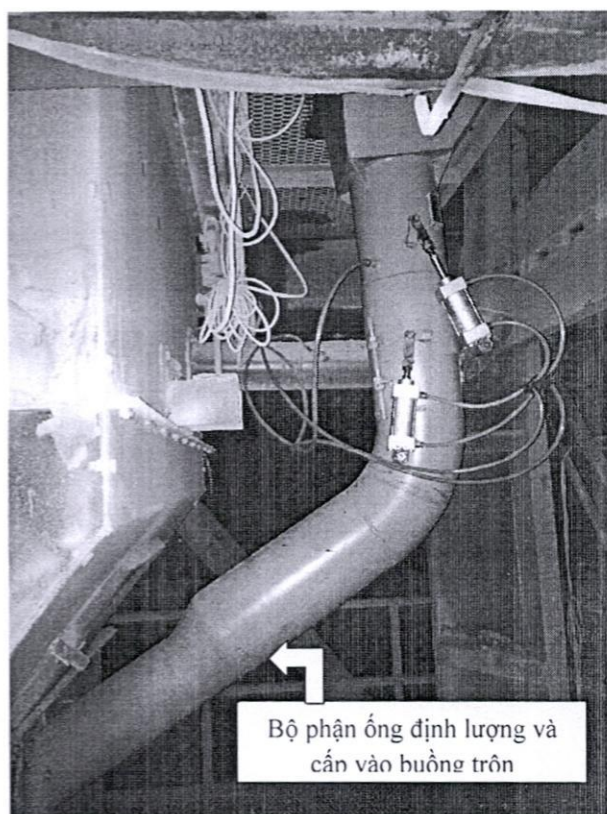
8.2.1. Phải tuân theo các yêu cầu quy định ở 7.2 của TCVN 8819:2011, ngoài ra đối với các dự án đường có quy mô giao thông lớn sử dụng BTNC thô nên sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ. Trạm trộn nhất thiết phải có trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn. Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần hạt vật liệu để đảm bảo sai số cho phép như yêu cầu ở Bảng 7 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT và điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn.... như yêu cầu Bảng 8.

8.2.2. Ở mỗi trạm trộn phải có đầy đủ thiết bị thí nghiệm thí nghiệm để kiểm tra kịp thời chất lượng vật liệu, độ ẩm cốt liệu ( nhằm kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần đá, cát...theo mỗi mẻ trộn khi độ ẩm của chúng thay đổi) và để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC - CeraChip sản xuất ra tại trạm trộn, trong đó đặc biệt cần chú trọng việc mỗi ca thi công đều phải chế bị mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích, tỷ trọng khối của mẫu đầm trong phòng thí nghiệm, làm tiêu chuẩn cho việc kiểm tra độ chặt lu lèn K của lớp mặt BTNC - CeraChip tại lý trình thi công tương ứng.

8.2.3. Phụ gia CeraChip phải được cấp bằng thiết bị cấp tự động có định lượng sẵn, đồng bộ với hoạt động của trạm trong từng mẻ trộn thành một dây chuyền khép kín để sản xuất ra hỗn hợp BTNC – CeraChip. Thiết bị cấp phụ gia CeraChip định lượng tự động phải đảm bảo các yêu cầu sau:



Hình 1 : Sơ đồ minh họa vị trí cấp phụ gia CeraChip tại trạm trộn



Hình 2. Ví dụ minh họa hệ thống thiết bị cấp phụ gia CeraChip định lượng tự động kết nối trực tiếp với trạm trộn, hoạt động đồng bộ với trạm trộn về thời điểm cấp phụ gia.

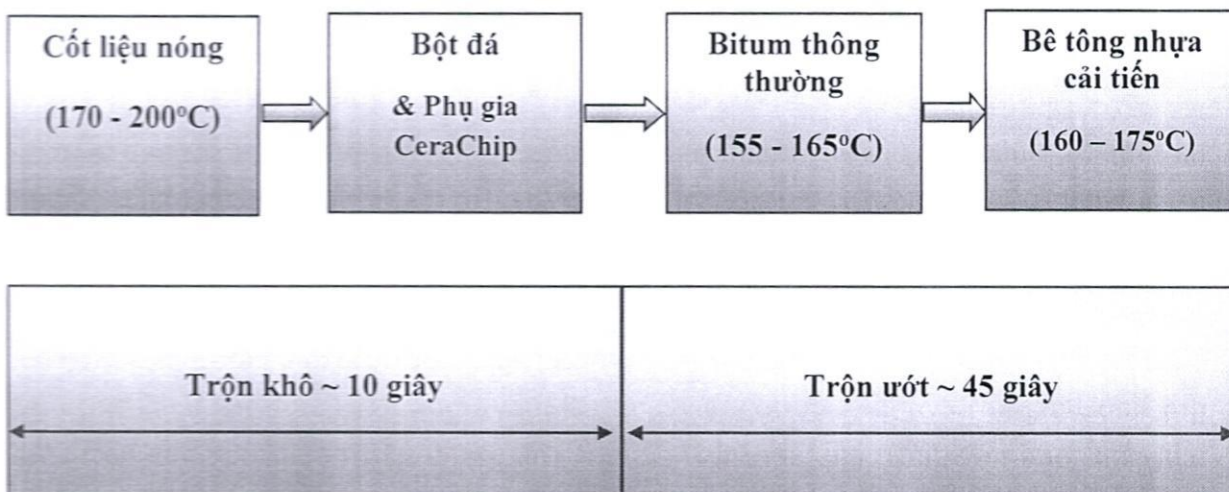
- Hoạt động chính xác, ổn định và giám sát được định lượng (sai số <math><3\%</math>).

- Cấp phụ gia CeraChip chính xác thời điểm trong quá trình sản xuất BTNC - CeraChip. Thời điểm xả cốt liệu từ hotbin xuống buồng trộn cũng là thời điểm phun đều phụ gia CeraChip đã được định lượng vào buồng trộn.
- Yêu cầu sử dụng hệ thống cấp phụ gia, đảm bảo sự đồng đều trong buồng trộn hỗn hợp bê tông nhựa.
- Kết nối với hệ thống điều khiển tự động của trạm trộn BTN.

### 8.3. Sản xuất hỗn hợp BTNC - CeraChip

Trình tự sản xuất hỗn hợp BTNC - CeraChip phải tuân theo các yêu cầu quy định tại mục 4.4 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT và mục 7.3 của TCVN 8819:2011, ngoài ra còn phải chú ý các vấn đề sau:

**8.3.1.** Chọn thời điểm xả cốt liệu từ Hotbin xuống buồng trộn cũng là thời điểm phun đều phụ gia CeraChip đã được định lượng vào buồng trộn. Quá trình cấp phụ gia CeraChip phải kết thúc trước thời điểm kết thúc cấp cốt liệu 3 giây. Phụ gia CeraChip được trộn cùng cốt liệu trong thời gian 10 giây. Kết thúc quá trình trộn khô sang giai đoạn trộn cùng bitum (trộn ướt), quá trình này được trộn trong thời gian khoảng 45 giây.



**8.3.2.** Tùy thuộc vào điều kiện thời tiết môi trường lúc thi công và tùy thuộc bề dày lớp mặt, nhiệt độ các khâu từ chế tạo hỗn hợp đến khâu rải và lu lèn BTNC - CeraChip nên thực hiện theo các quy định ở Bảng 8.

Bảng 8. Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công BTNC - CeraChip

TT	Các khâu công nghệ	Khoảng nhiệt độ BTNC – CeraChip (°C)	Khoảng nhiệt độ theo 858/QĐ – BGTVT (°C)
1	Nhiệt độ đun nóng nhựa tại thùng nhựa	155-165	155-165

TT	Các khâu công nghệ	Khoảng nhiệt độ BTNC – CeraChip (°C)	Khoảng nhiệt độ theo 858/QĐ – BGTVT (°C)
2	Nhiệt độ Hotbin		
	-Đối với đá trầm tích	170-180	Cao hơn nhiệt độ đun nóng Bitum 10-30 <sup>0</sup> C
	-Đối với đá macma, biến chất	190-200	
3	Xả hỗn hợp từ thùng trộn vào xe		145-165
	-Đối với đá trầm tích	160-170	
	-Đối với đá macma biến chất	165-175	
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp BTN	≥ 195	≥ 195
5	Hỗn hợp sau máy rải	145-160	Tùy vào nhiệt độ môi trường
6	Lu lèn		
	- Bắt đầu lu sơ bộ	140-155	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5 <sup>0</sup> C
	- Kết thúc	80	70
7	Thí nghiệm mẫu		
	- Trộn mẫu thí nghiệm Marshall	150-155	150-155
	- Đầm mẫu thí nghiệm Marshall	140-145	140 -145

*Chú thích: Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1,2,3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (nhiệt độ không khí 15-20 °C) và khi bề dày lớp BTNC- CeraChip ≤ 50mm.*

**8.3.3.** Hỗn hợp BTNC – CeraChip sau khi được sản xuất từ trạm trộn phải được ủ tối thiểu trong khoảng thời gian 60 phút. Thời gian ủ được tính từ lúc hỗn hợp được xả từ trạm trộn đến lúc rải ra mặt đường.

#### **8.4. Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNC - CeraChip**

Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNC - CeraChip phải tuân theo các yêu cầu quy định ở mục 7.4 của TCVN 8819:2011, ngoài ra còn phải chú ý các vấn đề sau:

**8.4.1.** Kiểm tra hiện tượng đá dính dầu (kiểm tra tại cửa xả tràn, nếu không có cốt liệu tại cửa xả tràn cần lấy cốt liệu nóng để kiểm tra) cần phải dừng trạm để khắc phục ngay.

**8.4.2.** Kiểm tra về kích thước cỡ hạt đá lấy từ các hotbin nếu thấy có đá to trong bin đá nhỏ thì có thể là sàng bị rách (phải dừng hoạt động lại khắc phục ngay).

**8.4.3.** Hàng ngày trước ca sản xuất hoặc cuối ca sản xuất (làm thí nghiệm cho ngày hôm sau), thí nghiệm viên phải kiểm tra thành phần hạt và điều chỉnh tỷ lệ phần trăm của các Bin sao cho cấp phối sau khi trộn phải thỏa mãn đường cấp phối thiết kế trong phạm vi sai số cho phép của tiêu chuẩn.

**8.4.4.** Trong quá trình sản xuất BTNC – CeraChip, tư vấn giám sát cần phải kiểm soát hàm lượng phụ gia CeraChip sử dụng tại trạm trộn theo đúng thiết kế đã được phê duyệt. Việc này cần được xác nhận bằng các biên bản do tư vấn giám sát lập, làm cơ sở cho việc thanh toán sau này.

## **9. Thi công lớp BTNC - CeraChip**

Công tác thi công lớp BTNC - CeraChip phải tuân theo các yêu cầu quy định ở mục 8 của TCVN 8819:2011 và ở mục 4 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT, ngoài ra còn phải chú ý các vấn đề sau:

**9.1.** Chỉ được thi công khi mặt đường khô ráo, nhiệt độ không khí trên 15<sup>0</sup>C. Không nên thi công nếu nhận thấy trời có thể mưa trước khi hoàn thành công việc.

### **9.2. Lu lèn hỗn hợp BTNC - CeraChip**

Trong quá trình lu lèn cần thực hiện các quy định ở mục 4.6 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT, ngoài ra cần thực hiện và kiểm tra thường xuyên theo các hướng dẫn bổ sung thêm dưới đây:

**9.2.1.** Phải có 3 loại lu như quy định ở 4.6.1.3 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT và yêu cầu bổ sung lu rung trong dây chuyền thi công BTNC - CeraChip.

**9.2.2.** Lu sơ bộ phải bám sát máy rải để khi bắt đầu lu lèn thì nhiệt độ nằm trong khoảng 140–155<sup>0</sup>C. Dùng lu nhẹ bánh thép lu (3-4) lượt/điểm, lu xóa vết để hoàn thiện mặt bằng bê tông nhựa.

**9.2.3.** Tổ chức lu sao cho nhiệt độ mặt đường giảm xuống 80<sup>0</sup>C thì hoàn thành công tác lu lèn đảm bảo độ chặt tối thiểu K98.

**9.2.4.** Sau khi kết thúc lu lèn phải đảm bảo an toàn giao thông ít nhất 24h mới được cho thông xe; đặc biệt cấm không đổ đồng vật liệu hoặc đất và trộn vữa xi măng trên mặt lớp BTNC đã rải.

## **10. Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNC - CeraChip**

Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNC - CeraChip tuân thủ theo các yêu cầu quy định ở mục 4.6.2 của Quyết định 858/QĐ-BGTVT và mục 9 của TCVN 8819 : 2011, ngoài ra còn chú ý các vấn đề sau:

**10.1.** Các chỉ tiêu cơ lý của BTNC - CeraChip phải thỏa mãn quy định tại Bảng 6.

**10.2.** Hàng ngày cần thống kê lại lượng phụ gia CeraChip sử dụng và khối lượng BTNC - CeraChip sản xuất được để kiểm soát tỷ lệ phụ gia CeraChip sử dụng có đúng yêu cầu thiết kế hay không. Hồ sơ kiểm soát gồm :

- Khối lượng phụ gia CeraChip trong ngày tương ứng với khối lượng BTNC - CeraChip sản xuất ra theo tỷ lệ quy định.

#### **11. An toàn lao động và bảo vệ môi trường**

Phải tuân thủ theo các yêu cầu theo quy định ở mục 10 (An toàn lao động và bảo vệ môi trường) của TCVN 8819:2011.



## PHỤ LỤC A

### Phương pháp trộn phụ gia CeraChip với nhựa 60/70 để tạo ra nhựa đường cải tiến

#### 1. Mục tiêu phụ lục

Phụ lục này quy định, hướng dẫn cách trộn phụ gia CeraChip với nhựa 60/70 trong phòng thí nghiệm nhằm tạo ra mẫu nhựa cải tiến phục vụ công tác kiểm tra, đánh giá và kiểm soát chất lượng phụ gia CeraChip trong phòng thí nghiệm.

#### 2. Dụng cụ, thiết bị

- Tủ sấy: có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 170 – 180 độ C
- Cân phân tích: cân có độ chính xác đến 0,1 gram và cân có độ chính xác đến 0,01 gram
- Nhiệt kế: điện tử hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khả năng đo nhiệt độ tối đa 300 độ C, độ chính xác (vạch chia) 5 độ C
- Máy trộn: máy trộn có cánh khuấy kiểu thông thường, đảm bảo tốc độ khuấy khoảng 2.000 – 3.000 vòng/phút.
- Thùng trộn: Có thể sử dụng các loại xô, ca bằng inox có thành cao với thể tích phù hợp với mẻ trộn
- Hệ thống gia nhiệt duy trì nhiệt trong quá trình trộn: Sử dụng hệ thống gia nhiệt trực tiếp hoặc gián tiếp dưới đáy thùng trộn hoặc xung quanh thùng trộn. Có thể sử dụng bếp ga, bếp từ, bếp điện,.....

#### 3. Các bước tiến hành

- Bước 1: Gia nhiệt mẫu nhựa 60/70 trong tủ sấy ở nhiệt độ 155 – 165 độ C
- Bước 2: Rót nhựa 60/70 vào thùng trộn và cân chính xác đến 0,1 gram. Ghi lại giá trị khối lượng nhựa rót vào thùng trộn
- Bước 3: Tính toán để xác định lượng phụ gia CeraChip cần sử dụng (tương ứng với khối lượng nhựa 60/70 đã rót vào thùng trộn ở trên). Tính chính xác đến 0,01 gram.
- Bước 4: Rải đều phụ gia CeraChip lên nhựa trong thùng trộn.
- Bước 5: Đặt thùng trộn có chứa nhựa và phụ gia lên máy khuấy sao cho cánh khuấy cách đáy thùng trộn khoảng 1cm.
- Bước 6: Bật máy khuấy và hệ thống gia nhiệt để bắt đầu công tác trộn.
  - + Tốc độ máy khuấy: Duy trì khoảng 2.500 vòng/phút.
  - + Nhiệt độ trộn: Điều chỉnh hệ thống gia nhiệt để đảm bảo duy trì nhiệt độ hỗn hợp trong thời gian trộn là 155 – 165 độ C
  - + Thời gian trộn: Thời gian trộn kéo dài trong khoảng 30 – 40 phút.
- Bước 7: Kết thúc quá trình trộn, tắt máy trộn, tắt hệ thống gia nhiệt, rót mẫu hỗn hợp nhựa vừa trộn ra dụng cụ chứa nhựa phù hợp rồi đưa vào tủ sấy ổn định nhiệt, đuổi bay hết bọt khí trước khi tiến hành rót mẫu thí nghiệm các chỉ tiêu.







## PHỤ LỤC B

**Phương pháp trộn bê tông nhựa sử dụng phụ gia CeraChip trong phòng thí nghiệm theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng phục vụ kiểm tra đánh giá chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia**

### 1. Mục tiêu phụ lục

Phụ lục này quy định, hướng dẫn cách trộn hỗn hợp bê tông nhựa, sử dụng phụ gia CeraChip theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng trong phòng thí nghiệm nhằm tạo ra hỗn hợp bê tông nhựa phục vụ công tác kiểm tra, đánh giá và kiểm soát chất lượng bê tông nhựa sử dụng phụ gia CeraChip trong phòng thí nghiệm.

### 2. Dụng cụ, thiết bị

- Tủ sấy: có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 250 độ C;
- Cân định lượng và cân phân tích: có độ chính xác đến 0,1 gram và 0,01 gram;
- Nhiệt kế: điện tử hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khả năng đo nhiệt độ tối đa 300 độ C, độ chính xác (vạch chia) 5 độ C;
- Máy trộn tự động: máy trộn có tốc độ khuấy đảm bảo trộn đều hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia;

### 3. Hàm lượng phụ gia CeraChip

Hàm lượng phụ gia CeraChip sử dụng phụ thuộc vào giá trị thiết kế đã được thống nhất, phê duyệt.

### 4. Các bước tiến hành

- Bước 1: Gia nhiệt cốt liệu tới 170 – 200 độ C; nhựa đường 60/70 tới 155 – 165 độ C; dựa vào hàm lượng nhựa sử dụng, tính toán và cân định lượng trước khối lượng phụ gia CeraChip cần sử dụng cho mẻ trộn, tính chính xác đến 0,01 gram;
- Bước 2: Trộn cốt liệu khô bằng máy trộn tự động trong khoảng thời gian 15s;
- Bước 3: Từ từ cho phụ gia CeraChip vào hỗn hợp cốt liệu khô trong thùng trộn và trộn bằng máy trộn tự động trong thời gian 30s.
- Bước 4: Đưa nhựa đường (đã được định lượng theo thiết kế) vào hỗn hợp cốt liệu khô đã trộn đều phụ gia CeraChip, trộn đều hỗn hợp nói trên;
- Bước 5: Kết thúc quá trình trộn, tắt máy trộn, lấy hỗn hợp bê tông nhựa ra khỏi thùng trộn, tiến hành chế bị các mẫu cần thiết phục vụ cho công tác xác định các chỉ tiêu chất lượng của hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia CeraChip. Các mẫu được chế bị, bảo dưỡng theo các tiêu chuẩn, quy định đối với hỗn hợp bê tông nhựa hiện hành.





## PHỤ LỤC C

### Tài liệu hướng dẫn an toàn trong quá trình sử dụng vật liệu CeraChip

#### 1. Nhận diện hộp chất

CeraChip là phụ gia gốc copolime, dạng hạt và có mức độ nguy hiểm thấp ở nhiệt độ nhỏ hơn 240°C. Tuy nhiên có thể gây kích ứng đường hô hấp nếu hít phải dưới dạng bụi mịn. Khi ở nhiệt độ lớn hơn 240°C có thể hóa hơi hoặc tạo khói mù dễ gây kích ứng đường hô hấp, khó thở nếu hít phải. Ngoài ra CeraChip là một dạng Polime nên là sản phẩm trơ về mặt sinh học. Không gây hại môi trường hay đời sống thủy sinh và không phân hủy sinh học.

#### 2. Biện pháp phòng ngừa về vận chuyển và lưu trữ

CeraChip là sản phẩm dễ cháy nếu tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa ở dạng nóng chảy có thể tạo điện tích gây tia lửa điện.

Lưu trữ CeraChip trong bao nguyên gốc của nhà sản xuất hoặc trong các silo, thùng chứa bằng vật liệu thích hợp (nhôm, inox...).

Không để CeraChip gần các vật liệu có tính bắt lửa cao, nơi có nguồn nhiệt.

#### 3. An toàn lao động

Cần trang bị khẩu trang thích hợp trong trường hợp có nguy cơ hít phải hơi, khói hoặc bụi mịn từ CeraChip.

#### 4. Biện pháp ban đầu để bảo vệ sức khỏe

Nếu trong trường hợp nào đó bị tiếp xúc với CeraChip ở nhiệt độ cao có thể gây bỏng, cần đưa ngay tới cơ sở y tế gần nhất để chữa trị.

Nếu để mắt tiếp xúc với vật liệu dạng nóng cần xả nước lạnh rửa mắt ngay lập tức sau đó đưa bệnh nhân tới bệnh viện.

Bụi mịn cũng có thể gây kích ứng viêm mạc mắt, trong trường hợp bị kích ứng cần phải rửa nước liên tục cho tới khi hết kích ứng.

#### 5. Biện pháp chữa cháy

Có thể chữa cháy bằng bình bọt CO<sub>2</sub>, bình bột, nước phun dưới dạng sương mù, hoặc có thể sử dụng màng ẩm bao quanh.

Không được dùng nước với áp lực cao để chữa cháy vì có thể làm lan nhanh ngọn lửa.