

**TCVN .....:202X**

**Xuất bản lần 1**

**CẤP PHỐI ĐÁ BA LÁT ĐƯỜNG SẮT – YÊU CẦU KỸ  
THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

**HÀ NỘI – 2021**

## **Lời nói đầu**

TCVN ..... : 2021 do Cục Đường sắt Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn – Đo lường – Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## MỤC LỤC

### PHẦN 1 : YÊU CẦU KỸ THUẬT

1. Phạm vi	1
2. Tài liệu viện dẫn	1
3. Thuật ngữ và định nghĩa	2
4. Yêu cầu về hình học	3
4.1. Quy định chung	3
4.2. Kích cỡ đá ba lát	4
4.3. Cấp phối	4
4.4. Tỷ lệ hạt nhỏ	5
4.5. Tỷ lệ hạt mịn	5
4.6. Hình dạng hạt – Chỉ số dẹt và chỉ số hình dạng	5
4.7. Chiều dài hạt	6
5. Yêu cầu vật lý	6
5.1. Quy định chung	6
5.2. Khả năng chống phân mảnh	7
5.2.1. Chỉ số Los Angeles	7
5.2.2. Khả năng chống va đập	7
5.3. Khả năng chống mài mòn	8
5.4. Tỷ trọng hạt và độ hấp thụ nước	8
5.4.1. Tỷ trọng hạt	8
5.4.2. Độ hấp thụ nước	8
6. Yêu cầu hóa học	8
6.1. Quy định chung	8
6.2. Mô tả thạch học	8
7. Độ bền	8
7.1. Quy định chung	8
7.2. Độ bền $MgSO_4$	9
7.3. Khả năng chống đông – rã đông	9
7.4. Tính dẫn điện	10
7.5. Sự phân rã	11
8. Đánh giá sự phù hợp	11
9. Ký hiệu	11
9.1. Ký hiệu và mô tả	11
9.2. Thông tin bổ sung cho mô tả ba lát đường sắt	12
10. Đánh dấu và nhãn mác	12
Phụ lục A: Lấy mẫu ba lát đường sắt tại nơi sản xuất hoặc từ toa xe hoặc từ đường ray	13
Phụ lục B: Hướng dẫn giải thích kết quả khi lấy mẫu ba lát đường sắt từ toa xe hoặc từ	17

đường ray	
Phụ lục C: Các điều kiện áp dụng cho quy trình thử nghiệm quy định trong EN 1367-2 để xác định độ bền của ba lát đường sắt đối với thử nghiệm magie sunfat (xem 7.2)	18
Phụ lục D: Các điều kiện áp dụng cho quy trình thử nghiệm quy định trong EN 1367-1 để xác định khả năng chống đông và rã đông của ba lát đường sắt (xem 7.3.2)	20
Phụ lục E: Nguồn gốc vật liệu được xem xét trong quá trình xây dựng EN 13450 và tình trạng của chúng đối với phạm vi của tiêu chuẩn này	21

## **PHẦN 2 : PHƯƠNG PHÁP THỬ**

<b>I. Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phương pháp lấy mẫu</b>	22
1. Phạm vi áp dụng	22
2. Tài liệu viện dẫn	22
3. Định nghĩa	22
4. Nguyên tắc lấy mẫu	23
5. Số lượng và số hiệu mẫu ban đầu và mẫu chung	23
6. Kế hoạch lấy mẫu	24
7. Thiết bị	24
8. Quy trình lấy mẫu	24
9. Rút gọn mẫu	27
10. Đánh dấu, đóng gói và gửi mẫu	29
11. Báo cáo lấy mẫu	29
Phụ lục A: Ví dụ về thiết bị lấy mẫu và rút gọn mẫu	31
Phụ lục B: Đo lường sự thay đổi lấy mẫu	37
Phụ lục C: Ví dụ về các phương pháp lấy mẫu kho dự trữ hình nón	39
<b>II. Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Quy trình và thuật ngữ để mô tả thạch học đơn giản</b>	42
1. Phạm vi áp dụng	42
2. Tài liệu tham khảo	42
3. Định nghĩa	42
4. Thiết bị	43
5. Lấy mẫu	43
6. Mô tả mẫu đá	43
7. Mô tả một mẫu cốt liệu	44
8. Báo cáo thử nghiệm	45
Phụ lục A: Danh pháp	47
<b>III. Các phép thử đối với đặc trưng hình học của cốt liệu</b>	50
<b>A. Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng</b>	50
1. Phạm vi áp dụng	50

2. Tài liệu viện dẫn	50
3. Thuật ngữ và định nghĩa	50
4. Nguyên tắc	51
5. Thiết bị	51
6. Chuẩn bị các phần thử nghiệm	51
7. Quy trình	52
8. Tính toán và biểu thị kết quả	54
9. Báo cáo thử nghiệm	55
Phụ lục A: Phương pháp thử thay thế cho cốt liệu toàn phần có $D \geq 31,5$ mm	56
Phụ lục B: Phương pháp thử đối với cốt liệu không phù hợp để sấy trong lò	60
Phụ lục C: Ví dụ về bảng dữ liệu thử nghiệm	61
Phụ lục D: Trình bày kết quả bằng đồ thị	62
<b>B. Xác định hình dạng hạt – Chỉ số dẹt</b>	63
1. Phạm vi áp dụng	63
2. Tài liệu viện dẫn	63
3. Thuật ngữ và định nghĩa	63
4. Nguyên tắc	64
5. Thiết bị	64
6. Chuẩn bị các phần thử nghiệm	66
7. Quy trình	66
8. Tính toán và biểu thị kết quả	66
9. Báo cáo thử nghiệm	67
Phụ lục A: Ví dụ về bảng dữ liệu thử nghiệm	68
Phụ lục B: Độ chính xác	69
<b>C. Xác định hình dạng hạt – Chỉ số hình dạng</b>	70
1. Phạm vi áp dụng	70
2. Tài liệu viện dẫn	70
3. Thuật ngữ và định nghĩa	70
4. Nguyên tắc	71
5. Thiết bị	71
6. Chuẩn bị các phần thử nghiệm	72
7. Quy trình	73
8. Tính toán và biểu thị kết quả	74
9. Báo cáo thử nghiệm	75
Phụ lục A: Ví dụ về bảng dữ liệu thử nghiệm được sử dụng để xác định chỉ số hình dạng của cốt liệu thô	76
<b>IV. Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu</b>	77
<b>A. Xác định khả năng chống mài mòn (micro-Deval)</b>	77

1. Phạm vi áp dụng	77
2. Tài liệu viện dẫn	77
3. Định nghĩa	77
4. Nguyên tắc	78
5. Thiết bị	78
6. Chuẩn bị mẫu để thử nghiệm	79
7. Quy trình kiểm tra	80
8. Tính toán và biểu thị kết quả	81
9. Báo cáo thử nghiệm	81
Phụ lục A: Xác định hệ số Micro-Deval trong điều kiện khô	82
Phụ lục B: Phân loại phạm vi hẹp thay thế cho thử nghiệm Micro-Deval	83
Phụ lục C: Độ chính xác	84
<b>B. Phương pháp xác định khả năng chống phân mảnh</b>	85
1. Phạm vi áp dụng	85
2. Tài liệu viện dẫn	85
3. Thuật ngữ và định nghĩa	85
4. Thiết bị	86
5. Xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử nghiệm Los Angeles	88
5.1. Nguyên tắc	88
5.2. Chuẩn bị mẫu thử	88
5.3. Quy trình thử nghiệm	89
5.4. Tính toán và biểu thị kết quả	89
5.5. Báo cáo thử nghiệm	89
6. Xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử va đập	90
6.1. Nguyên tắc	90
6.2. Chuẩn bị mẫu thử	90
6.3. Quy trình thử nghiệm	91
6.4. Tính toán và biểu thị kết quả	91
6.5. Báo cáo thử nghiệm	91
Phụ lục A: Xác định khả năng chống phân mảnh của cốt liệu cho ba lát đường sắt	92
Phụ lục B: Phạm vi phân loại hẹp thay thế cho thử nghiệm Los Angeles	95
Phụ lục C: Máy thử nghiệm va đập: Các yêu cầu về chế tạo, vận hành và an toàn	96
Phụ lục D: Kiểm tra máy thử nghiệm va đập	106
Phụ lục E: Độ chính xác	110
Phụ lục F: Ví dụ tính toán giá trị va đập SZ	111
Phụ lục G: Phạm vi phân loại hẹp thay thế cho thử nghiệm Los Angeles của cốt liệu tái chế 16/32 mm	112
<b>C. Phương pháp xác định tỷ trọng hạt và độ hấp thụ nước</b>	113

1. Phạm vi áp dụng	113
2. Tài liệu viện dẫn	114
3. Thuật ngữ và định nghĩa	114
4. Nguyên tắc	115
5. Vật liệu	116
6. Thiết bị	116
7. Phương pháp giở dây cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm	119
7.1. Quy định chung	119
7.2. Chuẩn bị phân mẫu thử	119
7.3. Quy trình thử nghiệm	120
7.4. Tính toán và biểu thị kết quả	120
8. Phương pháp Pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm	121
8.1. Quy định chung	121
8.2. Chuẩn bị phân mẫu thử	121
8.3. Quy trình thử nghiệm	122
8.4. Tính toán và biểu thị kết quả	122
9. Phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 4 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm	123
9.1. Quy định chung	123
9.2. Chuẩn bị phân mẫu thử	123
9.3. Quy trình thử nghiệm	123
9.4. Tính toán và biểu thị kết quả	124
10. Báo cáo thử nghiệm	125
Phụ lục A: Xác định tỷ trọng hạt sấy khô trước của cốt liệu	127
Phụ lục B: Xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu thô bão hòa đến khối lượng không đổi	131
Phụ lục C: Xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu nhẹ	134
Phụ lục D: Khối lượng riêng của nước	138
Phụ lục E: Phương pháp nhanh để xác định tỷ trọng hạt biểu kiến của cốt liệu nhẹ bằng ống đong chia độ và thời gian ngâm ngắn	139
Phụ lục F: Hướng dẫn về điều kiện bão hòa và khô bề mặt của cốt liệu mịn	141
Phụ lục G: Xác định tỷ trọng hạt sấy khô trước của cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm (bao gồm phần kích cỡ 0/0,063 mm)	143
Phụ lục H: Hướng dẫn về ý nghĩa và việc sử dụng các thông số tỷ trọng hạt khác nhau và độ hút nước	146
Phụ lục I: Độ chính xác	151

<b>V. Các phép thử đối với các đặc tính nhiệt và thời tiết của cốt liệu</b>	153
<b>A. Thử nghiệm sôi đối với khả năng chống phân rã</b>	153
1. Phạm vi áp dụng	153
2. Tài liệu viện dẫn	153
3. Thuật ngữ và định nghĩa	153
4. Nguyên tắc	154
5. Thiết bị	154
6. Lấy mẫu	155
7. Chuẩn bị các phần thử nghiệm	155
8. Quy trình	156
9. Tính toán và biểu thị kết quả	157
10. Báo cáo thử nghiệm	157
Phụ lục A: Xác định tỷ trọng hạt sáy khô trước của cốt liệu	159



# PHẦN 1 : YÊU CẦU KỸ THUẬT

## 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các đặc tính của cốt liệu được sản xuất từ vật liệu có nguồn gốc tự nhiên, nhân tạo hoặc tái chế để sử dụng trong xây dựng kết cấu tầng trên của đường sắt. Theo mục đích của tiêu chuẩn này, cốt liệu được gọi là ba lát đường sắt.

Danh sách các nguyên liệu gốc đã được xem xét và nằm trong phạm vi áp dụng của Tiêu chuẩn Châu Âu này được nêu trong Phụ lục E (tiêu chuẩn).

**CHÚ THÍCH:** Ba lát đường sắt tái sử dụng: Ba lát đường sắt từ ba lát đã sử dụng trước đó tại công trường và không đưa ra thị trường không thuộc phạm vi điều chỉnh của Tiêu chuẩn Châu Âu này.

Tiêu chuẩn cũng quy định một hệ thống kiểm soát chất lượng tại chỗ để kiểm soát việc sản xuất của nhà máy và cung cấp cho việc đánh giá sự phù hợp của các sản phẩm với Tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn bao gồm một yêu cầu chung rằng ba lát đường sắt không được giải phóng bất kỳ chất nguy hiểm nào vượt quá mức tối đa cho phép được quy định trong các tiêu chuẩn vật liệu có liên quan ở Việt Nam.

Ba lát đường sắt được sử dụng trong xây dựng phải tuân thủ tất cả các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Tiêu chuẩn bao gồm các yêu cầu toàn diện và cụ thể đối với cốt liệu tự nhiên và vật liệu ba lát tái chế.

Tuy nhiên, đối với các vật liệu từ một số nguồn gốc thứ cấp khác, việc xây dựng tiêu chuẩn vẫn đang tiếp tục và các yêu cầu chưa hoàn thiện. Trong khi đó, các vật liệu này khi được đưa ra thị trường làm ba lát đường sắt, phải hoàn toàn phù hợp với tiêu chuẩn này nhưng cũng có thể được yêu cầu phù hợp với các yêu cầu bổ sung có liên quan cụ thể tại nơi sử dụng. Các đặc tính và yêu cầu bổ sung có thể được quy định trong từng trường hợp cụ thể tùy thuộc vào kinh nghiệm sử dụng sản phẩm và được xác định trong các tài liệu hợp đồng cụ thể.

Các yêu cầu đối với việc công bố khả năng giải phóng các chất nguy hiểm theo quy định của đường sắt hiện đang được phát triển. Cho đến khi những yêu cầu này được hoàn thành, cần chú ý đến các yêu cầu tại nơi sử dụng.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu sau đây, toàn bộ hoặc một phần, được viện dẫn trong tài liệu này và không thể thiếu cho việc áp dụng nó. Đối với tài liệu ghi ngày tháng chỉ áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, phiên bản mới nhất của tài liệu được tham chiếu (bao gồm mọi sửa đổi) sẽ được áp dụng.

*EN 932-1: 1996, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 1: Phương pháp lấy mẫu*

*EN 932-3, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 3: Quy trình và thuật ngữ để mô tả thạch học đơn giản*

*EN 933-1, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 1: Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng*

*EN 933-3, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 3: Xác định hình dạng hạt - Chỉ số dẹt*

*EN 933-4, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 4: Xác định hình dạng hạt - Chỉ số hình dạng*

*EN 1097-1, Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu - Phần 1: Xác định khả năng chống mài mòn (micro-Deval)*

*EN 1097-2, Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp xác định khả năng chống phân mảnh*

*EN 1097-6, Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu - Phần 6: Xác định mật độ hạt và độ hút nước*

*EN 1367-1: 2007, Các thử nghiệm đối với các đặc tính nhiệt và thời tiết của cốt liệu - Phần 1: Xác định khả năng chống đóng băng và tan băng*

*EN 1367-2: 2009, Các thử nghiệm đối với các đặc tính nhiệt và thời tiết của cốt liệu - Phần 2: Thử nghiệm magie sunfat*

*EN 1367-3, Các thử nghiệm đối với các đặc tính nhiệt và thời tiết của cốt liệu - Phần 3: Thử nghiệm sôi đối với "khả năng chống phân rã"*

*EN 1367-6, Các thử nghiệm đối với các đặc tính nhiệt và thời tiết của cốt liệu - Phần 6: Xác định khả năng chống đóng băng và tan băng khi có muối (NaCl)*

*EN 16236: 2013, Đánh giá sự phù hợp của cốt liệu - Thử nghiệm kiểu ban đầu và Kiểm soát sản xuất tại nhà máy*

### **3. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau sẽ được áp dụng.

#### **3.1. Cốt liệu**

Vật liệu dạng hạt được sử dụng trong xây dựng

**CHÚ THÍCH:** Cốt liệu có thể là tự nhiên, nhân tạo hoặc tái chế.

#### **3.2. Ba lát đường sắt**

Cốt liệu trong đó 100% bề mặt của các hạt được nghiền toàn bộ được sử dụng trong việc xây dựng kết cấu tầng trên đường sắt, với kích thước ví dụ 22/40 mm, 31,5/50 mm hoặc 31,5/63 mm

#### **3.3. Ba lát đường sắt tự nhiên**

Cốt liệu cho ba lát đường sắt từ các nguồn khoáng sản không qua quá trình gia công cơ học

CHÚ THÍCH: Vật liệu ba lát đường sắt tự nhiên phải được sản xuất mà không pha trộn vật liệu từ các nguồn địa chất khác nhau.

### 3.4. Ba lát đường sắt nhân tạo

Ba lát đường sắt có nguồn gốc khoáng sản sinh ra từ quá trình sản xuất liên quan đến nhiệt hoặc biến đổi khác

### 3.5. Ba lát đường sắt tái chế

Ba lát đường sắt do chế biến vật liệu vô cơ hoặc khoáng chất đã được sử dụng trong xây dựng

### 3.6. Phân loại

Mức độ thuộc tính của ba lát đường sắt được biểu thị bằng một loạt các giá trị hoặc một giá trị giới hạn

CHÚ THÍCH: Không có mối quan hệ giữa các loại thuộc tính khác nhau.

### 3.7. Kích cỡ ba lát đường sắt

Sự định danh của ba lát đường sắt theo kích thước sàng dưới ( $d$ ) và trên ( $D$ ) được biểu thị bằng  $d/D$

CHÚ THÍCH: Chỉ định này chấp nhận sự có mặt của một số hạt được giữ lại trên sàng trên (kích thước quá lớn) và một số hạt lọt qua sàng dưới (kích thước quá nhỏ)

### 3.8 Hạt nhỏ

Phần cỡ hạt của ba lát đường sắt lọt qua sàng 0,5mm

### 3.9 Hạt mịn

Phần cỡ hạt của ba lát đường sắt lọt qua sàng 0,063mm

## 4. Yêu cầu về hình học

### 4.1. Quy định chung

Sự cần thiết của việc kiểm tra và khai báo tất cả các đặc tính quy định trong khoản này sẽ được giới hạn tùy theo mục đích sử dụng cụ thể hoặc nguồn gốc của ba lát đường sắt. Khi được yêu cầu, các thử nghiệm trong Điều 4.1 quy định phải được thực hiện để xác định các đặc tính hình học thích hợp.

Khi giá trị của một thuộc tính là bắt buộc nhưng không được xác định bởi các giới hạn cụ thể, giá trị phải được khai báo dưới dạng danh mục  $XX_{\text{khai báo}}$ , ví dụ trong Bảng 4, giá trị là 40 cho chỉ số dẹt tương ứng với  $FI_{RB40}$  (Giá trị khai báo).

CHÚ THÍCH 1: Khi một thuộc tính không được yêu cầu, có thể sử dụng danh mục "Không yêu cầu"

CHÚ THÍCH 2: Hướng dẫn lựa chọn các loại phù hợp cho các mục đích sử dụng cụ thể có thể được tìm thấy trong các quy định quốc gia nơi sử dụng ba lát đường sắt.

CHÚ THÍCH 3: Khi sự phù hợp với một loại dựa trên giá trị của một thuộc tính nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị nhất định, thì sự phù hợp với một loại yêu cầu cao hơn (giá trị thấp hơn) sẽ tự động tạo ra sự phù hợp với tất cả các loại yêu cầu thấp hơn (giá trị cao hơn). Tương tự như vậy đối với các danh mục dựa trên giá trị của một thuộc tính lớn hơn hoặc bằng một giá trị nhất định, sự phù hợp với một giá trị yêu cầu cao hơn (giá trị cao hơn) sẽ tự động tạo ra sự phù hợp với tất cả các danh mục yêu cầu thấp hơn (giá trị thấp hơn).

Việc lấy mẫu phải được thực hiện theo EN 932-1.

CHÚ THÍCH 4: Hướng dẫn về việc lấy mẫu từ toa xe hoặc đường ray hiện trường được nêu trong Phụ lục A

CHÚ THÍCH 5: Hướng dẫn giải thích kết quả khi lấy mẫu ba lát đường sắt từ toa xe hoặc ngoài đường ray được nêu trong Phụ lục B.

#### 4.2. Kích cỡ đá ba lát

Kích cỡ ba lát đường sắt phải được xác định bằng cách sử dụng một cặp kích thước sàng tính bằng milimét với  $d$  là sàng chỉ định giới hạn dưới và  $D$  là sàng chỉ định giới hạn trên mà ở đó phần lớn phân bố cỡ hạt nằm trong đó.

#### 4.3. Cấp phối

Việc phân cấp của ba lát đường sắt phải được xác định theo EN 933-1 và kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Phân loại theo cấp phối

Kích thước sàng mm	Kích cỡ ba lát từ 31,5mm đến 50mm	Kích cỡ ba lát từ 31,5mm đến 63mm				Kích cỡ ba lát từ 22mm đến 40mm
		Phần trăm khối lượng lọt sàng				
	Thành phần cấp phối					
	G <sub>C</sub> RB A	G <sub>C</sub> RB B	G <sub>C</sub> RB C	G <sub>C</sub> RB D	G <sub>C</sub> RB E	
80	100	100	100	100	-	
60	100	95 – 100	95 – 100	93 – 100	-	
53	70 – 99	65 – 99	55 – 99	45 – 70	100	
40	30 – 65	30 – 65	25 – 75	15 – 40	90 – 100	
31,5	1 – 25	1 – 25	1 – 25	0 – 7	60 – 98	
22,4	0 – 3	0 – 3	0 – 3	0 – 7	15 – 60	
16	-	-	-	-	0 – 15	
8	-	-	-	-	0 – 2	
31,5 – 50	≥50	-	-	-	-	
31,5 – 63	-	≥50	≥50	≥85	-	

CHÚ THÍCH: Yêu cầu lọt qua sàng 22,4 mm áp dụng cho ba lát đường sắt được lấy mẫu tại nơi sản xuất.

Trong một số trường hợp nhất định, sàng 25 mm có thể được sử dụng thay thế cho sàng 22,4 mm, khi áp dụng dung sai từ 0 đến 5.  
 Khi đánh giá sản xuất trong một hệ thống FPC, ít nhất 90% các cấp phối được thực hiện trên các lô khác nhau trong thời gian tối đa là 6 tháng, phải nằm trong giới hạn quy định trong Bảng 1.

#### 4.4. Tỷ lệ hạt nhỏ.

Hàm lượng của các hạt nhỏ phải được xác định theo EN 933-1 và các kết quả được công bố phù hợp với loại tương ứng quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 – Phân loại theo tỷ lệ hạt nhỏ

Kích cỡ sàng mm	Tỷ lệ phần trăm khối lượng lọt sàng lớn nhất			
	Các loại tỷ lệ hạt nhỏ			
	$G_F$ RB A	$G_F$ RB B	$G_F$ khai báo	$G_F$ RB C
0,5	0,6	1,0	>1	Không yêu cầu
CHÚ THÍCH: Yêu cầu áp dụng đối với ba lát đường sắt được lấy mẫu tại nơi sản xuất.				

#### 4.5. Tỷ lệ hạt mịn.

Tỷ lệ hạt mịn phải được xác định theo EN 933-1 và kết quả được công bố phù hợp với hạng mục liên quan quy định trong Bảng 3.

Khi được yêu cầu, độ sạch được đánh giá từ tỷ lệ hạt mịn. Thành phần hạt mịn sẽ được coi là không có hại nếu tổng tỷ lệ hạt mịn ít hơn phân loại thích hợp được nêu trong Bảng 3 phù hợp với các điều khoản có hiệu lực tại nơi sử dụng.

Bảng 3 – Phân loại theo tỷ lệ hạt mịn

Kích cỡ sàng mm	Tỷ lệ phần trăm khối lượng lọt sàng lớn nhất				
	Các loại tỷ lệ hạt nhỏ				
	$f_{RB}$ A	$f_{RB}$ B	$f_{RB}$ C	$f_{RB}$ khai báo	$f_{RB}$ D
0,063	0,5	1,0	1,5	>1,5	Không yêu cầu
CHÚ THÍCH: Yêu cầu áp dụng đối với ba lát đường sắt được lấy mẫu tại nơi sản xuất.					

#### 4.6. Hình dạng hạt - Chỉ số dẹt và chỉ số hình dạng

Khi có yêu cầu, hình dạng hạt của balát đường sắt phải được xác định theo EN 933-3 về chỉ số thoi dẹt và các kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 4.

Chỉ số thoi dẹt phải là phép thử chuẩn để xác định hình dạng.

Bảng 4 - Phân loại theo các giá trị tối đa của chỉ số dẹt

Chỉ số thoi dẹt	Phân loại - $FI_{RB}$
$\leq 15$	$FI_{RB}$ 15
$\leq 20$	$FI_{RB}$ 20
$\leq 25$	$FI_{RB}$ 25

4 – 25 >25	FI <sub>RB</sub> 4/25 FI <sub>RB</sub> khai báo
Không yêu cầu	FI <sub>RB</sub> NR

Khi được yêu cầu, chỉ số hình dạng của ba lát đường sắt phải được xác định theo EN 933-4 và các kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 - Các danh mục cho các giá trị tối đa của chỉ số hình dạng

Chỉ số hình dạng	Phân loại - SI <sub>RB</sub>
≤10	SI <sub>RB</sub> 10
≤20	SI <sub>RB</sub> 20
≤30	SI <sub>RB</sub> 30
5 – 30	SI <sub>RB</sub> 5/30
>30	SI <sub>RB</sub> khai báo
Không yêu cầu	SI <sub>RB</sub> NR

#### 4.7. Chiều dài hạt.

Chiều dài hạt của ba lát đường sắt phải được đánh giá bằng cách đo bằng thước hoặc thước cặp thích hợp.

Các giới hạn nên được chọn từ phạm vi được chỉ định cho đến khi có nhiều dữ liệu hơn về các đặc tính của ba lát đường sắt liên quan đến tính năng sử dụng.

Khi có yêu cầu, chiều dài hạt của ba lát đường sắt phải được xác định và công bố kết quả phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 – Phân loại theo các giá trị lớn nhất của chiều dài hạt

Phần trăm khối lượng có chiều dài ≥ 100 mm trong mẫu lớn hơn 40 kg					
Phân loại chiều dài hạt					
L <sub>RB</sub> A	L <sub>RB</sub> B	L <sub>RB</sub> C	L <sub>RB</sub> D	L <sub>RB</sub> khai báo	L <sub>RB</sub> E
≤4	≤6	≤8	≤12	>12	Không yêu cầu

## 5. Yêu cầu vật lý

### 5.1. Quy định chung

Sự cần thiết của việc kiểm tra và đề xuất tất cả các đặc tính quy định trong khoản này sẽ được giới hạn tùy theo mục đích sử dụng cuối cùng hoặc nguồn gốc của ba lát đường sắt. Khi có yêu cầu, các thử nghiệm quy định trong Điều 4.2 phải được thực hiện để xác định các đặc tính vật lý thích hợp.

Khi giá trị của một thuộc tính là bắt buộc nhưng không được xác định bởi các giới hạn cụ thể, giá trị phải được khai báo dưới dạng danh mục XX<sub>khai báo</sub>, ví dụ: trong Bảng 7, hệ số Los Angeles là 30 tương ứng với LA<sub>RB</sub> 30 (Giá trị được khai báo).

CHÚ THÍCH 1: Khi một thuộc tính không được yêu cầu, có thể sử dụng danh mục "Không yêu cầu".

CHÚ THÍCH 2: Hướng dẫn lựa chọn các loại phù hợp cho các mục đích sử dụng cụ thể có thể được tìm thấy trong các quy định quốc gia nơi sử dụng ba lát đường sắt.

CHÚ THÍCH 3: Khi sự phù hợp với một loại dựa trên giá trị của một thuộc tính nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị nhất định, thì sự phù hợp với một loại yêu cầu cao hơn (giá trị thấp hơn) sẽ tự động tạo ra sự phù hợp với tất cả các loại yêu cầu thấp hơn (giá trị cao hơn). Tương tự như vậy đối với các danh mục dựa trên giá trị của một thuộc tính lớn hơn hoặc bằng một giá trị nhất định, sự phù hợp với một giá trị yêu cầu cao hơn (giá trị cao hơn) sẽ tự động tạo ra sự phù hợp với tất cả các danh mục yêu cầu thấp hơn (giá trị thấp hơn).

## 5.2. Khả năng chống phân mảnh

### 5.2.1. Chỉ số Los Angeles

Khi có yêu cầu, khả năng chống phân mảnh của ba lát đường sắt phải được xác định theo chỉ số Los Angeles như quy định trong EN 1097-2, sử dụng các điều kiện như quy định trong Phụ lục A, và kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 – Phân loại theo các giá trị lớn nhất của chỉ số Los Angeles

Chỉ số Los Angeles	Loại - LA <sub>RB</sub>
≤12	LA <sub>RB</sub> 12
≤14	LA <sub>RB</sub> 14
≤16	LA <sub>RB</sub> 16
≤20	LA <sub>RB</sub> 20
≤22	LA <sub>RB</sub> 22
≤24	LA <sub>RB</sub> 24
>24	LA <sub>RB</sub> khai báo
Không yêu cầu	LA <sub>RB</sub> NR

### 5.2.2. Khả năng chống va đập

Khi được yêu cầu, trị số va đập của ba lát đường sắt phải được xác định theo EN 1097-2, sử dụng các điều kiện như quy định trong Phụ lục A và kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan nêu trong Bảng 8.

Bảng 8 – Phân loại theo các giá trị lớn nhất của khả năng chống va đập

Trị số va đập - %	Loại - SZ <sub>RB</sub>
≤14	SZ <sub>RB</sub> 14
≤18	SZ <sub>RB</sub> 18
≤20	SZ <sub>RB</sub> 20
≤22	SZ <sub>RB</sub> 22
>22	SZ <sub>RB</sub> khai báo

Không yêu cầu	SZ <sub>RB</sub> NR
---------------	---------------------

### 5.3. Khả năng chống mài mòn

Khi có yêu cầu, khả năng chống mài mòn của ba lát đường sắt phải được xác định theo EN 1097-1, sử dụng các điều kiện như quy định trong Phụ lục A và các kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 – Phân loại theo các giá trị lớn nhất của khả năng chống mài mòn

Hệ số Micro-Deval	Loại M <sub>DE</sub> RB
≤5	M <sub>DE</sub> RB 5
≤7	M <sub>DE</sub> RB 7
≤9	M <sub>DE</sub> RB 9
≤11	M <sub>DE</sub> RB 11
≤13	M <sub>DE</sub> RB 13
≤15	M <sub>DE</sub> RB 15
>15	M <sub>DE</sub> RB khai báo
Không yêu cầu	M <sub>DE</sub> RB NR

### 5.4. Tỷ trọng hạt và độ hấp thụ nước

#### 5.4.1. Tỷ trọng hạt

Khi được yêu cầu, tỷ trọng hạt phải được xác định phù hợp với EN 1097-6 (tỷ trọng biểu kiến) và các kết quả được công bố.

#### 5.4.2. Độ hấp thụ nước

Khi được yêu cầu, độ hấp thụ nước phải được xác định theo EN 1097-6 tùy thuộc vào kích thước của balát đường sắt và kết quả công bố.

## 6. Yêu cầu hóa học

### 6.1. Quy định chung

Ba lát đường sắt không được chứa các thành phần hoặc vật chất khác ngoài quy định trong tiêu chuẩn này.

### 6.2. Mô tả thạch học

Khi được yêu cầu, mô tả thạch học của ba lát đường sắt phải được xác định và mô tả phù hợp với EN 932-3 và các kết quả được công bố.

## 7. Độ bền

### 7.1. Quy định chung

Sự cần thiết của việc kiểm tra và đề xuất tất cả các đặc tính quy định trong khoản này sẽ được giới hạn tùy theo mục đích sử dụng cuối cùng hoặc nguồn gốc của ba lát đường sắt.



Khi có yêu cầu, các thử nghiệm quy định tại Điều 4.4 phải được thực hiện để xác định các đặc tính thích hợp đối với độ bền của ba lát đường sắt.

CHÚ THÍCH: Khi sự phù hợp với một loại dựa trên giá trị của một thuộc tính nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị nhất định, thì sự phù hợp với một loại yêu cầu cao hơn (giá trị thấp hơn) sẽ tự động tạo ra sự phù hợp với tất cả các loại yêu cầu thấp hơn (giá trị cao hơn). Tương tự đối với các danh mục dựa trên giá trị của một thuộc tính lớn hơn hoặc bằng một giá trị nhất định, sự phù hợp với một yêu cầu cao hơn (giá trị cao hơn) sẽ tự động tạo ra sự phù hợp với tất cả các danh mục yêu cầu thấp hơn (giá trị thấp hơn)

## 7.2. Độ bền MgSO<sub>4</sub>

Khi có yêu cầu, khả năng chống chịu thời tiết của ba lát đường sắt phải được xác định theo phép thử độ bền magie sulfat trong EN 1367-2, sử dụng các điều kiện như quy định trong Phụ lục C và các kết quả được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 10.

Bảng 10 – Phân loại theo giá trị tối đa độ bền magie sulfat

<b>Giá trị magie sulfat</b> <b>Tỷ lệ phần trăm mất mát khối lượng</b>	<b>Phân loại</b> <b>MS<sub>RB</sub></b>
≤ 3	MS <sub>RB</sub> 3
≤ 6	MS <sub>RB</sub> 6
> 6	MS <sub>RB</sub> đề xuất
Không yêu cầu	MS <sub>RB</sub> NR

## 7.3. Khả năng chống đông-rã đông

### 7.3.1. Sự hấp thụ nước như một thử nghiệm sàng lọc về khả năng chống đông – rã đông.

Khi được yêu cầu, giá trị độ hấp thụ nước như một phép thử sàng lọc phải được xác định theo các quy trình quy định trong EN 1097-6 và kết quả được công bố.

Nếu độ hấp thụ nước, được xác định theo EN 1097-6 (độ hấp thụ nước của ba lát đường sắt bão hòa đến khối lượng không đổi), không lớn hơn 0,5, thì ba lát đường sắt được coi là chịu được đông – rã đông.

Nếu độ hấp thụ nước, được xác định theo EN 1097-6 (độ hấp thụ nước của ba lát đường sắt bão hòa đến khối lượng không đổi), lớn hơn 0,5, thì khả năng chống đông – rã đông phải được xác định theo 4.4.3.2 hoặc 4.4.3.3.

CHÚ THÍCH: Với một số loại đá ba lát đường sắt có chứa tỷ lệ nguồn cốt liệu đá lửa xốp, sự phân biệt giữa thỏa mãn và không thỏa mãn yêu cầu về độ bền chống đông – rã đông có thể được đánh giá tốt hơn bằng các phép đo tỷ trọng hơn là độ hấp thụ nước.

### 7.3.2. Khả năng chống đông và rã đông

Khi có yêu cầu, khả năng chống đông và rã đông phải được xác định theo EN 1367-1, sử dụng các điều kiện như quy định trong Phụ lục D, và kết quả được công bố theo loại liên quan quy định trong Bảng 11.

Bảng 11 – Phân loại theo giá trị khả năng chống đông – rã đông tối đa

<b>Đóng băng – tan băng</b> <b>Tỷ lệ phần trăm mất mát khối lượng</b>	<b>Phân loại</b> <b>F<sub>RB</sub></b>
≤ 1	F <sub>RB</sub> 1
≤ 2	F <sub>RB</sub> 2
≤ 4	F <sub>RB</sub> 4
> 4	F <sub>RB</sub> khai báo
Không yêu cầu	F <sub>RB</sub> NR

### 7.3.3. Khả năng chống đông và rã đông khi có muối (điều kiện khắc nghiệt)

Khi được yêu cầu (xem chú thích bên dưới), khả năng chống đông và rã đông phải được xác định theo EN 1367-6 và các kết quả được công bố phù hợp với hạng mục liên quan được quy định trong Bảng 12. Trong trường hợp này, khả năng chống đông và rã đông (xem 4.4.3.2.) sẽ không được xác định.

**CHÚ THÍCH:** Các kết quả của thử nghiệm này cung cấp một phương pháp để đánh giá khả năng chống lại thời tiết băng giá của cốt liệu ở các khu vực thường xuyên xảy ra chu trình đông – rã đông cùng với các vòi phun nước mặn hoặc các điều kiện khử băng phức tạp, và các giá trị kết quả của phương pháp thử EN 1367-1 không được mô tả một cách chính xác đặc trưng của cốt liệu trong điều kiện khắc nghiệt.

Thử nghiệm này được chứng minh là phù hợp với một số loại thạch học nhất định của cốt liệu (ví dụ đá bazan) trong các điều kiện sử dụng khắc nghiệt và có thể không áp dụng được cho tất cả các loại đá.

Bảng 12 – Phân loại theo giá trị khả năng chống đông – rã đông tối đa khi có muối

<b>Đóng băng – tan băng</b> <b>Tỷ lệ phần trăm mất mát khối lượng</b>	<b>Phân loại</b> <b>F<sub>EC</sub> RB</b>
≤ 2	F <sub>EC</sub> RB 2
≤ 4	F <sub>EC</sub> RB 4
≤ 5	F <sub>EC</sub> RB 5
≤ 6	F <sub>EC</sub> RB 6
≤ 8	F <sub>EC</sub> RB 8
> 8	F <sub>EC</sub> RB đề xuất
Không yêu cầu	F <sub>EC</sub> RB NR
<b>CHÚ THÍCH:</b> Khi các thử nghiệm sử dụng các dung dịch khử đóng băng không phải là NaCl, các giới hạn của Bảng 12 sẽ không áp dụng.	

### 7.4. Tính dẫn điện

Khi có yêu cầu, độ dẫn điện của ba lát đường sắt phải được xác định.

Các yêu cầu về việc công bố mức độ dẫn điện của ba lát đường sắt hiện đang được phát triển. Cho đến khi những yêu cầu này được hoàn thành, cần chú ý đến các yêu cầu tại nơi sử dụng.

### 7.5. Sự phân rã

Các dấu hiệu của "sự phân rã" được hiểu là tỷ lệ mất khối lượng và khả năng chống phân mảnh phải được xác định theo EN 1367-3 và EN 1097-2.

CHÚ THÍCH: "Sự phân rã" là một dạng phân rã đá có thể có trong một số đá bazan và tự diễn biến dưới ảnh hưởng của các điều kiện khí quyển. Nó bắt đầu với sự xuất hiện của các đốm màu xám/trắng. Thông thường, các vết nứt vi mô được tạo ra từ các đốm và kết nối chúng với nhau. Điều này làm giảm độ bền của cấu trúc khoáng, và kết quả là đá bị phân hủy thành các hạt nhỏ. Tùy thuộc vào nguồn gốc, quá trình này có thể diễn ra trong vòng vài tháng sau khi khai thác hoặc kéo dài trong vài thập kỷ. Trong một số trường hợp đặc biệt, sự phân rã nhanh chóng dẫn đến việc hình thành các vết nứt lớn và phá vỡ các hạt cốt liệu.

Sau khi hoàn thành thí nghiệm sôi, sự hao hụt khối lượng và khả năng chống phân mảnh ( $SB_{RB}$  SZ hoặc  $SB_{RB}$  LA) phải được công bố phù hợp với loại liên quan quy định trong Bảng 13.

Bảng 13 – Bảng phân loại giá trị tối đa của khả năng chống phân rã

Phương pháp thí nghiệm	Kết quả	Giá trị	Phân loại $SB_{RB}$
Thí nghiệm sôi Và kèm theo: a) Thí nghiệm va đập hoặc b) Thí nghiệm Los Angeles	Mất khối lượng sau khi đun sôi  Tăng giá trị va đập sau khi đun sôi  Tăng hệ số Los Angeles sau khi đun sôi	$\leq 1$  $\leq 3$  $\leq 5$	  $SB_{RB}$ SZ  $SB_{RB}$ LA
Thí nghiệm sôi Và kèm theo: a) Thí nghiệm va đập hoặc b) Thí nghiệm Los Angeles	Mất khối lượng sau khi đun sôi  Tăng giá trị va đập sau khi đun sôi  Tăng hệ số Los Angeles sau khi đun sôi	$> 1$  $> 3$  $> 5$	  $SB_{RB}$ SZ khai báo  $SB_{RB}$ LA khai báo
Không yêu cầu			$SB_{RB}$ NR

### 8. Đánh giá sự phù hợp

Nhà sản xuất phải thực hiện các Thử nghiệm ban đầu và Kiểm soát xuất xưởng theo EN 16236 để đảm bảo rằng sản phẩm phù hợp với Tiêu chuẩn Châu Âu này và các giá trị được công bố là phù hợp.

### 9. Ký hiệu

### **9.1. Ký hiệu và mô tả**

Ba lát đường sắt phải được xác định theo các thuật ngữ sau:

- a) nguồn và nhà sản xuất - nếu nguyên liệu đã được xử lý lại trong kho thì cả nguồn và kho sẽ được đưa ra; trong trường hợp ba lát đường sắt tái chế, nguồn/nhà máy/địa điểm/đường ray nơi nó đã được lấy ra sẽ được đưa ra;
- b) chỉ thị đơn giản về kiểu thạch học (xem EN 932-3);
- c) kích cỡ ba lát đường sắt.

### **9.2. Thông tin bổ sung cho mô tả ba lát đường sắt**

Sự cần thiết của các thông tin khác tùy thuộc vào tình huống và mục đích sử dụng, ví dụ:

- a) một mã liên quan đến ký hiệu cho mô tả;
- b) bất kỳ thông tin bổ sung nào khác cần thiết để xác định cụ thể ba lát đường sắt.

Nhà sản xuất phải được thông báo tại thời điểm đặt hàng về bất kỳ yêu cầu đặc biệt nào liên quan đến mục đích sử dụng cụ thể và các yêu cầu về thông tin bổ sung không được đề cập trong Bảng ZA.1a và Bảng ZA. 1b.

### **10. Đánh dấu và nhãn mác**

Phiếu xuất kho phải có ít nhất các thông tin sau:

- a) chỉ định;
- b) ngày gửi hàng;
- c) số sê-ri của phiếu;
- d) số của Tiêu chuẩn Châu Âu.

CHÚ THÍCH: Đối với đánh dấu và ghi nhãn CE, xem ZA.3.

## **Phụ lục A**

(Thông tin)

### **Lấy mẫu ba lát đường sắt tại nơi sản xuất hoặc từ toa xe hoặc từ đường ray**

#### **A.1. Giới thiệu**

Đối với các mục đích **tuân thủ**, ba lát đường sắt chỉ nên được lấy mẫu tại nơi sản xuất. Các giới hạn đặc điểm kỹ thuật trong tiêu chuẩn này dựa trên việc thử nghiệm các mẫu được lấy tại địa điểm này. Phương pháp lấy mẫu phải được quy định trong EN 932-1.

Tuy nhiên, sẽ có những trường hợp cần thiết phải lấy mẫu ba lát đường sắt tại thời điểm rải đá hoặc từ đường ray. Các lý do có thể bao gồm để kiểm tra xem có bị xuống cấp trong quá trình vận chuyển hay không hoặc để điều tra một vấn đề cụ thể của đường ray. Trong những tình huống như vậy, một trong các quy trình lấy mẫu sau đây nên được áp dụng.

#### **A.2. Lấy mẫu ba lát đường sắt từ toa xe**

A.2.1 Việc lấy mẫu ba lát đường sắt tại nơi sản xuất phải được thực hiện theo các nguyên tắc và định nghĩa quy định trong EN 932-1.

A.2.2 Chỉ nên thực hiện việc lấy mẫu từ một toa xe đã chất đầy tải bằng cách sử dụng hộp lấy mẫu (xem EN 932-1: 1996, Hình 5) có kích thước bên trong dài 700 mm, rộng 450 mm và cao 250 mm.

A.2.3 Tất cả các mẫu ban đầu cho một mẫu chung phải được lấy từ một toa xe và từ một lỗ xả (rãnh trượt hoặc băng tải) của toa xe đó.

A.2.4 Phải lấy tối thiểu bốn lần trở lên.

A.2.5 Lần lấy đầu tiên phải được thực hiện khoảng 10s sau khi bắt đầu xả đá, lần lấy cuối cùng khoảng 10s trước khi kết thúc việc xả đá và các lần lấy trung gian đều đặn trong khoảng giữa lần đầu và lần cuối.

A.2.6 Cửa xả phải mở hoàn toàn tại thời điểm lấy mẫu.

A.2.7 Toa xe phải di chuyển với tốc độ đi bộ (khoảng 3 km/h) qua hộp lấy mẫu.

A.2.8 Khối lượng của một hộp mẫu phải xác định cho mỗi lần lấy.

A.2.9 Các mẫu ban đầu phải được trộn với nhau để tạo thành mẫu chung trên bề mặt phẳng sạch hoặc trên tấm nhựa dày chống rách.

A.2.10 Mẫu chung phải được chia thành số lượng mẫu phụ cần thiết phù hợp với EN 932-1.

#### **A.3 Lấy mẫu ba lát đường sắt từ đường ray mà không sử dụng khung thép**

A.3.1 Mẫu chung phải lấy từ một hoặc nhiều khoang giữa các tà vẹt.

A.3.2 Nếu cần lấy mẫu ba lát đường sắt từ nhiều hơn một khoang giữa tà vẹt thì phải lấy mẫu ở khoang thứ nhất, thứ tư và sau đó là cách 3 khoang liên tiếp.

A.3.3 Mẫu ba lát đầu tiên phải được tách hoàn toàn bằng cách sử dụng nĩa cào ba lát và sau đó là xẻng nhỏ hoặc loại tương tự.

A.3.4 Ba lát đường sắt phải được lấy xuống tận dưới cùng của lớp đá. Cần cẩn thận để đảm bảo rằng không gây ra sự phá hoại nào đối với hình dạng hoặc lớp bảo vệ và **không có các hạt có nguồn gốc từ chúng lẫn trong mẫu.**

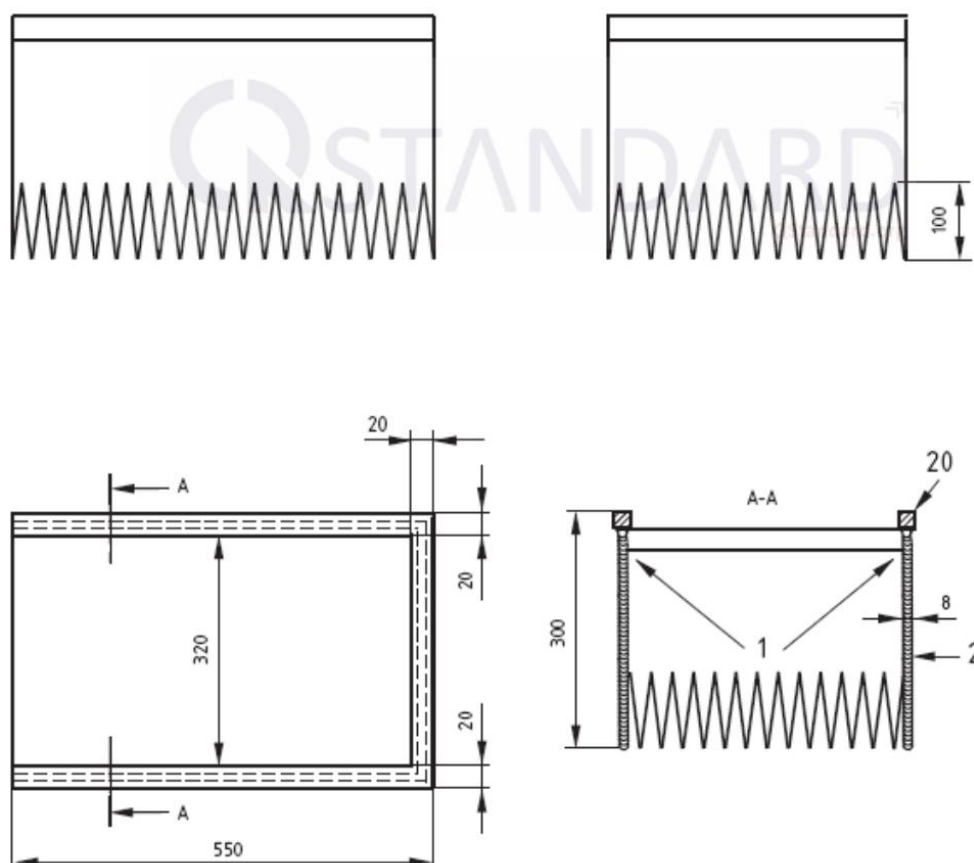
A.3.5 Các mẫu ban đầu phải được trộn với nhau để tạo thành một mẫu chung trên bề mặt sạch, phẳng hoặc trên tấm nhựa dày chống rách.

A.3.6 Mẫu chung phải được chia thành số lượng mẫu phụ cần thiết, phù hợp với EN 932-1.

#### A.4 Lấy mẫu ba lát từ đường ray bằng khung thép

A.4.1 Khung thép có răng cưa ở mép dưới của nó, như thể hiện trong Hình A.1, có thể được sử dụng để lấy mẫu ba lát từ đường ray.

Đơn vị là mm



Hình A.1 - Khung lấy mẫu ba lát đường sắt

1 – đường hàn ; 2 – tấm thép

A.4.2 Quy trình lấy mẫu phải được mô tả trong A.3 ngoại trừ việc tại mỗi khoảng trống giữa tà vẹt mà từ đó cần lấy mẫu, khung thép phải được đưa vào ba lát bằng búa tạ. Khung thép phải được đóng vào khoảng giữa tà vẹt bê tông mà không làm hỏng tà vẹt.

A.4.3 Ba lát phải được lấy ra trước bằng một nĩa cào ba lát và khung sau đó được dẫn sâu hơn vào lớp đá. Việc lấy lớp dưới cùng của ba lát đường sắt phải được thực hiện bằng một cái xẻng nhỏ hoặc tương tự. Cần cẩn thận để đảm bảo rằng không gây ra sự phá hoại nào đối với hình dạng hoặc lớp bảo vệ và **không có các hạt có nguồn gốc từ chúng lẫn trong mẫu.**

A.4.4 Các mẫu ban đầu phải được trộn với nhau để tạo thành một mẫu chung trên bề mặt sạch, phẳng hoặc tấm nhựa dày chống rách.

A.4.5 Mẫu chung phải được chia thành số lượng mẫu phụ cần thiết, phù hợp với EN 932-1

Bảng A.1 - Danh sách kiểm kê với mã phân loại và tình trạng nguồn nguyên liệu cho EN 13450

Loại	Nguồn	Phân loại	Vật liệu đặc trưng	Lịch sử sử dụng	Yêu cầu đặc biệt trong tiêu chuẩn	Các yêu cầu bổ sung
P	Cốt liệu tự nhiên	P	Tất cả các loại thạch học có trong EN 932	Có	Có	Không
A	Công nghiệp tái chế xây dựng và phá dỡ	A1	Bê tông nhựa thu hồi	Không	--	--
		A2	Bê tông nghiền	Không	--	--
		A3	Gạch vụn, gạch xây	Không	--	--
		A4	Hỗn hợp A1, A2, A3	Không	--	--
B	Công nghiệp đốt chất thải rắn đô thị	B1	Tro đáy lò đốt (a) (không bao gồm tro bay) (MIBA)	Không	--	--
		B2	Tro bay của lò đốt (MIFA)	Không	--	--
C	Ngành sản xuất điện than	C1	Tro bay	Không	--	--
		C2	Tro bay đốt tầng sôi (FBCFA)	Không	--	--
		C3	Xi lò	Không	--	--
		C4	Tro đáy lò	Không	--	--
		C5	Tro đáy đốt tầng sôi (tro đáy FBC)	Không	--	--
D	Ngành công nghiệp sắt thép	D1	Xi hạt lò cao (GBS) (thủy tinh hóa)	Không	--	--
		D2	Xi lò cao làm mát bằng không khí (ABS) (kết tinh)	Không	--	--
		D3	Xi lò oxy cơ bản (xi chuyển đổi, BOS)	Không	--	--
		D4	Xi lò điện hồ quang (từ sản xuất thép cacbon, EAF C)	Không	--	--

		D5	Xi lò điện hồ quang (từ sản xuất thép không gỉ / hợp kim, EAF S)	Không	--	--
		D6	Xi hợp kim crom	Không	--	--
E	Công nghiệp kim loại màu	E1	Xi đồng	Không	--	--
		E2	Xi molybden	Không	--	--
		E3	Xi kẽm	Không	--	--
		E4	Xi phot pho	Không	--	--
F	Ngành đúc	F1	Cát đúc	Không	--	--
		F2	Xi lò nung đúc	Không	--	--
G	Công nghiệp khai thác và khai thác đá	G1	Đá phiến than đỏ	Không	--	--
		G2	Phế liệu khai thác than cứng (đá phiến than đen)	Không	--	--
		G3	Vật liệu tiền chế từ mỏ khai thác đá	Không	--	--
		G4	Đá phiến dầu đã sử dụng	Không	--	--
H	Công trình cào bóc duy tu	H1	Cát thải cào bóc	Không	--	--
		H2	Sét thải cào bóc	Không	--	--
I	Các loại khác	I1	Đất đào	Không	--	--
		I2	Tro bùn giấy	Không	--	--
		I3	Tro đốt bùn thải đô thị	Không	--	--
		I4	Tro sinh khối	Không	--	--
		I5	Thủy tinh nghiền	Không	--	--
		I6	Đất sét mở rộng	Không	--	--
(a) Yêu cầu đối với tro đáy MSWI dựa trên kinh nghiệm lắp đặt bằng lưới						



## Phụ lục B

(Thông tin)

### Hướng dẫn giải thích kết quả khi lấy mẫu ba lát đường sắt từ toa xe hoặc từ đường ray

B.1. Để đánh giá sự phù hợp với đặc tính kỹ thuật, các mẫu phải được lấy tại nơi sản xuất phù hợp với EN 932-1, được thử nghiệm theo các phương pháp thử được nêu chi tiết trong tiêu chuẩn này và so sánh với các giá trị quy định thích hợp.

B.2. Tuy nhiên, sẽ có một số trường hợp khi mẫu được lấy từ toa xe hoặc từ đường ray. Trong những trường hợp này, các phương pháp thử giống nhau và các giá trị quy định thích hợp phải được áp dụng ngoại trừ một số phương pháp thử có thể được sử dụng để đánh giá xem có xảy ra sự xuống cấp của ba lát đường sắt trong vận chuyển hay không.

B.3. Đối với các thử nghiệm này, các kết quả thu được từ các mẫu lấy từ toa xe hoặc từ đường ray phải được so sánh với các giới hạn cho trong Bảng B.1 và miễn là các kết quả này không vượt quá sự xuống cấp của ba lát đường sắt trong quá trình vận chuyển hoặc do tiêu hao có thể được xem xét thì có thể chấp nhận được.

B.4. Kết quả của mẫu, được lấy từ đường ray trước khi sửa chữa, nhằm mục đích thông tin và tạo cơ sở cho sự thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Bảng B.1 - Sự xuống cấp của balát đường sắt trong quá trình vận chuyển

Điều khoản kiểm tra	Mô tả	Phân loại		
		A	B	C
6.2	Phần trăm khối lượng lớn nhất lọt qua sàng 22,4 mm	5	7	Không yêu cầu
6.2	Phần trăm khối lượng lớn nhất lọt qua sàng 25 mm	6	8	Không yêu cầu

## **Phụ lục C**

(Tiêu chuẩn)

### **Các điều kiện áp dụng cho quy trình thử nghiệm quy định trong EN 1367-2 để xác định độ bền của ba lát đường sắt đối với thử nghiệm magie sunfat (xem 7.2)**

#### **C.1. Yêu cầu chung**

Thử nghiệm phải được thực hiện như quy định trong EN 1367-2 để đánh giá hoạt động của ba lát đường sắt khi chịu thử nghiệm magie sunfat với các điều kiện sử dụng sau được áp dụng cho các quy trình.

#### **C.2. Thiết bị**

Theo EN 1367-2: 2009, Khoản 6:

a) trong EN 1367-2: 2009, 6.1, các cỡ sàng 10mm và 14mm được thay thế bằng các cỡ sàng 22,4mm, 31,5mm, 40mm và 50mm;

b) trong EN 1367-2: 2009, 6.2, loại cân 2kg, chính xác đến 0,1g, được thay thế bằng 20kg, chính xác đến 1g;

c) trong EN 1367-2: 2009, 6.3 và Hình 1, rổ phải có kích thước mắt lưới là 4mm và kích thước của nó phải sâu 260mm với đường kính là 230mm.

#### **C.3. Thuốc thử**

Theo EN 1367-2: 2009, Điều 7, 12 l dung dịch bão hòa magie sunfat được yêu cầu cho mỗi phép thử.

#### **C.4. Chuẩn bị mẫu thử**

Theo EN 1367-2: 2009, Điều 8, hai mẫu thử được yêu cầu, mỗi mẫu phải có khối lượng  $(10\,000 \pm 100)$ g bao gồm  $(5000 \pm 50)$ g của cỡ cốt liệu 31,5mm đến 40mm và  $(5000 \pm 50)$ g của cỡ cốt liệu 40mm đến 50mm.

Theo EN 1367-2: 2009, 8.3, mỗi mẫu thử phải được sàng trên sàng 22,4mm.

#### **C.5. Quy trình**

Theo EN 1367-2: 2009, Khoản 9:

a) trong EN 1367-2: 2009, 9.4, quy trình phải được lặp lại trong 10 chu kỳ;

b) trong EN 1367-2: 2009, 9.6, sàng tay trên sàng 22,4mm.

#### **C.6. Tính toán và biểu thị kết quả**

Theo EN 1367-2: 2009, Điều 10, M2 phải là khối lượng còn lại trên sàng 22,4mm, chính xác đến 1g.

### **C.7. Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo rằng quy trình thử nghiệm được thực hiện theo EN 1367-2, áp dụng các điều kiện sử dụng như quy định trong phụ lục này.

## **Phụ lục D**

(Tiêu chuẩn)

**Các điều kiện áp dụng cho quy trình thử nghiệm quy định trong EN 1367-1 để xác định khả năng chống đông và rã đông của ba lát đường sắt (xem 7.3.2)**

### **D.1. Yêu cầu chung**

Thử nghiệm phải được thực hiện như quy định trong EN 1367-1 để xác định khả năng chống đông và rã đông với các điều kiện sử dụng sau được áp dụng cho các quy trình.

### **D.2. Tiếp xúc đóng băng dưới nước**

Theo EN 1367-1: 2007, 8.2 đặt các mẫu trong tủ vào một chuỗi 20 chu kỳ đông - rã đông, thay vì 10 chu kỳ đông - rã đông.

### **D.3. Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo rằng quy trình thử nghiệm được thực hiện theo EN 1367-1, áp dụng các điều kiện sử dụng như quy định trong phụ lục này.

## **Phụ lục E**

(Tiêu chuẩn)

### **Nguồn gốc vật liệu được xem xét trong quá trình xây dựng EN 13450 và tình trạng của chúng đối với phạm vi của tiêu chuẩn này**

Các loại nguồn gốc liệt kê trong phụ lục này đã được xem xét trong quá trình chuẩn bị tiêu chuẩn này. Trạng thái của chúng trong tiêu chuẩn được chỉ ra trong Bảng A.1. Các tài liệu nguồn gốc không được mô tả ở đây nằm ngoài phạm vi của EN 13450.

Các nguồn không có lịch sử sử dụng làm ba lát đường sắt nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn.

Các nguồn có lịch sử sử dụng rõ ràng và không xác định được sự cần thiết của các yêu cầu bổ sung hoàn toàn nằm trong phạm vi của tiêu chuẩn.

Các nguồn có lịch sử sử dụng rõ ràng và ở đó nhu cầu về các yêu cầu bổ sung đã được xác định tạm thời nằm trong phạm vi trong khi chờ đưa vào các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm phù hợp.

Trong mọi trường hợp, có nghĩa vụ kiểm soát việc giải phóng tiềm năng các chất nguy hiểm được quy định (RDS) phù hợp với các yêu cầu của Quốc gia Thành viên tại nơi sử dụng.

Thông tin trong phụ lục này dựa trên một cuộc khảo sát toàn diện về việc sử dụng tổng hợp từ các nguồn thứ cấp ở các quốc gia thành viên Châu Âu được thực hiện từ năm 2000 đến 2005. CEN / TC154 dự định giữ cho bản kiểm kê này được xem xét liên tục. Mọi thông tin liên quan để hỗ trợ việc cập nhật phụ lục này bao gồm bất kỳ đề xuất nào về việc bao gồm các loại nguồn mới phải được đệ trình cho ban thư ký của CEN / TC154.

Trong các tình huống đã xác định được nhu cầu về các yêu cầu bổ sung, các vật liệu đó khi được đưa ra hiện trường làm ba lát đường sắt phải tuân thủ đầy đủ tiêu chuẩn này nhưng cũng có thể phải tuân theo các yêu cầu bổ sung cụ thể có liên quan tại nơi sử dụng. Các đặc tính và yêu cầu bổ sung có thể được quy định trong từng trường hợp cụ thể tùy thuộc vào kinh nghiệm sử dụng sản phẩm và được xác định trong các tài liệu hợp đồng cụ thể.

Theo một phần mở rộng cho Ủy quyền của mình, CEN / TC154 hiện đang phát triển các yêu cầu đối với việc đề xuất tiềm năng giải phóng các chất nguy hiểm của một phần cốt liệu được quy định theo Yêu cầu thiết yếu 3. Dự kiến rằng các phân loại nguồn trong phụ lục này sẽ được sử dụng làm cơ sở để đối chiếu dữ liệu và phát triển các yêu cầu cụ thể về nguồn đối với các chất nguy hiểm được quy định. Mọi đầu vào cho quá trình này phải được thực hiện thông qua ban thư ký của CEN / TC 154.

## **PHẦN 2 : PHƯƠNG PHÁP THỬ**

### **I. Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phương pháp lấy mẫu**

#### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp lấy mẫu cốt liệu từ các nhà máy sản xuất, chuẩn bị và vận chuyển bao gồm cả kho dự trữ.

Mục đích của việc lấy mẫu là để có được một mẫu chung đại diện cho các thuộc tính trung bình của lô.

Các phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này cũng thích hợp để lấy mẫu ban đầu có thể được thử nghiệm riêng biệt.

Các phương pháp được sử dụng để rút gọn mẫu cũng được đưa ra.

Các phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này dựa trên các quy trình thủ công. Cũng có thể sử dụng cơ học, hoặc lấy mẫu tự động và giảm mẫu.

Các tiêu chí về thiết kế và đánh giá thiết bị sử dụng được nêu trong phụ lục A.

Các phương pháp quy định trong Tiêu chuẩn này được giới hạn cho các mục đích xây dựng công trình.

#### **2. Tài liệu viện dẫn**

Tiêu chuẩn này kết hợp các điều khoản viện dẫn ghi ngày tháng hoặc không ghi ngày tháng từ các ấn phẩm khác.

Các tài liệu tham khảo quy chuẩn này được trích dẫn ở những vị trí thích hợp trong văn bản và các ấn phẩm được liệt kê sau đây. Đối với các tài liệu tham khảo ngày tháng, các sửa đổi hoặc sửa đổi tiếp theo của bất kỳ ấn phẩm nào trong số các ấn phẩm này chỉ áp dụng cho Tiêu chuẩn này khi được kết hợp với nó bằng cách sửa đổi hoặc bổ sung. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày, ấn bản mới nhất của ấn phẩm được đề cập sẽ áp dụng.

EN 932-5 Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông thường và hiệu chuẩn.

#### **3. Định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này, các định nghĩa sau được áp dụng:

##### **3.1. Lô**

Số lượng sản xuất, số lượng giao hàng, số lượng giao hàng từng phần (tải trọng toa xe lửa, tải trọng xe tải, hàng hóa của tàu) hoặc một kho dự trữ được sản xuất tại một thời điểm trong các điều kiện được coi là thống nhất.

**CHÚ THÍCH:** Với một quá trình liên tục, số lượng được sản xuất trong một khoảng thời gian đã thỏa thuận được coi là một lô.

##### **3.2. Mẫu ban đầu**

Một lượng vật liệu được lấy từ một lô bằng một thao tác của thiết bị lấy mẫu.

### 3.3. Mẫu chung

Tập hợp của các mẫu được lấy.

### 3.4. Mẫu đại diện

Mẫu chung được tạo ra bằng cách lấy mẫu ban đầu theo một kế hoạch lấy mẫu, điều này làm cho chất lượng của mẫu này có khả năng tương ứng với chất lượng của lô.

### 3.5. Mẫu con

Mẫu thu được từ mẫu ban đầu hoặc mẫu chung bằng quy trình rút gọn mẫu.

### 3.6. Mẫu phòng thí nghiệm

Một mẫu rút gọn lấy từ một mẫu chung để thử nghiệm trong phòng thí nghiệm.

### 3.7. Người lấy mẫu

Một cá nhân, một số cá nhân làm việc như một nhóm hoặc một tổ chức, lấy mẫu định kỳ.

## 4. Nguyên tắc lấy mẫu

Việc lấy mẫu và vận chuyển mẫu đúng cách và cẩn thận là điều kiện tiên quyết để phân tích cho kết quả đáng tin cậy. Việc sử dụng đúng thiết bị được chỉ định giúp tránh lấy mẫu sai lệch. Sự thay đổi mẫu gây ra bởi sự không đồng nhất của lô được giảm xuống mức có thể chấp nhận được bằng cách lấy đủ số lượng mẫu ban đầu. Nếu cốt liệu được đồng nhất bởi các quy trình sản xuất, thì một phần lớn có thể là đại diện cho lô.

Các mẫu ban đầu được chọn ngẫu nhiên từ tất cả các phần của lô mà mẫu chung là đại diện. Phần tổng hợp mà từ đó không thể lấy mẫu ban đầu (vì không thể tiếp cận được hoặc vì một số lý do thực tế khác) sẽ không được coi là một phần của lô được đại diện bởi mẫu chung. Ví dụ, nếu các mẫu ban đầu được lấy từ cốt liệu thả ra từ một silo, thì mẫu chung đại diện cho cốt liệu đã được thả ra, không phải là cốt liệu còn lại trong silo.

Người lấy mẫu phải được thông báo về mục đích của việc lấy mẫu.

## 5. Số lượng và số hiệu mẫu ban đầu và mẫu chung

Số lượng mẫu chung phải được tính toán có tính đến bản chất và số lần thử nghiệm, kích thước tổng hợp và khối lượng riêng của cốt liệu. Nếu có nhu cầu thử nghiệm các mẫu ban đầu riêng biệt, thay vì lấy mẫu chung, thì lượng của các mẫu ban đầu phải được tính toán trên các thông số tương tự như đã nêu ở trên. Chọn số hiệu mẫu ban đầu được lấy để tạo thành mẫu chung trên cơ sở kinh nghiệm lấy mẫu các loại cốt liệu tương tự trong quá trình sản xuất tương tự trong quá khứ. Kinh nghiệm này tốt nhất phải là kết quả được ghi lại của các thí nghiệm.

CHÚ THÍCH 1: Nên tính khối lượng tối thiểu của mẫu chung theo công thức sau:

$$M = 6 \times \sqrt{D} \times p_b$$

trong đó:

M là khối lượng của mẫu, tính bằng kilôgam;

D là kích thước hạt lớn nhất, tính bằng milimét;

$p_b$  là khối lượng riêng rời, tính bằng tấn trên mét khối, được xác định như quy định trong EN 1097-3.

**CHÚ THÍCH 2:** Quy trình mà người sản xuất có thể sử dụng để kiểm tra rằng họ đang lấy số lượng mẫu ban đầu đủ cho các sản phẩm và quy trình của họ được nêu trong Phụ lục B.

## **6. Kế hoạch lấy mẫu**

Kế hoạch lấy mẫu phải được chuẩn bị, trước khi lấy mẫu, có tính đến kích thước tổng hợp, bản chất và kích thước của lô, hoàn cảnh địa phương và mục đích lấy mẫu. Nó sẽ bao gồm:

- loại cốt liệu;
- mục đích của việc lấy mẫu bao gồm danh sách các đặc tính cần thử nghiệm;
- việc xác định các điểm lấy mẫu;
- khối lượng gần đúng của mẫu ban đầu;
- số lượng mẫu ban đầu;
- thiết bị lấy mẫu được sử dụng;
- các phương pháp lấy mẫu và rút gọn mẫu có viện dẫn các điều của tiêu chuẩn Châu Âu này;
- đánh dấu, đóng gói và gửi mẫu.

## **7. Thiết bị**

Tất cả các thiết bị phải tuân theo các yêu cầu chung của EN 932-5.

**CHÚ THÍCH 1.** Lời khuyên chung cho thiết bị được sử dụng trong lấy mẫu và rút gọn mẫu được nêu trong Phụ lục A.

Trong mọi trường hợp, chiều rộng  $w$  của lỗ mở của thiết bị dùng trong lấy mẫu không được nhỏ hơn ba lần kích thước cốt liệu trên của lô và không được nhỏ hơn 10 mm.

**CHÚ THÍCH 2.** Điều tương tự cũng áp dụng cho các kích thước được chỉ ra trong các hình của Phụ lục A.

Thiết bị được sử dụng để rút gọn mẫu cũng được nêu trong Phụ lục A.

**CHÚ THÍCH 3.** Trong mọi trường hợp, các thiết kế thay thế có thể được sử dụng miễn là đáp ứng các kích thước cơ bản về chiều rộng và chiều dài của lỗ mở và các thiết bị có thể được sử dụng để thực hiện các phương pháp lấy mẫu được mô tả trong Điều 8 hoặc các phương pháp rút gọn được mô tả trong Điều 9.

## **8. Quy trình lấy mẫu**



## 8.1. Yêu cầu chung

Các quy định về an toàn và công thái học phải được tuân thủ.

CHÚ THÍCH 1. Các phương pháp lấy mẫu chắc chắn sẽ liên quan đến việc người lấy mẫu làm việc gần nhà máy sản xuất và các phương tiện vận chuyển. Những người tham gia vào việc lập kế hoạch và thực hiện lấy mẫu cần phối hợp chặt chẽ với ban quản lý vận hành để đảm bảo các phương thức làm việc an toàn.

CHÚ THÍCH 2. Tốt nhất nên lấy mẫu cốt liệu từ băng tải tĩnh hoặc từ dòng vật liệu. Việc lấy mẫu ban đầu phải được thực hiện đều đặn trong suốt thời gian lô chuyển động.

CHÚ THÍCH 3. Khi tiến hành lấy mẫu từ các kho dự trữ như mô tả trong 8.8, khó có thể thỏa mãn nguyên tắc lấy mẫu ban đầu một cách ngẫu nhiên từ tất cả các phần của lô, do đó việc tách biệt có thể làm cho việc lấy mẫu tạo ra kết quả sai lệch. Do đó, phương pháp này nên tránh nếu có thể.

Việc lấy mẫu thủ công bằng xẻng hoặc muổng, v.v. không được áp dụng cho các vật liệu đang chuyển động.

## 8.2. Lấy mẫu từ băng tải tĩnh

CHÚ THÍCH 1. Chỉ nên bắt đầu lấy mẫu sau khi chạy sơ bộ để đảm bảo rằng các điểm bất thường có thể xảy ra trong đường chuyển không gây ra việc lấy mẫu sai.

Tất cả các mẫu ban đầu phải được lấy tại cùng một điểm lấy mẫu. Vật liệu phải được lấy trên toàn bộ mặt cắt ngang của đai trong mỗi lần lấy mẫu.

CHÚ THÍCH 2. Khung lấy mẫu (xem A.3) nên được sử dụng để tách vật liệu được lấy làm mẫu ban đầu tại điểm lấy mẫu. Để thay thế cho việc sử dụng khung lấy mẫu, một cái xẻng hoặc một miếng kim loại phẳng có thể được sử dụng để tách lượng mẫu ban đầu ở cả hai đầu khỏi vật liệu còn lại trên đai. Phần gia tăng này phải có chiều dài bằng khoảng ba lần chiều rộng của dòng vật liệu trên đai hoặc khối lượng tối thiểu được tính toán theo phương trình cho trong điều 5.

## 8.3. Lấy mẫu tại các điểm xả băng tải và máng trượt

CHÚ THÍCH 1. Thiết bị cơ khí là phương tiện phù hợp nhất để lấy mẫu từ các điểm xả băng tải và máng trượt. Nên tránh lấy mẫu thủ công nếu có thể, do có cả sai sót và nguy hiểm liên quan.

Khoảng thời gian tiến hành lấy mẫu phải được chia thành một số khoảng thời gian bằng nhau và lượng mẫu ban đầu phải được thực hiện ở giữa mỗi khoảng thời gian.

Lượng mẫu ban đầu phải được thực hiện bằng cách chuyển qua ngăn chứa mẫu, ví dụ: hộp lấy mẫu (xem A.4) xuyên qua dòng xả theo chuyển động đều, đảm bảo rằng mặt cắt ngang hoàn toàn của dòng vật liệu được chặn lại.

CHÚ THÍCH 2. Khi thích hợp, chỉ nên bắt đầu lấy mẫu sau khi chạy sơ bộ để đảm bảo rằng các điểm bất thường có thể xảy ra trong đường chuyển không gây ra việc lấy mẫu sai.

CHÚ THÍCH 3. Cũng có thể lấy mẫu tại máng xả bằng màn chắn bằng phương pháp tương tự.

## 8.4. Lấy mẫu cốt liệu được vận chuyển bằng khí nén

Việc lấy mẫu từ quá trình vận chuyển bằng khí nén trong nhà máy phải được thực hiện theo 8.3 và bằng thiết bị lấy mẫu do nhà sản xuất lắp đặt.

Thiết bị lấy mẫu này, chủ yếu dựa trên nguyên tắc phân nhánh, phải được thiết kế sao cho toàn bộ dòng cốt liệu có thể bị gián đoạn để tạo thành lượng mẫu thông qua đường vòng.

#### 8.5. Lấy mẫu cốt liệu đã đóng gói

Khi cốt liệu được đóng gói trong bao, thùng phuy hoặc các vật chứa nhỏ khác, thì phải lấy mẫu chung bằng cách chọn ngẫu nhiên một số gói.

**CHÚ THÍCH:** Có thể lấy toàn bộ 1 gói làm mẫu ban đầu, hoặc mũi nhọn lấy mẫu (xem A.6) được sử dụng để lấy một phần mẫu ban đầu từ mỗi gói đã chọn, hoặc mỗi gói đã chọn có thể được rút gọn bằng một trong các quy trình được mô tả trong khoản 9.

Bất cứ khi nào có thể, lựa chọn ngẫu nhiên các gói phải được thực hiện bằng cách chọn các gói vào các thời điểm ngẫu nhiên khi chúng đi qua điểm lấy mẫu đã chọn trong quá trình xếp dỡ hoặc bằng cách đánh số tất cả các gói và sử dụng các số ngẫu nhiên (xem phụ lục D và E).

#### 8.6. Lấy mẫu vật liệu trong băng tải gàu, máy xúc gàu hoặc gàu ngoạm

Mỗi lần lấy mẫu ban đầu phải bao gồm toàn bộ lượng bên trong của một cái ngoạm hoặc gàu.

**CHÚ THÍCH:** Khi cách này tạo ra lượng mẫu ban đầu quá lớn, thì nên giảm lượng này bằng một trong các phương pháp được mô tả trong điều 9, hoặc xả ra ngoài để tạo thành một kho dự trữ nhỏ và được lấy mẫu theo 8.8.

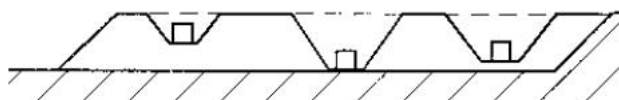
#### 8.7. Lấy mẫu từ silo

Việc lấy mẫu tại cửa ra phải được thực hiện theo 8.3.

Silô phải được mở đủ để đảm bảo dòng nguyên liệu đồng đều mà không bị phân tách; điều này đòi hỏi một khẩu độ ít nhất gấp ba lần đường kính hạt tối đa. Đối với cốt liệu có kích thước thấp nhất trên 32 mm, cần có khẩu độ ít nhất là 200 mm.

#### 8.8. Lấy mẫu từ kho dự trữ

Các lượng mẫu ban đầu có kích thước xấp xỉ bằng nhau phải được lấy từ các điểm khác nhau ở các độ cao hoặc độ sâu khác nhau, được phân phối trên toàn bộ kho dự trữ (xem hình 1). Vị trí và số lượng mẫu ban đầu phải tính đến cách thức xây dựng kho dự trữ, hình dạng của nó và khả năng tách biệt trong kho dự trữ. Việc lấy mẫu ban đầu phải được thực hiện bằng cách sử dụng muỗng (xem A.1), xẻng (xem A.2) hoặc gàu (A.7) từ điểm sâu nhất của mỗi lỗ.



## Hình 1. Lấy mẫu từ các kho dự trữ phẳng

CHÚ THÍCH: Các kho dự trữ hình nón có vấn đề đặc biệt. Hướng dẫn thêm về việc lấy mẫu từ các kho dự trữ như vậy được nêu trong Phụ lục C.

### 8.9. Lấy mẫu từ toa xe, toa tàu và tàu thủy

Việc lấy mẫu cốt liệu cỡ đơn và cốt liệu mịn chảy tự do từ toa tàu có thể được thực hiện như mô tả trong 8.8.

Việc lấy mẫu cốt liệu mịn từ toa tàu cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng ống lấy mẫu (xem A.5); Mỗi bước lấy mẫu phải được thực hiện bằng cách đưa ống thẳng đứng xuống đến hết chiều sâu của cốt liệu.

Trong các tình huống khác, có thể không thực hiện được việc lấy mẫu thích hợp từ toa xe lửa, toa xe hoặc tàu thủy. Do đó, việc lấy mẫu phải được thực hiện ở bất cứ nơi nào có thể trong quá trình nạp hoặc xả theo 8.2, 8.3 hoặc 8.6. Chỉ khi điều này là không thể, cốt liệu mới được xả ra để tạo thành một kho dự trữ và đóng gói theo 8.8.

## 9. Rút gọn mẫu

### 9.1. Yêu cầu chung

Quy trình được mô tả trong 9.2 tốt hơn nên được sử dụng để chuẩn bị các mẫu phòng thí nghiệm từ các mẫu cốt liệu chung. Các quy trình được mô tả trong 9.4, 9.5 và 9.6 có thể được sử dụng khi các phương pháp khác không phù hợp hoặc không có thiết bị. Tất cả các quy trình cũng có thể được sử dụng kết hợp, ví dụ bằng cách phân chia cho một vài giai đoạn rút gọn đầu tiên, sau đó là trộn lại.

CHÚ THÍCH: Đối với cốt liệu toàn phần có kích thước cốt liệu tối đa lớn hơn 63 mm, nên loại bỏ các cốt liệu thô lớn hơn 63 mm và xử lý riêng.

Nếu cần, mẫu chung phải được đưa đến điều kiện chảy tự do nhưng không quá khô để các hạt nhỏ bị mất đi hoặc tích tụ.

Để trộn mẫu và các thao tác khác cần bề mặt làm việc, sử dụng bề mặt cứng, phẳng, sạch như khay lấy mẫu (xem A.9) hoặc đĩa thủy tinh (đối với chất độn). Nếu cần xẻng thì phải phù hợp với điều 7.

Nếu có sẵn bộ chia mẫu quay, thì được ưu tiên hơn để rút gọn mẫu.

### 9.2. Rút gọn mẫu chung bằng hộp trộn

Đặt mẫu chung vào một trong các ngăn chứa của hộp trộn (xem A.10) và đặt hai hộp còn lại vào vị trí. Đổ cốt liệu từ cạnh dài của hộp chứa xuống đường chính giữa của hộp trộn. Bỏ đi phần cốt liệu rơi vào một trong hai ngăn chứa còn lại. Lặp lại nhiều lần nếu cần để đạt được kích thước yêu cầu của mẫu phòng thí nghiệm.

Nếu mẫu chung quá lớn để đi vào ngăn chứa hộp trộn, hãy chia mẫu chung thành các mẫu con đủ nhỏ, rút gọn mỗi mẫu bằng cùng một số giai đoạn trộn, sau đó kết hợp các mẫu con đã được rút gọn.

### 9.3. Rút gọn mẫu ban đầu bằng cách sử dụng hộp trộn

Khi các mẫu ban đầu được giữ riêng biệt, sử dụng quy trình được mô tả trong 9.2 để rút gọn từng mẫu ban đầu xuống cùng một số giai đoạn trộn. Nếu được yêu cầu, kết hợp các bước rút gọn mẫu ban đầu để tạo thành mẫu phòng thí nghiệm.

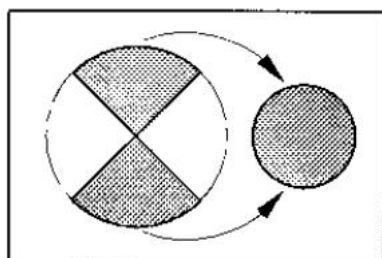
### 9.4. Rút gọn mẫu chung bằng cách chia nhỏ

Đặt mẫu chung lên bề mặt làm việc và trộn kỹ bằng cách chắt đóng lại để tạo thành hình nón, và dùng xẻng lật lại để tạo thành hình nón mới.

Lặp lại thao tác này ba lần. Khi tạo hình nón, đặt từng xẻng lên đỉnh của hình nón mới sao cho phần cốt liệu chạy xuống tất cả các mặt của hình nón và được phân bố đều để các kích cỡ khác nhau trở nên trộn đều.

Làm phẳng hình nón thứ ba, bằng cách đưa xẻng nhiều lần và thẳng đứng vào đỉnh của hình nón, để tạo thành một đồng phẳng có độ dày và đường kính đồng nhất.

Lấy phần tư của đồng phẳng dọc theo hai đường chéo cắt nhau ở góc vuông (xem hình 2). Bỏ một cặp phần tư đối diện và xúc phần còn lại vào kho dự trữ.



Hình 2. Rút gọn một mẫu bằng cách chia nhỏ

Lặp lại quy trình trộn và chia nhỏ cho đến khi đạt được kích thước mẫu phòng thí nghiệm yêu cầu.

**CHÚ THÍCH:** Việc sử dụng một tấm hoặc một tấm chéo bằng gỗ hoặc tấm kim loại có thể được ép xuống qua đồng, thường tạo điều kiện thuận lợi cho việc chia nhỏ trong trường hợp vật liệu có xu hướng tách rời.

### 9.5. Rút gọn mẫu ban đầu bằng cách chia nhỏ

Khi các mẫu ban đầu đã được giữ riêng biệt, sử dụng quy trình được mô tả trong 9.4 để rút gọn mỗi mẫu ban đầu bằng cùng một số giai đoạn phân chia và trộn. Nếu được yêu cầu, kết hợp các bước lấy mẫu đã rút gọn để tạo thành mẫu phòng thí nghiệm.

### 9.6. Rút gọn mẫu bằng xẻng phân đoạn

Xẻng phân đoạn là một phương pháp rút gọn mẫu trong đó mẫu chung được chia thành một số mẫu con có khối lượng xấp xỉ bằng nhau, một (hoặc nhiều) mẫu sau đó được giữ lại làm mẫu phòng thí nghiệm.

Xác định khối lượng gần đúng  $m$  (tính bằng kilôgam) của mẫu chung và số  $n$  mẫu con cần giảm bớt. Sử dụng một cái xẻng có thể chứa tối đa một khối lượng (tính bằng kilôgam)  $m/(30n)$  của cốt liệu.

Dùng xẻng lấy từ mẫu chung và lần lượt thêm chúng vào từng mẫu trong số  $n$  mẫu con, cho đến khi toàn bộ mẫu chung đã được sử dụng.

**CHÚ THÍCH:** Đối với việc xúc phân đoạn, xẻng có thể là bất kỳ thiết bị nào có thể được sử dụng để lấy cốt liệu ra khỏi bề mặt làm việc, ví dụ, thìa của nhà hóa học hoặc xẻng cơ khí.

Sử dụng các số ngẫu nhiên (xem phụ lục D và E), chọn ngẫu nhiên mẫu con hoặc các mẫu con sẽ được giữ lại.

## **10. Đánh dấu, đóng gói và gửi mẫu**

Các mẫu hoặc vật chứa mẫu phải được ghi nhãn rõ ràng và hợp lệ.

Việc đánh dấu phải bao gồm:

- a) một mã duy nhất, hoặc
- b) nhận dạng các mẫu phòng thí nghiệm, nơi lấy mẫu, ngày lấy mẫu và chỉ định của vật liệu.

Các mẫu phòng thí nghiệm phải được đóng gói và vận chuyển sao cho bảo toàn được tình trạng của chúng tại thời điểm lấy mẫu; ví dụ tất cả cốt liệu phải được đóng gói trong các thùng sạch để các hạt nhỏ không bị mất trong quá trình vận chuyển. Nếu cần, ví dụ để bảo quản độ ẩm hoặc hàm lượng chất bay hơi của các mẫu phòng thí nghiệm, các vật chứa mẫu phải được bọc kín khí.

## **11. Báo cáo lấy mẫu**

Người lấy mẫu phải chuẩn bị báo cáo lấy mẫu cho từng mẫu phòng thí nghiệm hoặc cho từng nhóm mẫu phòng thí nghiệm từ một nguồn duy nhất. Báo cáo lấy mẫu phải tham khảo Tiêu chuẩn này và nêu rõ:

- a) nhận dạng báo cáo lấy mẫu (số sê-ri);
- b) các thông tin nhận biết mẫu phòng thí nghiệm;
- c) ngày và nơi lấy mẫu;
- d) loại cấp phối và kích cỡ của lô;
- e) điểm lấy mẫu hoặc nhận biết lô được lấy mẫu;
- f) viện dẫn đến kế hoạch lấy mẫu được chuẩn bị theo điều 6;
- g) tên của người lấy mẫu.

CHÚ THÍCH: Tùy thuộc vào các trường hợp thông tin khác có thể có liên quan. Hình 3 cho thấy một ví dụ về báo cáo lấy mẫu toàn diện.

EN 932-1 Nhận dạng báo cáo lấy mẫu (số sê-ri):
Dấu hiệu nhận biết mẫu phòng thí nghiệm: Số lượng gói:
Mô tả cốt liệu được lấy mẫu
Tên hầm lò, mỏ đá hoặc nhà máy sản xuất:
Tên nhà sản xuất:
Loại: Đá dăm / cát / sỏi / ... nội địa / biển
Kích cỡ hạt lớn nhất:
Tình trạng của lô: Kho dự trữ / Silo / Toa xe lửa / ...
Mục đích cốt liệu được sử dụng:
Vị trí của điểm lấy mẫu:
Nhận dạng lô:
Kích thước của lô:
Các nhận xét khác (ví dụ: cảnh báo nếu thích hợp):
Mô tả phương pháp lấy mẫu
Ngày và giờ lấy mẫu:
Tham chiếu đến kế hoạch lấy mẫu được sử dụng, nếu được viết:
Điều kiện thời tiết tại thời điểm lấy mẫu:
Quy trình lấy mẫu được sử dụng (xem điều 8):
Thiết bị được sử dụng: hộp / khung / giáo / ống / muông / xẻng / cơ khí
Khối lượng mẫu ban đầu:
Số lượng mẫu ban đầu:
Những ý kiến khác:
Phương pháp rút gọn mẫu:
Gửi các mẫu:
Tên người lấy mẫu
Chi tiết hợp đồng
Nhận dạng hợp đồng:
Tên và địa chỉ của bên yêu cầu lấy mẫu:
Tên của những người có mặt khi lấy mẫu:
Chữ ký

Hình 3. Ví dụ về báo cáo lấy mẫu

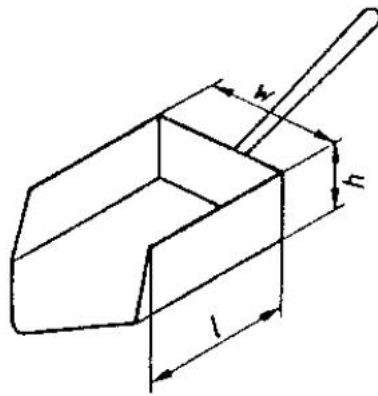
## Phụ lục A

(Thông tin)

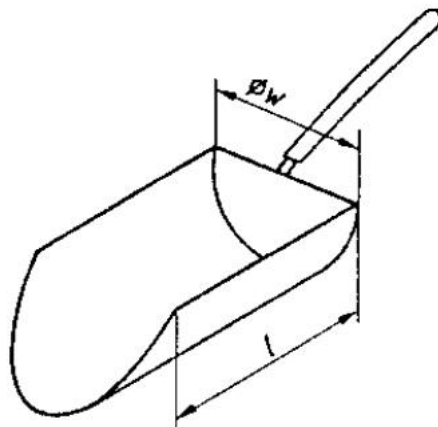
### Ví dụ về thiết bị lấy mẫu và rút gọn mẫu

A.1 Muỗng (xem Hình A.1 và A.2)

Yêu cầu đối với kích thước được nêu trong điều 7.



Hình A.1 Ví dụ về muỗng lấy mẫu có mặt cắt ngang hình chữ nhật



Hình A.2 Ví dụ về muỗng lấy mẫu có mặt cắt tròn

A.2 Xẻng (xem Hình A.3)

Yêu cầu đối với kích thước được nêu trong điều 7.

### A.3 Khung lấy mẫu (xem Hình A.4)

Các mặt của khung lấy mẫu song song và có hình dạng để vừa với băng tải và chiều dài của chúng xấp xỉ chiều rộng của băng tải. Các cạnh của khung lấy mẫu đủ cao để ngăn các hạt rơi vãi trên đỉnh.  $W$  mở ít nhất gấp ba lần kích thước hạt lớn nhất.

### A.4 Hộp lấy mẫu (xem Hình A.5)

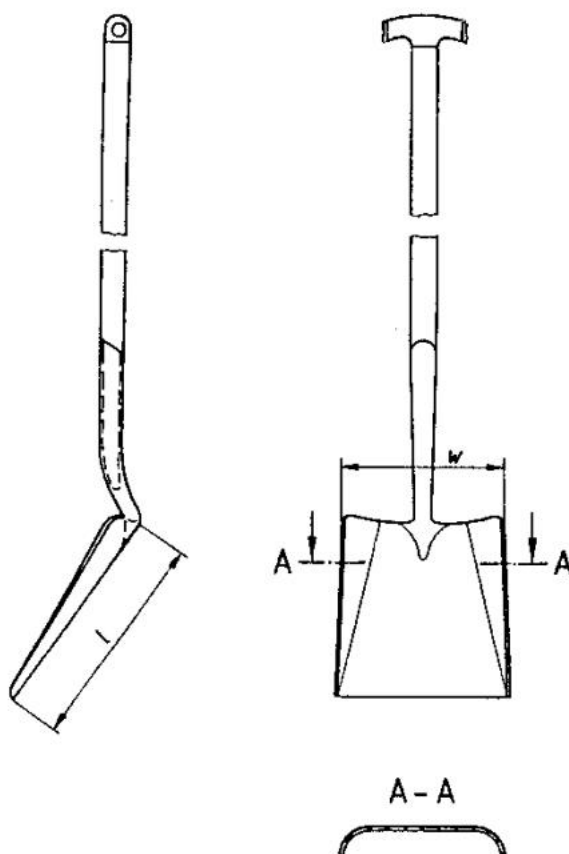
Các mặt của hộp lấy mẫu thẳng đứng và các mặt đối diện song song. Các cạnh xung quanh đầu hộp lấy mẫu được làm tròn. Dung tích của hộp lấy mẫu không quá một nửa so với lượng mẫu ban đầu. Chiều rộng  $w$  của khe hở tuân theo điều 7. Chiều dài  $l$  của khe hở đủ lớn để có thể chặn toàn bộ dòng vật liệu. Độ sâu của hộp lấy mẫu sao cho không có hạt nào bị mất khi nhảy ra khỏi hộp.

### A.5 Ống lấy mẫu (xem Hình A.6)

Ống lấy mẫu bao gồm hai ống, 1 ống bên trong ống còn lại.

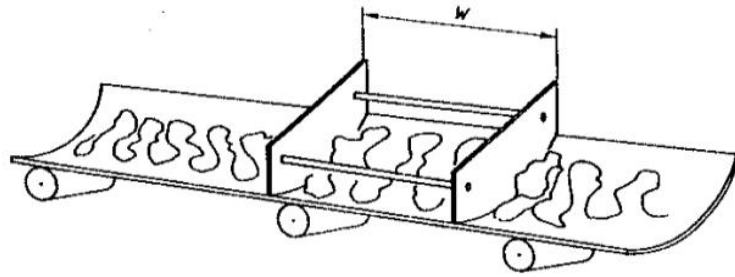
Cả hai ống đều có lỗ mở theo chiều dài hoạt động của chúng, do đó bằng cách xoay ống này so với ống kia, cốt liệu được phép đi vào ống lấy mẫu và sau đó được giữ lại trong đó.

Chiều dài  $l$  của ống lấy mẫu từ 1000 mm đến 2000 mm. Chiều rộng  $w$  của các lỗ hở của ống bên trong và bên ngoài phù hợp với điều 7. Chiều dày thành ống sao cho chúng có thể chịu được sử dụng bình thường mà không bị biến dạng.

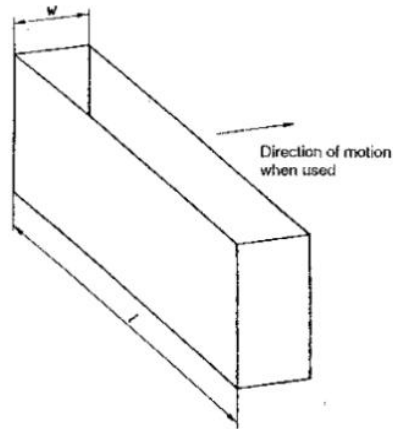




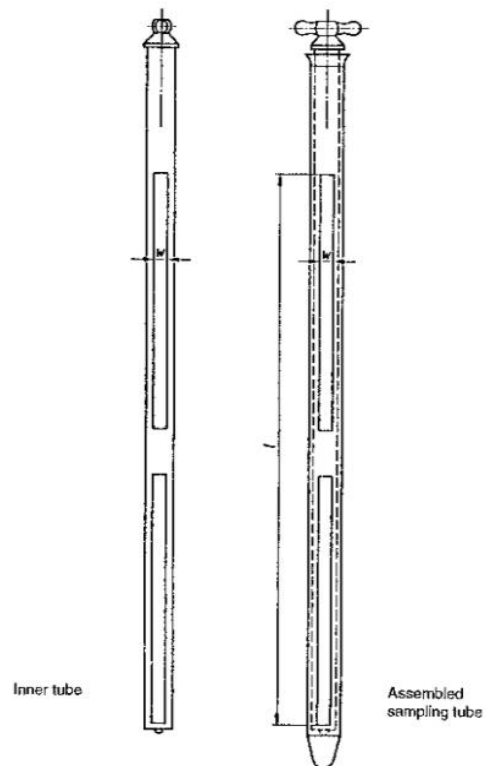
Hình A.3 Các ví dụ về xẻng



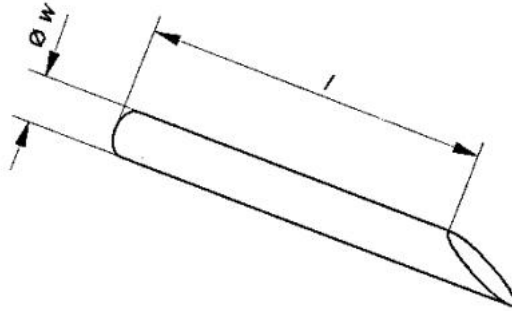
Hình A.4 Ví dụ về khung lấy mẫu



Hình A.5 Ví dụ về hộp lấy mẫu



Hình A.6 Ví dụ về ống lấy mẫu



Hình A.7 Ví dụ về giáo lấy mẫu

#### A.6 Giáo lấy mẫu (xem Hình A.7)

Giáo lấy mẫu là một ống dài, nhọn với phần đầu phía trước được cắt xiên.

Đối với lấy mẫu từ kho dự trữ, chiều dài  $l$  của giáo lấy mẫu nằm trong khoảng từ 1000 mm đến 2000 mm. Đường kính trong  $w$  của giáo lấy mẫu phù hợp với điều 7. Đối với việc lấy mẫu từ các bao gói, giáo lấy mẫu phải đủ dài để tiếp cận tất cả các vật liệu trong bao.

#### A.7 Xô và gắp lấy mẫu

Yêu cầu đối với kích thước được nêu trong điều 7.

#### A.8 Tiêu chí đối với thiết bị lấy mẫu cơ học

Thiết bị lấy mẫu cơ học được thiết kế sao cho mọi hạt trong lô đều có xác suất được đưa vào mẫu chung như nhau.

Thiết kế phải đảm bảo rằng:

- không xảy ra hiện tượng tràn cũng như không xảy ra sự cố tràn;
- không làm tắc nghẽn hoặc cản trở dòng chảy của cốt liệu diễn ra trong thiết bị;
- có một bình chứa mẫu đã cạn hoàn toàn;
- không có vật liệu nào khác (ví dụ, vật liệu từ máy cào băng tải và puli), trừ phần cốt liệu cần lấy mẫu, được đưa vào các mẫu ban đầu;
- sự giảm kích thước hoặc sự vỡ vụn của các hạt được giữ ở mức tối thiểu;
- thiết bị cắt một mặt cắt hoàn chỉnh của dòng cốt liệu làm sạch dòng;
- thiết bị cắt dòng tổng hợp theo mặt phẳng vuông góc với hoặc dọc theo một cung thẳng với đường quỹ đạo trung bình của dòng;
- thiết bị di chuyển trong dòng cốt liệu với cùng một tốc độ đồng nhất mỗi khi lấy mẫu ban đầu;
- dạng hình học của khẩu độ cắt cho phép cắt từng điểm trong dòng trong cùng một khoảng thời gian;
- chiều rộng của khẩu độ cắt phù hợp với các yêu cầu đối với  $w$  trong điều 7.

- tốc độ của dao cắt không vượt quá  $0,3(1+w_0/w)$  m/s trong đó  $w$  là chiều rộng thực của khâu độ cắt và  $w_0$  là giá trị nhỏ nhất được phép trong điều 7.

CHÚ THÍCH 1. ISO 1988 và ISO 3082 (xem phụ lục E) đưa ra lời khuyên về thiết kế và kiểm tra máy phù hợp với công việc và đưa ra các số liệu thể hiện nguyên tắc của thiết bị lấy mẫu cơ học.

CHÚ THÍCH 2. Liên quan đến lấy mẫu tự động, có thể chấp nhận các thiết bị trộn thay cho hộp trộn, miễn là tuân theo các khuyến nghị của A.10.

#### A.9 Khay lấy mẫu

Khay lấy mẫu phải được làm từ vật liệu nhẵn, chống ăn mòn, đủ lớn để trộn mẫu mà không bị đổ.

#### A.10 Hộp trộn (xem hình A.8)

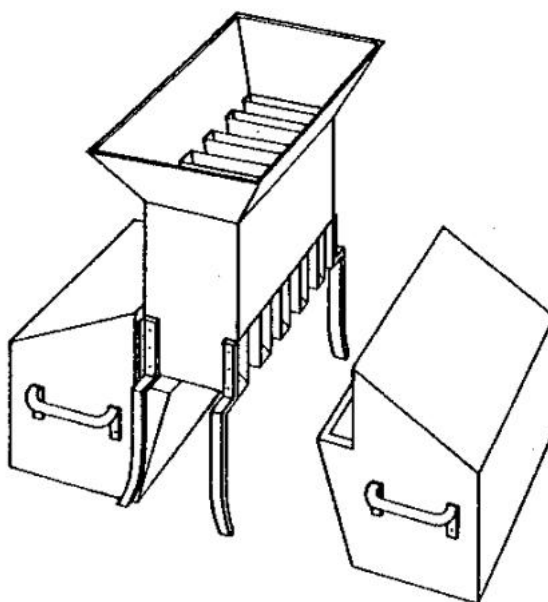
Số khe của hộp trộn là chẵn và không ít hơn tám. Chiều rộng của các khe ít nhất phải gấp đôi kích thước hạt lớn nhất để tránh tắc nghẽn.

#### A.11 Bộ chia mẫu quay

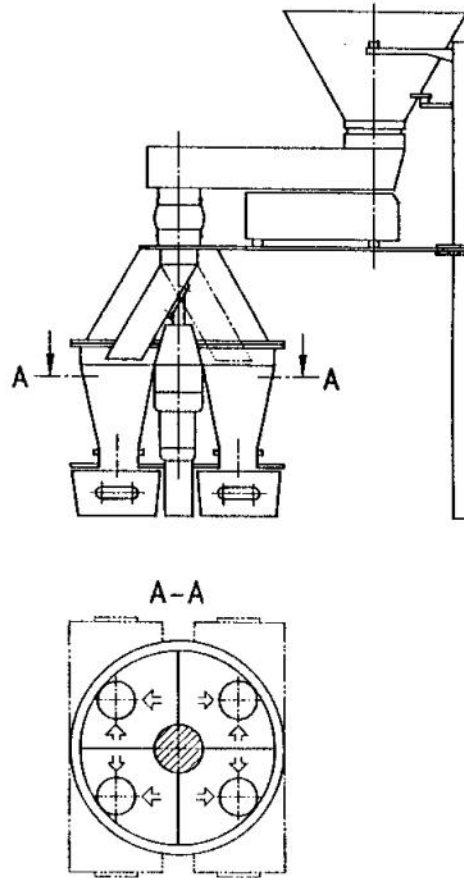
Ví dụ về bộ chia mẫu quay (xem 9.1) cho cốt liệu thô và cốt liệu mịn được cho trong Hình A.9 và A.10.

#### A.12 Thùng chứa

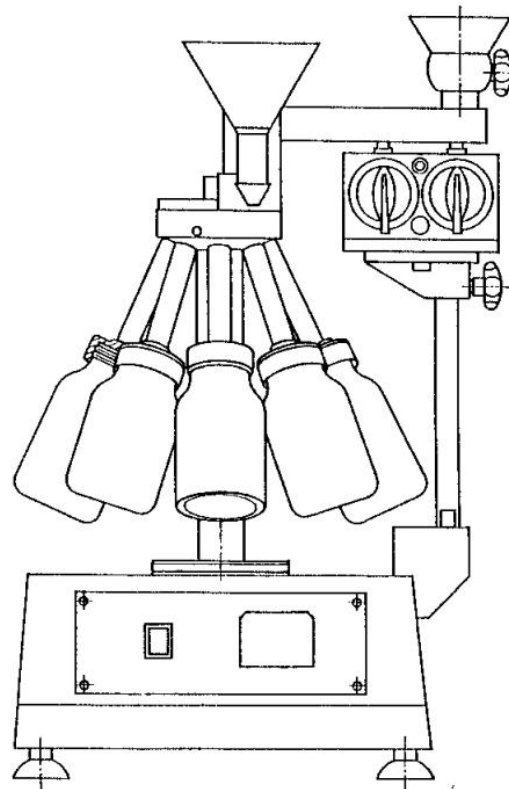
Thùng chứa để vận chuyển phải sạch, không thoát nước và không thấm nước, chẳng hạn như túi làm bằng chất dẻo dày ít nhất 100 mm hoặc xô.



Hình A.8 Ví dụ về hộp trộn



Hình A.9 Ví dụ về bộ chia mẫu quay cho cốt liệu thô



Hình A.10 Ví dụ về máy chia mẫu quay cho cốt liệu mịn

## Phụ lục B

(Thông tin)

### Đo lường sự thay đổi lấy mẫu

#### B.1 Giới thiệu

Quy trình này có thể được sử dụng để kiểm tra xem số lượng ( $k$ ) mẫu ban đầu được lấy để lấy mẫu chung có đủ cho phương pháp thử được sử dụng trong quy trình hay không. Nó cho phép đo kích thước của độ lệch chuẩn lấy mẫu và so sánh với độ lệch chuẩn độ lặp lại. Nếu độ lệch chuẩn lấy mẫu vượt quá độ lệch tiêu chuẩn lặp thì số lượng mẫu ban đầu phải được tăng từ  $k$  đến  $k'$  (xem B.4).

#### B.2 Quy trình

Khi sử dụng phương pháp lấy mẫu được chấp nhận, các mẫu chung trùng lặp được lấy ít nhất mười lăm lần. Mỗi mẫu chung được rút gọn thành mẫu phòng thí nghiệm, sau đó hai phần mẫu thử được tạo ra từ mỗi mẫu phòng thí nghiệm. Kết quả thử nghiệm trên mỗi phần mẫu thử nhận được bằng cách sử dụng quy trình thử nghiệm đã chọn cho mục đích này.

Các lần lấy mẫu có thể trải dài trong một thời gian dài.

#### B.3 Tính toán

Các phương trình sau đây chỉ sử dụng để lấy mẫu trùng lặp.

$n$  là số lần lấy mẫu chung trùng lặp.

$i = 1, 2 \dots n$  được sử dụng để biểu thị các lần.

$A$  và  $B$  được sử dụng để phân biệt hai mẫu chung được lấy trong một lần.

$m_{Ai}$  là giá trị trung bình của hai kết quả thử nghiệm từ mẫu  $A$  lần  $i$ .

$m_{Bi}$  là giá trị trung bình của hai kết quả thử nghiệm từ mẫu  $B$  lần  $i$ .

$d_{Ai}$  là hiệu số giữa hai kết quả thử nghiệm từ mẫu  $A$  dịp  $i$ .

$d_{Bi}$  là hiệu số giữa hai kết quả thử nghiệm từ mẫu  $B$  trong trường hợp  $i$ .

Phép tính:

Giá trị trung bình tổng thể:  $\bar{x} = \sum(m_{Ai} + m_{Bi}) / (2n)$

Phương sai lặp lại:  $V_r = \sum(d_{Ai}^2 + d_{Bi}^2) / (4n)$

Phương sai giữa các mẫu:  $V_s = \sum(m_{Ai} - m_{Bi})^2 / (2n)$

Độ lệch chuẩn lặp lại:  $\sigma_r = \sqrt{V_r}$

Độ lệch chuẩn mẫu:  $\sigma_s = \sqrt{(V_s - 0,5V_r)}$

#### B.4 Điều chỉnh số lượng mẫu ban đầu

Nếu  $s_s < s_r$ , thì số lượng mẫu ban đầu được sử dụng sẽ tăng lên để thu được các mẫu chung cho phương pháp thử được sử dụng trong đánh giá.

Có thể ước lượng số lượng mẫu ban đầu thích hợp  $k'$  bằng công thức sau:

$$k' = k(\sigma_s/\sigma_r)^2$$

Trong đó

$k'$  là số lượng ban đầu lấy mẫu cần thiết;

$k$  là số lượng mẫu ban đầu được lấy trên một mẫu chung trong B.2;

$s_s$  là độ lệch chuẩn lặp lại;

$s_r$  là độ lệch chuẩn của mẫu

## Phụ lục C

(Thông tin)

### Ví dụ về các phương pháp lấy mẫu kho dự trữ hình nón

#### C.1 Lấy mẫu từ bên trong kho dự trữ bằng máy xúc

Cốt liệu trong kho dự trữ có khả năng bị tách biệt, vì vậy tốt hơn hết là nên lấy mẫu từ bên trong, và không chỉ lấy mẫu ban đầu từ gần bề mặt. Điều này đặc biệt đúng đối với cốt liệu thô.

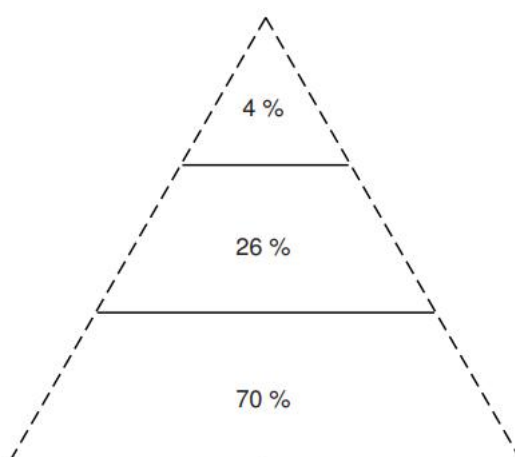
Máy xúc được sử dụng để làm lộ mặt lấy mẫu phần bên trong của kho dự trữ. Một số gàu được lấy từ trên mặt lấy mẫu và được sử dụng để tạo thành kho dự trữ mẫu, sau đó dùng xẻng để lấy một số lượng mẫu ban đầu từ các vị trí được chọn ngẫu nhiên trong toàn bộ kho dự trữ.

#### C.2 Lấy mẫu kho dự trữ cốt liệu mịn bằng tay

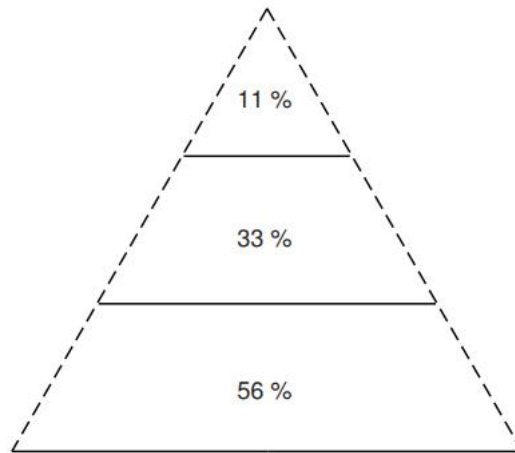
Nói chung chỉ có thể lấy mẫu bằng tay ở gần bề mặt.

Trong một kho dự trữ cốt liệu mịn hình nón (với đế gần tròn), trong đó không xảy ra các kiểu phân tách đều đặn, thì số lượng sẽ như thể hiện trong Hình C.1, do đó, lấy số mẫu ban đầu từ số lần lấy mẫu nhiều hơn mười chín lần ở một phần ba dưới cùng của kho dự trữ, và gấp bảy lần từ một phần ba ở giữa, cũng như từ một phần ba trên cùng.

Trong một kho dự trữ các cốt liệu mịn hình lăng trụ (trong đó phần đáy dài hơn nhiều về một hướng so với hướng khác), trong đó không xảy ra các kiểu phân ly đều đặn, thì số lượng sẽ như thể hiện trong Hình C.2, sao cho Số mẫu ban đầu nhiều hơn năm lần được lấy từ một phần ba dưới cùng của kho dự trữ và nhiều gấp ba lần từ một phần ba ở giữa, cũng như từ một phần ba trên cùng.



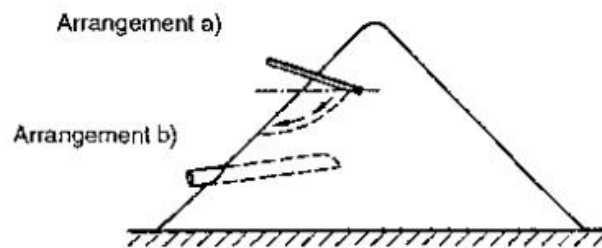
Hình C.1 Sự phân bố khối lượng trong một kho dự trữ hình nón gồm các cốt liệu mịn hoặc cốt liệu đơn (1: 7: 19)



Hình C.2 Sự phân bố khối lượng trong một kho dự trữ hình lăng trụ gồm các cốt liệu mịn hoặc cốt liệu có kích thước đơn (1: 3: 5)

Đưa tấm ván hoặc tấm kim loại vào kho dự trữ tại điểm thích hợp và sau đó lấy lượng mẫu ban đầu ngay bên dưới nó để tránh vật liệu bề mặt rơi vào lỗ. (Xem hình C.3, cách sắp xếp a). Bề mặt của kho dự trữ phải được loại bỏ đến độ sâu ít nhất gấp đôi kích thước cốt liệu phía trên trước khi lấy mẫu ban đầu.

Quy trình này có thể không thực hiện được với vật liệu thô.



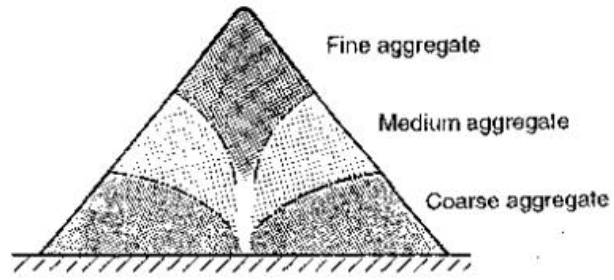
Hình C.3 Lấy mẫu từ kho dự trữ hình nón bằng ván hoặc tấm kim loại (bố trí a) và sử dụng giáo có đầu xiên (bố trí b)

Giáo lấy mẫu (xem A.6) cũng có thể thích hợp để lấy mẫu cát; giáo lấy mẫu được điều khiển theo phương ngang hoặc hơi dốc lên trên vào kho dự trữ tại điểm lấy mẫu (xem Hình C.3, cách bố trí b).

### C.3 Lấy mẫu kho dự trữ cốt liệu thô bằng tay

Khi lấy mẫu một kho dự trữ cốt liệu thô, việc quyết định nơi lấy mẫu ban đầu sẽ theo cách xây dựng kho dự trữ và xem xét sự phân tách. Ví dụ về sự phân tách trong một kho dự trữ được xây dựng bằng cách cho phép vật liệu rơi từ cuối băng tải cố định được thể hiện trong Hình C.4. Việc lấy mẫu phải được thực hiện theo sự phân tách thực tế.





Hình C.4 Sơ đồ thành phần của một kho dự trữ hình nón gồm các cốt liệu riêng biệt

## **II. Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Quy trình và thuật ngữ để mô tả thạch học đơn giản**

### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định một quy trình cơ bản để kiểm tra thạch học của các cốt liệu nhằm mục đích phân loại chung. Quy trình này không phù hợp để nghiên cứu thạch học chi tiết của các cốt liệu cho các mục đích sử dụng cuối cùng cụ thể.

**CHÚ THÍCH:** Việc kiểm tra phải được thực hiện bởi một nhà địa chất có trình độ chuyên môn (nhà thạch học), có kinh nghiệm về các vật liệu được sử dụng trong xây dựng công trình.

Tiêu chuẩn này chỉ đề cập đến cốt liệu tự nhiên, cát và sỏi hoặc cốt liệu đá dăm cũng như các nguyên liệu gốc của chúng.

### **2. Tài liệu tham khảo**

Tiêu chuẩn này kết hợp với các tài liệu tham khảo có ngày tháng hoặc không ghi ngày tháng, các điều khoản từ các ấn phẩm khác. Các tài liệu tham khảo quy chuẩn này được trích dẫn ở những vị trí thích hợp trong văn bản và các ấn phẩm được liệt kê sau đây. Đối với các tài liệu tham khảo có ngày tháng, các sửa đổi hoặc sửa đổi tiếp theo của bất kỳ ấn phẩm nào trong số các ấn phẩm này chỉ áp dụng cho Tiêu chuẩn Châu Âu này khi được kết hợp trong đó bằng cách sửa đổi hoặc bổ sung. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, áp dụng phiên bản mới nhất của ấn phẩm được đề cập.

EN 932-1, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 1: Phương pháp lấy mẫu.

### **3. Định nghĩa**

Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, các định nghĩa sau đây được áp dụng.

**CHÚ THÍCH:** Đá có thể được phân thành ba bộ phận chính, theo nguồn gốc của chúng: đá mắcma, trầm tích và đá biến chất.

#### **3.1. Đá mắcma**

Đá hình thành từ đá nóng chảy (macma) ở dưới bề mặt trái đất. Sự hình thành có thể được chia thành hai lớp: đá mắcma sâu và mắcma nông. Đá mắcma sâu được hình thành ở độ sâu trong các thiên thể lớn và thường có kết cấu tinh thể thô, với các tinh thể có thể nhìn thấy rõ ràng bằng mắt thường. Đá mắcma nông được hình thành trong các thiên thể nhỏ hơn ở gần, nhưng không phải ở bề mặt trái đất và có kết cấu tinh thể mịn. Đá phun trào hoặc đá núi lửa được hình thành dưới dạng dung nham và đá vụn ở bề mặt trái đất và có kết cấu thủy tinh hoặc rất mịn

#### **3.2. Đá trầm tích**

Đá được hình thành trên bề mặt trái đất do sự tích tụ, kết tủa hoặc các sản phẩm của quá trình phong hóa và xói mòn của các loại đá hiện có. Chúng cũng có thể được hình thành do sự tích tụ của các mảnh vụn hữu cơ. Vật liệu tích tụ như vậy có thể vẫn chưa được cố kết hoặc nó có thể bị thạch hóa thành đá. Đá trầm tích thường có nhiều lớp

### 3.3. Đá biến chất

Đá được hình thành từ các loại đá tồn tại từ trước do tác động của nhiệt và / hoặc áp suất trong vỏ trái đất, đã gây ra các biến đổi cấu trúc và khoáng vật học. Đá biến chất thường có kết cấu dị hướng

## 4. Thiết bị

4.1. Kính lúp.

4.2. Dao bút.

4.3. Kính hiển vi lập thể, (độ phóng đại: thường là 10× đến 100×).

4.4. Kính hiển vi phân cực.

4.5. Thuốc thử axit clohydric loãng

## 5. Lấy mẫu

Mẫu được kiểm tra có thể bao gồm vật liệu từ các lõi khoan, cốt liệu từ các cọc dự trữ hoặc các mặt tiếp xúc của mỏ đá. Để đảm bảo rằng mẫu là đại diện, mẫu phải được chọn theo quy trình lấy mẫu đã được công nhận.

Trong trường hợp là mẫu đá, khối lượng vật liệu được giao để kiểm tra không được nhỏ hơn 5 kg.

Trong trường hợp là cốt liệu, khối lượng mẫu tối thiểu Q được cung cấp để kiểm tra phụ thuộc vào kích thước hạt lớn nhất D và phải được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 - Mối quan hệ giữa kích thước hạt lớn nhất D và khối lượng mẫu tối thiểu Q

Kích thước hạt lớn nhất D - (mm)	Khối lượng mẫu tối thiểu Q - (kg)
$31,5 < D \leq 63$	50
$16 < D \leq 31,5$	25
$8 < D \leq 16$	8
$4 < D \leq 8$	2
$D \leq 4$	0,5

Đối với cốt liệu, mẫu được sử dụng để kiểm tra phải được lấy theo các quy trình được mô tả trong EN 932-1.

## 6. Mô tả mẫu đá

6.1 Kiểm tra

Trước tiên, mẫu phải được kiểm tra bằng mắt để xác định loại đá hoặc khoáng chất cấu thành. Có thể rửa mẫu nếu thích hợp.

Sau đó, mỗi loại đá phải được kiểm tra cẩn thận bằng kính lúp hoặc kính hiển vi lập thể và các phương tiện thích hợp khác.

CHÚ THÍCH 1: Nếu thích hợp, các mặt cắt mỏng nên được kiểm tra bằng kính hiển vi phân cực (có thể cần nhiều hơn một mặt cắt nếu đá có hạt thô hoặc không đồng nhất).

CHÚ THÍCH 2: Một số đặc tính vật lý, như mật độ hoặc vận tốc xung siêu âm, cũng có thể được xác định một cách hữu ích.

Mô tả cũng sẽ bao gồm các nhận xét về những điểm sau:

- a) kích thước hạt của các thành phần chính, kết cấu, tính dị hướng, độ rỗng, độ xốp (trong đá núi lửa), màu sắc;
- b) thành phần khoáng vật học (thạch anh, fenspat, canxit, đolômit, v.v.) và xác định gần đúng tỷ lệ tương ứng của chúng;
- c) trạng thái biến đổi và phong hóa.

CHÚ THÍCH 3: Phần mô tả cũng có thể bao gồm các nhận xét về sự có mặt, ngay cả với số lượng nhỏ, của một số thành phần có thể được quan tâm trong các trường hợp cụ thể (chẳng hạn như opal, micas hoặc phyllosilicat khác, sulfat, sulfua sắt và nguyên liệu hữu cơ).

## 6.2. Thuật ngữ

Từ việc kiểm tra quy định trong 6.1, chỉ định tên thích hợp cho đá, nếu có thể, tốt nhất là được chọn từ thuật ngữ nêu trong Phụ lục A.

## 7. Mô tả một mẫu cốt liệu

### 7.1. Yêu cầu chung

Cốt liệu có nguồn gốc từ các mỏ tự nhiên chủ yếu bao gồm:

- a) các hạt khoáng chất; và
- b) các mảnh đá.

Phương pháp mô tả và thuật ngữ mô tả trong 7.2 và 7.3 chỉ được sử dụng cho các cỡ hạt từ 0,1 mm đến 63 mm. Có thể rửa mẫu nếu thích hợp.

CHÚ THÍCH: Thành phần của cốt liệu thường khác nhau giữa các phân kích thước khác nhau. Do đó, trước khi tiến hành kiểm tra, có thể cần phải chia cốt liệu thành các phần nhỏ có kích thước gần nhau để có thể kiểm tra riêng biệt. Tỷ lệ của các thành phần sau đó có thể được ước tính bằng cách đếm các hạt theo phân kích thước nhỏ.

### 7.2. Kiểm tra

Mô tả của mẫu (hoặc phần cỡ hạt) phải bao gồm:

- a) thông tin ngắn gọn về hình dạng, điều kiện bề mặt (độ nhám, v.v.) và độ tròn của các hạt;

b) nhận dạng thạch học dựa trên việc đếm đủ số lượng hạt đại diện.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp cốt liệu không đồng nhất, mẫu thử phải chứa tối thiểu 150 hạt.

Các hạt còn lại trên sàng 4 mm có thể được kiểm tra bằng mắt thường, hoặc tốt nhất là bằng kính lúp hoặc kính hiển vi lập thể; kính hiển vi lập thể sẽ được sử dụng cho các hạt mịn hơn (trong một số trường hợp, có thể cần sử dụng các phương pháp khác như các phần mỏng để sử dụng với kính hiển vi phân cực, hoặc thử nghiệm axit để xác định canxit, v.v.).

Mức độ phong hóa của các hạt và sự hiện diện của lớp phủ bên ngoài trên bề mặt của hạt, phải được ghi lại.

### 7.3. Mô tả

7.3.1. Các hạt riêng lẻ trong một tập hợp phải được mô tả trong các thuật ngữ sau.

7.3.1.1. Đá, xem Phụ lục A về danh pháp ưu tiên. Trong một số trường hợp, đối với cấp độ mô tả đầu tiên, việc phân loại có thể được đơn giản hóa, ví dụ giới hạn ở: trầm tích (đá silic / cacbonat), mắcma sâu, mắcma nông, núi lửa, biến chất.

7.3.1.2. Khoáng chất, thạch anh, fenspat, micas, canxit, v.v.

7.3.1.3. Các mảnh vỡ của vỏ.

7.3.2. Tổng thể nói chung phải được mô tả như sau.

7.3.2.1. Khi đá hoặc khoáng vật chiếm ưu thế (hơn 50%), thì sự hiện diện của nó phải được phản ánh trong tên của vật liệu. Ví dụ:

a) cát thạch anh (cát có hơn 50% hạt là hạt thạch anh);

b) sỏi bazan (sỏi trong đó hơn 50% các hạt bao gồm các mảnh bazan), v.v.

7.3.2.2. Khi không có loại đơn lẻ nào chiếm ưu thế, vật liệu được cho là “không đồng nhất” và tên của nó có thể bao gồm (các) loại phổ biến nhất. Ví dụ:

a) cát quặng fenspat không đồng nhất;

b) sỏi silic không đồng nhất, v.v.

## 8. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm.

8.1. Dữ liệu cơ bản cần thiết để xác định mẫu.

8.2. Mô tả thạch học của các loại đá khác nhau (xem 6.1) hoặc của các phần nhỏ kích thước cốt liệu khác nhau (xem 7.2), bao gồm cả kết quả của việc đếm hạt bất kỳ.

8.3. Thông tin địa chất về nguồn, tức là về nguồn gốc của mẫu, như sau:

8.3.1. Dạng thành tạo, trong trường hợp trầm tích cát và sỏi. Trầm tích sẽ được đặc trưng như phù sa, bồi tụ bãi biển, bãi bồi, bồi đắp, bồi tụ phù sa sông, v.v.

Đối với các thành tạo phù sa bậc bốn thì đặt tên sông tương ứng.

8.3.2. Tuổi địa chất, trong trường hợp thành tạo trầm tích hoặc núi lửa, nên được đưa ra nếu biết, sử dụng một trong các thuật ngữ sau.

Thời tiền sử.

Kỷ Cambri, Ordovic, Silurian, Devon, Carboniferous, Permi.

Kỷ Trias, kỷ Jura, kỷ Phấn trắng.

Cấp ba.

Đệ tứ

## Phụ lục A (Thông tin)

### Danh pháp

Danh pháp sau nhằm cung cấp một danh sách các thuật ngữ thạch học đơn giản áp dụng cho hầu hết các loại đá được sử dụng làm cốt liệu. Các định nghĩa chỉ được đưa ra để cung cấp thông tin.

#### A.1 Đá mácma

##### A.1.1 Đá mácma sâu

A.1.1.1 Đá granit, một loại đá màu sáng chứa fenspat kiềm và thạch anh, cùng với mica (biotit và / hoặc muscovit).

A.1.1.2 Đá syenit, một loại đá màu sáng, trung gian hóa học giữa granit và gabro, chứa fenspat kiềm (thường hơn 60%) và các khoáng vật fero-magnesi (sừng, biotit, v.v.); có thể có một lượng nhỏ nepheline hoặc thạch anh, nhưng không phải cả hai.

A.1.1.3 Đá granodiorit, một loại đá có thành phần trung gian giữa granit và diorit.

A.1.1.4 Đá diorit, một loại đá trung gian hóa học giữa đá granit và đá gabro, chứa fenspat plagiocla, chất sừng và đôi khi là biotit và pyroxen; thường không có thạch anh.

A.1.1.5 Đá gabbro, một loại đá màu sẫm chứa fenspat giàu canxi và pyroxen, đôi khi có olivin, biotit hoặc hornblend.

##### A.1.2 Đá mácma nông

Đá mácma nông có hạt mịn hơn so với các loại đá mácma sâu tương đương của chúng và thường được phân biệt bằng cách sử dụng tiền tố “vi mô” trước tên đá mácma sâu thích hợp; do đó các thuật ngữ microgranite, microdiorit, v.v. Hai thuật ngữ sau đây là những ngoại lệ quan trọng như là tập hợp.

A.1.2.1 Dolerit, chất tương đương hạt mịn của gabro thường bao gồm fenspat giàu canxi, pyroxen và đôi khi là ôxít sắt: nó có màu sẫm và đặc.

A.1.2.2 Diabase, một loại dolerit bị thay đổi trong đó các khoáng chất ban đầu đã được thay thế bằng cacbonat, albite, clorit, serpentin

##### A.1.3 Đá mácma phun trào (núi lửa)

Đá núi lửa không nhất thiết phải kết tinh hoàn toàn và có thể chứa một số lượng thủy tinh. Đá mácma sâu tương đương về mặt hóa học được đưa ra cho từng loại đá núi lửa.

A.1.3.1. Đá ryolit, một loại đá tương đương với granit và microgranit, thường bao gồm các tinh thể fenspat thạch anh và kiềm ở dạng nền thủy tinh hoặc đá tinh thể ma trận.

A.1.3.2 Trachyte, một chất tương đương thường có màu sáng của syenit.

A.1.3.3 Andesit, một loại đá tương đương với diorit, thường có tinh thể plagiocla và pyroxen có thể nhìn thấy được.

A.1.3.4 Dacit, một loại đá tương đương với granodiorit.

A.1.3.5 Bazan, một loại đá tương đương với gabro và dolerit, có màu rất tối, nơi có thể nhìn thấy rõ các tinh thể pyroxen và olivin. Basaltlava là một thuật ngữ được sử dụng trong tiếng Đức để mô tả đá bazan dạng thấu kính.

CHÚ THÍCH 1: Tuff (đá tro núi lửa) là sự tích tụ của vật liệu dạng hạt mịn, núi lửa, mảnh, thường không bão hòa tốt.

CHÚ THÍCH 2: Scoria (đá xỉ núi lửa) là một thuật ngữ được áp dụng cho các khối dung nham hoặc các mảnh núi lửa thô ráp, dạng lỗ thủng. Ví dụ: bazan có vảy.

CHÚ THÍCH 3: Đá bọt là một dung nham thủy tinh, có dạng lỗ cực kỳ lớn, thường có thành phần dạng vân. Nó thường đủ nhẹ để nổi trên mặt nước.

CHÚ THÍCH 4: Đá thạch anh núi lửa là một loại đá kết dính được hình thành do sự kết dính và hợp nhất của dung nham do hoạt động liên tục.

## A.2 Đá trầm tích

Đá trầm tích có thể được chia thành hai nhóm dựa trên nguồn gốc của chúng:

Đá clastic về cơ bản được cấu tạo từ các mảnh vụn có nguồn gốc từ các đá đã có từ trước do quá trình phong hóa vật lý;

Đá không clastic, sinh học hoặc hóa học được hình thành từ bộ xương của các sinh vật hoặc bằng dung dịch hóa học và kết tủa.

### A.2.1 Đá clastic

A.2.1.1 Cát kết, một loại đá chủ yếu bao gồm các hạt vụn của thạch anh với kích thước hạt từ 63 mm đến 2 mm, được kết dính bởi các khoáng chất như canxit, ôxít sắt, silica, một số khoáng vật sét, v.v. Đá mịn là một thuật ngữ được sử dụng trong Vương quốc Anh và Ireland cho đá sa thạch thô thường bao gồm các hạt thạch anh thô hơn 0,5 mm.

A.2.1.2 Cuội kết, một loại đá bao gồm các hạt vụn tròn (mảnh đá, thạch anh, v.v.) chủ yếu lớn hơn 2 mm và được kết dính bằng silica, canxit, v.v.

A.2.1.3 Dăm kết, một tập kết bao gồm các mảnh đá góc cạnh.

A.2.1.4 Arkose, một loại cát kết chứa trên 25% fenspat.

A.2.1.5 Wacke xám, một loại cát kết không bão hòa tốt, thường có màu sẫm, thường bao gồm các hạt cát có góc cạnh, kích thước của mảnh đá, fenspat và thạch anh, cùng với một số chất nền sét.

A.2.1.6 Quartzit, một loại cát kết chứa ít nhất 90% hạt thạch anh được liên kết rắn bằng silica, thường được gọi là orthoquartzit (khác với metaquartzit, loại tương đương biến chất).

A.2.1.7 Đá phiến sét, bột kết, đá hạt mịn argillaceous.



## A.2.2 Đá sinh học và hóa học

A.2.2.1. Đá vôi, một loại đá chủ yếu chứa canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

A.2.2.2. Đá vôi, đá vôi từ kỷ Phấn trắng, hạt rất mịn, thường có màu trắng.

A.2.2.3 Dolomit, một loại đá bao gồm chủ yếu là khoáng dolomit [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ].

A.2.2.4 Silica chert, tinh thể mật hoặc vi tinh thể, thường có nguồn gốc dưới dạng nốt hoặc lớp trong đá vôi. Flint là một loại phấn có nguồn gốc từ phấn trắng.

## A.3 Đá biến chất

A.3.1 Amphibolit, một loại đá có thành phần chủ yếu là đá sừng, cùng với một số fenspat và các khoáng vật phụ, thường có màu từ xám đến xanh lục sẫm.

A.3.2 Gneiss, một loại đá phổ biến với cấu trúc dạng dải hoặc dạng thấu kính đặc trưng, chủ yếu bao gồm thạch anh, fenspat và mica, cùng với amphibole hoặc pyroxen.

A.3.3 Granulit, một loại đá hạt mịn có chứa thạch anh, fenspat, pyroxen (hypersthene) và granat.

A.3.4 Hornfels, một loại đá thường rất cứng được tạo ra do tác động của nhiệt từ magma đá lửa liền kề, có các hạt khoáng chất quidimensional không có định hướng ưu tiên.

A.3.5 Đá cẩm thạch calcitic / dolomitic, một loại đá vôi hoặc đá dolomit biến chất, trong đó các khoáng chất ban đầu được kết tinh lại hoàn toàn.

A.3.6 Quartzit, một loại đá được cấu tạo gần như hoàn toàn từ các hạt thạch anh kết tinh lại (tức là metaquartzit).

A.3.7 Serpentin, một loại đá có thành phần chủ yếu là khoáng serpentin, thường có màu xanh lục sẫm với độ cứng bề mặt thấp.

A.3.8 Diệp thạch, một loại đá có hạt từ mịn đến trung bình rộng rãi, trong đó các khoáng chất dạng khối hoặc kéo dài, chẳng hạn như micas hoặc hornblend, được sắp xếp thành các lớp dưới song song nhấp nhô, tạo ra độ dẻo đặc trưng cho đá.

A.3.9 Đá phiến, một loại đá thạch anh mịn, đồng nhất, có độ dẻo hoàn hảo đặc trưng.

A.3.10 Mylonit, một loại đá biến chất được tạo ra bằng cách cắt và tạo hạt trong một khu vực đứt gãy dữ dội

### **III. Các phép thử đối với đặc trưng hình học của cốt liệu**

#### **A. Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng**

##### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp rửa chuẩn và sàng khô được sử dụng để thử nghiệm điển hình và trong trường hợp có tranh chấp, để xác định sự phân bố cỡ hạt của cốt liệu. Đối với các mục đích khác, cụ thể là kiểm soát sản xuất tại nhà máy, các phương pháp khác có thể được sử dụng, miễn là đã thiết lập được mối quan hệ làm việc thích hợp với phương pháp tham chiếu. Nó áp dụng cho tất cả các cốt liệu, kể cả cốt liệu nhẹ, kích thước danh nghĩa lên đến 90 mm, nhưng không bao gồm chất độn.

CHÚ THÍCH 1: Việc xác định phân loại chất độn được quy định trong EN 933-10 Đánh giá mức độ mịn - Phân loại cốt liệu chất độn (sàng bằng tia khí).

CHÚ THÍCH 2: Có thể sử dụng sàng khô không rửa đối với cốt liệu không có các hạt gây kết tụ.

##### **2. Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm chỉ bản được nêu áp dụng. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, phiên bản mới nhất của tài liệu được tham chiếu (bao gồm mọi sửa đổi) sẽ được áp dụng.

EN 932-2, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp khử mẫu phòng thí nghiệm

EN 932-5, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn

EN 933-2, Kiểm tra các tính chất hình học của cốt liệu - Phần 2: Xác định sự phân bố cỡ hạt - Sàng thử nghiệm, kích thước danh nghĩa của các lỗ sàng

ISO 3310-1, Sàng thử nghiệm - Yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm - Phần 1: Sàng thử nghiệm bằng vải dây kim loại

ISO 3310-2, Sàng thử nghiệm - Yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm - Phần 2: Sàng thử nghiệm tấm kim loại đục lỗ.

##### **3. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau sẽ được áp dụng.

###### **3.1. Cốt liệu**

Vật liệu dạng hạt được sử dụng trong xây dựng có thể là vật liệu tự nhiên, được sản xuất hoặc tái chế

###### **3.2. Phần thử nghiệm**

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

###### **3.3. Khối lượng không đổi**

Khối lượng được xác định bằng các lần cân liên tiếp cách nhau ít nhất 1 giờ và không chênh lệch quá 0,1%

**CHÚ THÍCH:** Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử đã được làm khô trong một khoảng thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định (xem 5.3) ở  $(110 \pm 5)$  °C. Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và cỡ mẫu cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

#### **4. Nguyên tắc**

Thử nghiệm bao gồm việc chia và tách vật liệu thành một số phân loại cỡ hạt có kích thước giảm dần bằng một loạt các sàng. Kích thước lỗ và số lượng sàng được lựa chọn phù hợp với tính chất của mẫu và độ chính xác yêu cầu.

Phương pháp được áp dụng là rửa và sàng khô. Quá trình rửa có thể làm thay đổi các đặc tính vật lý của cốt liệu nhẹ thì phải sử dụng sàng khô và không áp dụng quy trình nêu trong 7.1.

Khối lượng của các hạt được giữ lại trên các sàng khác nhau có liên quan đến khối lượng ban đầu của vật liệu. Phần trăm tích lũy lọt qua mỗi sàng được báo cáo dưới dạng số và khi có yêu cầu, ở dạng đồ thị (xem Phụ lục D).

#### **5. Thiết bị**

Trừ khi có quy định khác, tất cả các thiết bị phải phù hợp với yêu cầu chung của EN 932-5.

5.1. Các sàng tiêu chuẩn, có các lỗ như quy định trong EN 933-2 và phù hợp với các yêu cầu của ISO 3310-1 và ISO 3310-2.

5.2. Chảo và nắp đậy khít chặt đối với sàng.

5.3. Tủ sấy thông gió, được kiểm soát nhiệt độ để duy trì nhiệt độ  $(110 \pm 5)$  °C, hoặc thiết bị thích hợp khác để làm khô cốt liệu, nếu nó không gây ra bất kỳ sự phân hủy cỡ hạt nào.

5.4. Thiết bị rửa.

5.5. Cân, độ chính xác đến  $\pm 0,1\%$  khối lượng phần mẫu thử.

5.6. khay, bàn chải.

5.7. Máy sàng, (tùy chọn).

#### **6. Chuẩn bị các phần thử nghiệm**

Phải rút gọn mẫu theo EN 932-2 để tạo ra số lượng phần mẫu thử theo yêu cầu.

**CHÚ THÍCH:** Có thể cần làm ẩm các mẫu có chứa một lượng đáng kể hạt nhỏ trước khi khử để giảm thiểu sự phân tách và mất bụi.

Kích thước của mỗi phần mẫu thử phải như quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Kích thước tối thiểu của các phần mẫu thử

Kích cỡ cốt liệu D (lớn nhất) mm	Khối lượng cốt liệu kg	Thể tích của cốt liệu nhẹ (lít)
90	80	-
32	10	2,1
16	2,6	1,7
8	0,6	0,8
≤ 4	0,2	0,3

CHÚ THÍCH 1: Đối với các cốt liệu có kích thước khác dưới 90 mm, khối lượng phần mẫu thử tối thiểu có thể được nội suy từ các khối lượng cho trong Bảng 1 bằng cách sử dụng các công thức sau:  $M = (D / 10)^2$

trong đó M = khối lượng tối thiểu của phần mẫu thử tính bằng kg

D = kích thước tổng hợp tính bằng mm

CHÚ THÍCH 2: Độ chụm của phương pháp thử có thể bị giảm nếu cỡ phần mẫu thử nhỏ hơn giá trị trong Bảng 1. Trong trường hợp đó, cỡ phần mẫu thử phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm (9.2).

CHÚ THÍCH 3: Đối với các cốt liệu có mật độ hạt cao hơn 3,00 T/m<sup>3</sup> (xem EN 1097-6), cần áp dụng hiệu chỉnh thích hợp cho các khối lượng phần mẫu thử cho trong Bảng 1 dựa trên tỷ lệ khối lượng riêng, để tạo ra phép thử, một phần có cùng thể tích với thể tích đối với cốt liệu có tỷ trọng bình thường.

CHÚ THÍCH 4: Đối với cốt liệu nhẹ phù hợp với EN 13055, sử dụng cột thể tích để chọn kích thước tối thiểu thích hợp của các phần mẫu thử. Các khối lượng cho các kích thước tổng hợp khác có thể được nội suy.

Việc rút gọn mẫu phải tạo ra phần mẫu thử có kích thước lớn hơn kích thước tối thiểu nhưng không có giá trị xác định trước chính xác.

Làm khô phần mẫu thử bằng cách nung ở nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $M_1$ .

Đối với một số loại cốt liệu, sấy ở nhiệt độ 110°C liên kết các hạt với nhau đủ mạnh để ngăn chặn sự phân tách của các hạt đơn lẻ trong quá trình rửa và / hoặc sàng tiếp theo. Đối với các tổng hợp như vậy, quy trình nêu trong Phụ lục B sẽ được thông qua.

Đối với cốt liệu toàn phần có D bằng 31,5 mm hoặc lớn hơn, có thể sử dụng quy trình mô tả trong Phụ lục A.

## 7. Quy trình

### 7.1. Rửa mẫu

Cho phần mẫu thử vào hộp chứa và thêm nước đủ ngập phần mẫu thử.

CHÚ THÍCH 1: Thời gian bảo quản dưới nước là 24 giờ sẽ hữu ích trong việc phân hủy các cục vón. Có thể sử dụng chất phân tán.

Lắc mạnh mẫu với đủ mạnh để tách và huyền phù hoàn toàn các hạt nhỏ.

Làm ướt cả hai mặt của sàng 0,063 mm chỉ dùng trong thử nghiệm này và đặt một sàng bảo vệ (ví dụ 1mm hoặc 2mm) lên trên. Lắp các sàng sao cho huyền phù đi qua sàng thử nghiệm có thể chảy thành chất thải hoặc khi cần thiết, được thu gom vào một bình thích hợp. Đồ lượng chứa trong hộp lên sàng trên cùng. Tiếp tục rửa cho đến khi nước lọt qua sàng thử nghiệm 0,063mm trong.

CHÚ THÍCH 2: Cần cẩn thận để tránh quá tải, tràn hoặc làm hỏng sàng thử nghiệm 0,063mm hoặc sàng bảo vệ. Đối với một số cốt liệu, chỉ cần đổ phân hạt mịn lơ lửng từ vật chứa lên sàng thử nghiệm có bảo vệ 0,063mm, tiếp tục rửa phần cặn thô trong vật chứa và gạt phần hạt mịn lơ lửng trên sàng bảo vệ cho đến khi nước lọt qua sàng 0,063mm trong.

Sấy phần còn lại trên sàng 0,063mm ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để nguội, cân và ghi thành  $M_2$ .

## 7.2. Sàng

Đổ vật liệu đã rửa và làm khô (hoặc trực tiếp mẫu khô) vào cột sàng. Cột bao gồm một số sàng được lắp với nhau và được sắp xếp, từ trên xuống dưới, theo thứ tự giảm kích thước lỗ sàng với chảo và nắp.

CHÚ THÍCH 1: Kinh nghiệm cho thấy rằng rửa mẫu không nhất thiết phải loại bỏ tất cả các chất bẩn. Do đó, cần phải kết hợp sàng thử nghiệm 0,063mm trong loạt sản phẩm.

Lắc cột bằng tay hoặc bằng máy. Sau đó loại bỏ từng sàng một, bắt đầu với độ mở cỡ lỗ lớn nhất. Lắc thủ công từng sàng để đảm bảo không bị mất vật liệu bằng cách sử dụng chảo và nắp.

CHÚ THÍCH 2: Hiệu quả của sàng cơ học bị ảnh hưởng bởi loại cốt liệu, thời gian sàng, tải trọng trên sàng và các thông số của chuyển động lắc như biên độ và tần số. Do đó, thời gian sàng cơ học nên được lựa chọn cẩn thận.

Chuyển tất cả vật liệu lọt qua từng sàng vào sàng tiếp theo trong cột trước khi tiếp tục thao tác với sàng đó. Sàng phải tránh được quá tải.

CHÚ THÍCH 3: Để tránh quá tải các sàng, phần cốt liệu có khối lượng bình thường được giữ lại khi kết thúc quá trình sàng trên mỗi sàng (tính bằng gam) không được vượt quá:

$$\frac{A \times \sqrt{D}}{200}$$

Trong đó:

A là diện tích của sàng, tính bằng milimét vuông;

d là kích thước lỗ của sàng, tính bằng milimét.

Nếu xảy ra quá tải, một trong các quy trình sau sẽ được sử dụng:

a) chia phần này thành các phần nhỏ hơn và sàng lần lượt.

b) chia phần mẫu lọt qua sàng lớn nhất tiếp theo với sự hỗ trợ của dụng cụ chia mẫu hoặc bằng cách chia nhỏ, và tiếp tục phân tích sàng trên phần mẫu thử đã giảm, tạo ra lượng giảm phù hợp trong các tính toán tiếp theo.

Quá trình sàng được coi là kết thúc khi sàng bổ sung không dẫn đến sự thay đổi khối lượng của vật liệu còn lại trên bất kỳ sàng nào quá 1,0% khối lượng.

CHÚ THÍCH 4: Tùy thuộc vào các đặc tính của cốt liệu, quá trình sàng có thể được coi là hoàn thành khi vật liệu được giữ lại không thay đổi quá 1,0% trong thời gian 1 phút.

CHÚ THÍCH 5: Đối với cốt liệu nhẹ, không được giữ lại nhiều hơn một lớp hạt trên mỗi sàng khi kết thúc thao tác sàng.

### 7.3. Cân

Cân vật liệu được giữ lại cho sàng có kích thước lỗ lớn nhất và ghi lại khối lượng của nó là  $R_1$ . Thực hiện thao tác tương tự đối với sàng ngay bên dưới và ghi lại khối lượng được giữ lại là  $R_2$ .

Tiếp tục thao tác tương tự đối với tất cả các sàng trong cột, để thu được khối lượng của các lô vật liệu được giữ lại khác nhau và ghi lại các khối lượng này là  $R_3, R_4, R_i, R_n$ .

Cân vật liệu đã được sàng lọc, nếu có, còn lại trong chảo và ghi lại khối lượng của nó là  $P$ .

## 8. Tính toán và biểu thị kết quả

### 8.1. Tính toán

Ghi lại các khối lượng khác nhau trên tờ dữ liệu thử nghiệm, ví dụ được nêu trong Phụ lục C. Tính khối lượng còn lại trên mỗi sàng theo phần trăm khối lượng khô ban đầu  $M_1$ .

Tính phần trăm tích lũy của khối lượng khô ban đầu lọt qua mỗi sàng xuống sàng 0,063mm.

Tính phần trăm hạt mịn lọt qua sàng 0,063mm theo công thức sau:

$$f = \frac{(M_1 - M_2) + P}{M_1} \times 100$$

Trong đó

$M_1$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử, tính bằng kilôgam;

$M_2$  là khối lượng đã làm khô của cặn còn lại trên sàng 0,063 mm, tính bằng kilôgam;

$P$  là khối lượng của vật liệu được sàng còn lại trong chảo, tính bằng kilôgam.

$$\text{Đối với sàng khô } f = \frac{100P}{M_1}$$

### 8.2. Xác thực kết quả

Nếu tổng khối lượng  $R_i$  và  $P$  chênh lệch hơn 1% so với khối lượng  $M_2$  thì phép thử phải được lặp lại.

### 8.3. Độ chính xác

Các giá trị độ chụm sau đây đã được ban hành từ tài liệu “Phương pháp CEN được đề xuất để xác định sự phân bố cỡ hạt của cốt liệu. Kiểm tra sàng trên cát. Kết quả của Thí nghiệm Kiểm tra chéo năm 1996/7” của Dự án Châu Âu số 134.

Giá trị độ lặp lại  $r_1$  và độ tái lập  $R_1$  đã được xác định trên cơ sở hai lần lặp lại các phép thử được thực hiện trên từng phần trong số ba phần cốt liệu mịn, một phần 0/0,4 và hai phần 0/2 mm, tại 17 phòng thí nghiệm từ chín quốc gia Châu Âu. Mỗi phòng thí nghiệm đã chuẩn bị (sử dụng hộp trộn) và thử liên tiếp hai mẫu có khối lượng khác nhau, 200g và 30g.

Đối với bất kỳ kích thước sàng nào của bộ cơ bản bao gồm từ 0,063 đến 4mm, các giá trị độ chụm có thể được nêu như sau:  $r_1 = 0,042 \sqrt{X(100,0 - X)}$  và  $R_1 = 0,086 \sqrt{X(100,0 - X)}$

Trong đó:

X đại diện cho giá trị trung bình của phần trăm tích lũy vượt qua kích thước sàng thực tế.

Cần nhấn mạnh rằng độ chính xác phụ thuộc nhiều vào tải của từng sàng riêng lẻ, sàng quá tải dẫn đến giảm độ chính xác dữ liệu và sàng tải nhẹ dẫn đến độ chính xác dữ liệu tốt hơn.

## 9. Báo cáo thử nghiệm

### 9.1. Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn Châu Âu này;
- b) nhận dạng của mẫu;
- c) nhận dạng phòng thí nghiệm;
- d) ngày tiếp nhận mẫu;
- e) phương pháp phân tích (rửa và sàng hoặc sàng khô);
- f) phần trăm khối lượng tích lũy của phần mẫu thử lọt qua từng sàng chính xác đến chữ số thập phân gần nhất đối với sàng 0,063mm và chính xác đến số nguyên gần nhất đối với các sàng khác.

### 9.2. Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) tên và vị trí của nguồn mẫu;
- b) mô tả vật liệu và quy trình xử lý mẫu;
- c) trình bày kết quả bằng đồ thị (xem Phụ lục D);
- d) chứng chỉ lấy mẫu;
- e) kích thước của phần mẫu thử;
- f) ngày thử nghiệm.

## Phụ lục A (Thông tin)

### Phương pháp thử thay thế cho cốt liệu toàn phần có $D \geq 31,5$ mm

#### A.1 Nguyên tắc

Phương pháp thử thay thế này sử dụng cách rửa và sàng khô giống như quy trình được mô tả trong Điều 7, nhưng quy trình thay thế được sử dụng để chuẩn bị phân mẫu thử.

Trước tiên, phân mẫu thử được chia bằng sàng kích thước 16mm trước khi nó được làm khô. Sau đó, mẫu phụ khô được giữ lại trên sàng cỡ 16mm được rửa trên sàng cỡ 0,063mm và cỡ 16mm, sau đó được làm khô và sàng lại.

Mẫu phụ lọt qua sàng kích thước 16mm cũng được làm khô và bắt kỳ hạt nào có kích thước 0,063/16mm từ mẫu phụ đầu tiên được thêm vào đó. Sau đó lượng hạt khô lọt qua sàng kiểm tra kích thước 16mm sẽ được giảm kích thước. Sau đó, mẫu phụ đã giảm này được rửa trên sàng thử kích thước 0,063mm, làm khô và sàng lại.

Các phép tính đã sửa đổi được sử dụng để cho phép các giai đoạn bổ sung.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp thay thế này giới thiệu các bước bổ sung cho phương pháp chính, nhưng giảm lượng vật liệu có kích thước nhỏ hơn phải được rửa, làm khô và sàng.

CHÚ THÍCH 2: Không nên sử dụng phương pháp này để thay thế cho phương pháp "sàng khô mà không rửa".

#### A.2 Thiết bị

Thiết bị phải như quy định trong Điều 5, với sự bổ sung sau:

A.2.1. Sàng thử dạng tấm đục lỗ, cỡ 16 mm, dùng để chia phân mẫu thử ban đầu trước khi sấy.

#### A.3 Quy trình

##### A.3.1 Chuẩn bị phân mẫu thử ban đầu

Rút gọn kích thước của mẫu phòng thử nghiệm bằng cách sử dụng các quy trình trong Điều 6 để chuẩn bị phân mẫu thử ban đầu với kích thước như quy định trong Bảng 1.

Tách phân mẫu thử ban đầu bằng sàng kích thước 16mm. Nếu cần, rửa sàng để đảm bảo rằng các hạt không bị mất ở giai đoạn này.

CHÚ THÍCH: Giai đoạn tách phải được thực hiện với cốt liệu ở điều kiện "như đã nhận". Tuy nhiên, có thể thích hợp để làm khô mẫu phòng thử nghiệm để loại bỏ nước thừa.

Làm khô các hạt còn lại trên sàng (MC) cỡ 16mm đến khối lượng không đổi, như quy định trong Điều 6. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $MC_1$ .

Làm khô các hạt lọt qua sàng thử nghiệm cỡ 16mm (MF) đến khối lượng không đổi, như quy định trong Điều 6. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $MF_1$ .

A.3.2 Giai đoạn rửa đầu tiên - các hạt được giữ lại trên sàng thử nghiệm cỡ 16mm



Rửa các hạt khô còn lại trên sàng thử kích thước 16mm (MC) sử dụng sàng thử kích thước 16mm, sàng thử nghiệm kích thước 0,063mm và các quy trình quy định trong 7.1.

Làm khô các hạt đã rửa còn lại trên sàng thử kích thước 16mm đến khối lượng không đổi, như quy định trong 7.1. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $MC_2$ .

Làm khô các hạt đã rửa sạch lọt qua sàng thử kích thước 16mm và giữ lại trên sàng thử nghiệm kích thước 0,063mm đến khối lượng không đổi, như quy định trong 7.1. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $MC_3$ .

A.3.3 Giai đoạn sàng khô đầu tiên - các hạt được giữ lại trên sàng thử nghiệm cỡ 16mm

Sàng khô các hạt khô được giữ lại trên sàng thử kích thước 16mm (có khối lượng  $MC_2$ ) theo quy trình trong 7.2. Sử dụng sàng thử kích thước 16mm; sàng thử nghiệm thích hợp có kích thước lớn hơn 16mm; và một cái chảo.

Ghi lại khối lượng vật liệu được giữ lại trên sàng thử kích thước 16mm và sàng thử nghiệm lớn hơn, như quy định trong 7.3.

Giữ lại các hạt lọt qua sàng cỡ 16mm và ghi lại khối lượng của chúng dưới dạng  $MC_4$ .

A.3.4 Giai đoạn chuẩn bị - mẫu phụ khô lọt qua sàng thử kích thước 16mm

Thêm các hạt có kích thước 0,063/16mm từ các hạt ban đầu được giữ lại trên sàng thử kích thước 16mm (có khối lượng  $MC_3$  và khối lượng  $MC_4$ ) vào các hạt từ phần mẫu thử ban đầu lọt qua rây thử nghiệm cỡ 16mm (MF). Trộn, cân và ghi tổng khối lượng là  $MF_2$ .

CHÚ THÍCH: Khối lượng  $MF_2$  không được khác nhiều hơn 10g so với khối lượng ( $MF_1 + MC_3 + MC_4$ ).

Giảm mẫu phụ khô kết hợp ít nhất đến kích thước quy định trong Bảng 1 cho kích thước cốt liệu D bằng 16mm. Ghi lại khối lượng của mẫu phụ đã giảm là  $MF_3$ .

A.3.5 Giai đoạn rửa thứ hai - giảm lượng mẫu phụ lọt qua sàng thử nghiệm kích thước 16mm

Rửa các hạt khô lọt qua sàng thử kích thước 16mm (với khối lượng khô  $MF_3$ ) bằng sàng thử nghiệm kích thước 0,063mm và các quy trình quy định trong 7.1.

Làm khô các hạt đã rửa sạch còn lại trên sàng thử kích thước 0,063mm đến khối lượng không đổi, như quy định trong 7.1. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $MF_4$ .

A.3.6 Giai đoạn sàng khô thứ hai - lượng mẫu phụ nhỏ hơn lọt qua sàng thử nghiệm kích thước 16mm

Sàng khô các hạt đã khô có kích thước 0,063/16mm (với khối lượng khô  $MF_4$ ) theo quy trình trong 7.2.

Ghi lại khối lượng vật liệu được giữ lại trên mỗi sàng thử nghiệm như quy định trong 7.3, sử dụng ký hiệu  $RF_3$ ,  $RF_4$ ,  $RF_n$ ; và khối lượng lọt qua sàng thử nghiệm 0,063mm là PF.

#### A.4 Tính toán và biểu thị kết quả

##### A.4.1 Khối lượng khô ban đầu

Sử dụng các giá trị ghi trong A.3.1 để tính khối lượng khô ban đầu  $M_1$  theo công thức sau:

$$M_1 = MC_1 + MF_1 \quad (1)$$

Ở đây :

$M_1$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử ban đầu;

$MC_1$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử ban đầu được giữ lại trên sàng thử kích thước 16mm;

$MF_1$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử ban đầu lọt qua sàng thử nghiệm cỡ 16mm.

##### A.4.2 Khối lượng còn lại trên sàng ở giai đoạn sàng khô đầu tiên

Sử dụng các giá trị ghi trong A.3.3 để tính khối lượng còn lại trên mỗi sàng  $R_n$  theo phần trăm khối lượng khô ban đầu  $M_1$ .

##### A.4.3 Khối lượng giữ lại trên sàng ở giai đoạn sàng khô thứ hai

Sử dụng các giá trị ghi trong A.3.6 để tính khối lượng tương đương trong phần mẫu thử đã được làm khô ban đầu bằng các công thức sau:

$$P = PF' \cdot MF_2/MF_3 \quad (2)$$

và

$$R_n = RF_n' \cdot MF_2/MF_3 \quad (3)$$

Trong đó:

$MF_2$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử ban đầu lọt qua rây thử nghiệm cỡ 16mm;

$MF_3$  là khối lượng đã làm khô của mẫu phụ đã giảm đi qua sàng thử nghiệm cỡ 16mm;

$P$  là khối lượng khô tương đương của vật liệu sàng được giữ lại trong chảo;

$PF$  là khối lượng khô của vật liệu sàng được giữ lại trong chảo;

$R_n$  là khối lượng khô tương đương của vật liệu sàng được giữ lại trên mỗi sàng;

$RF_n$  là khối lượng khô của vật liệu sàng được giữ lại trên mỗi sàng.

##### A.4.4 Khối lượng hạt mịn lọt qua sàng 0,063mm

Sử dụng các giá trị ghi trong A.3.1 và A.3.2 để tính khối lượng hạt mịn từ các hạt ban đầu được giữ lại trên sàng thử nghiệm cỡ 16mm  $FC_1$  theo công thức sau:

$$FC_1 = MC_1 - (MC_2 + MC_3) \quad (4)$$

Trong đó:

$FC_1$  là khối lượng hạt mịn từ các hạt ban đầu được giữ lại trên sàng thử nghiệm cỡ 16mm

$MC_1$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử ban đầu được giữ lại trên sàng thử kích thước 16mm;

$MC_2$  là khối lượng đã làm khô của các hạt được giữ lại trên sàng thử kích thước 16mm sau giai đoạn rửa đầu tiên;

$MC_3$  là khối lượng đã làm khô của các hạt lọt qua sàng kích thước 16mm sau giai đoạn rửa đầu tiên.

Sử dụng các giá trị ghi trong A.3.4 và A.3.5 để tính khối lượng hạt mịn tương đương từ các hạt ban đầu lọt qua sàng thử nghiệm cỡ 16mm  $FF_1$  theo công thức sau:

$$FF_1 = MF_2/MF_3 \cdot (MF_3 - MF_4) \quad (5)$$

Trong đó:

$FF_1$  là khối lượng hạt mịn từ các hạt ban đầu được giữ lại trên kích thước 16mm

$MF_2$  là khối lượng đã làm khô của phần mẫu thử ban đầu lọt qua rây thử nghiệm cỡ 16mm;

$MF_3$  là khối lượng đã làm khô của mẫu phụ đã giảm đi qua sàng thử nghiệm cỡ 16mm;

$MF_4$  là khối lượng đã làm khô của các hạt sau giai đoạn rửa thứ hai.

Tính tổng khối lượng tương đương của các hạt f bằng công thức sau:

$$f = FC_1 + FF_1 + P \quad (6)$$

Trong đó:

f là tổng khối lượng tiền phạt tương đương

#### A.4.5 Sự phân bố kích thước hạt

Sử dụng các giá trị của khối lượng và khối lượng tương đương còn lại trên mỗi sàng từ A.4.2 và A.4.3 để tính phần trăm tích lũy của khối lượng khô ban đầu ( $M_1$ ) lọt qua mỗi sàng.

Sử dụng giá trị của tổng khối lượng hạt tương đương trong A.4.4 để tính phần trăm hạt mịn theo phần trăm khối lượng khô ban đầu  $M_1$ .

#### A.4.6 Xác nhận kết quả

Nếu tổng khối lượng  $R_n$  và f chênh lệch hơn 1% so với khối lượng khô ban đầu  $M_1$  thì phải lặp lại thử nghiệm.

## **Phụ lục B (Tiêu chuẩn)**

### **Phương pháp thử đối với cốt liệu không phù hợp để sấy trong lò**

Đối với các cốt liệu không thích hợp để sấy trong tủ sấy ở 110°C, số lượng phần mẫu thử cần thiết phải được lấy hai lần và khối lượng của chúng được ghi lại. Độ ẩm của một trong mỗi cặp phần mẫu thử lặp lại phải được xác định bằng cách sấy trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Phần mẫu thử còn lại phải được thử bằng phương pháp rửa và sàng mà không cần làm khô trước. Khối lượng khô ban đầu của phần mẫu thử thứ hai này phải được tính trên giả thiết rằng các phần mẫu thử lặp lại có độ ẩm giống hệt nhau và được ghi là  $M'_1$ .

**Phụ lục C (thông tin)**

**Ví dụ về bảng dữ liệu thử nghiệm**

<b>PHÂN PHỐI KÍCH CỠ HẠT - PHƯƠNG PHÁP SÀNG</b>	<b>Phòng thí nghiệm:</b>
Nhận dạng mẫu	Ngày nhận mẫu: Nhà điều hành :
Phương pháp sử dụng: rửa và sàng / sàng khô (xóa khi thích hợp)	

Tổng khối lượng khô,  $M_1$  = (hoặc  $M'_1$  = xem Phụ lục B)

Khối lượng khô sau khi rửa,  $M_2$  =

Khối lượng hạt mịn khô được loại bỏ bằng cách rửa,  $M_1 - M_2$  =

Kích cỡ lỗ sàng	Khối lượng vật liệu được giữ lại $R_i$	Phần trăm vật liệu được giữ lại $100 \times R_i/M_1$ (% khối lượng)	Phần trăm tích lũy vượt qua 100 - <b>S</b> ( $100 \times R_i/M_1$ ) (% khối lượng)
mm	kg		
	$R_1$		
	$R_2$		
Vật liệu trong chảo	$P$		(số nguyên gần nhất)

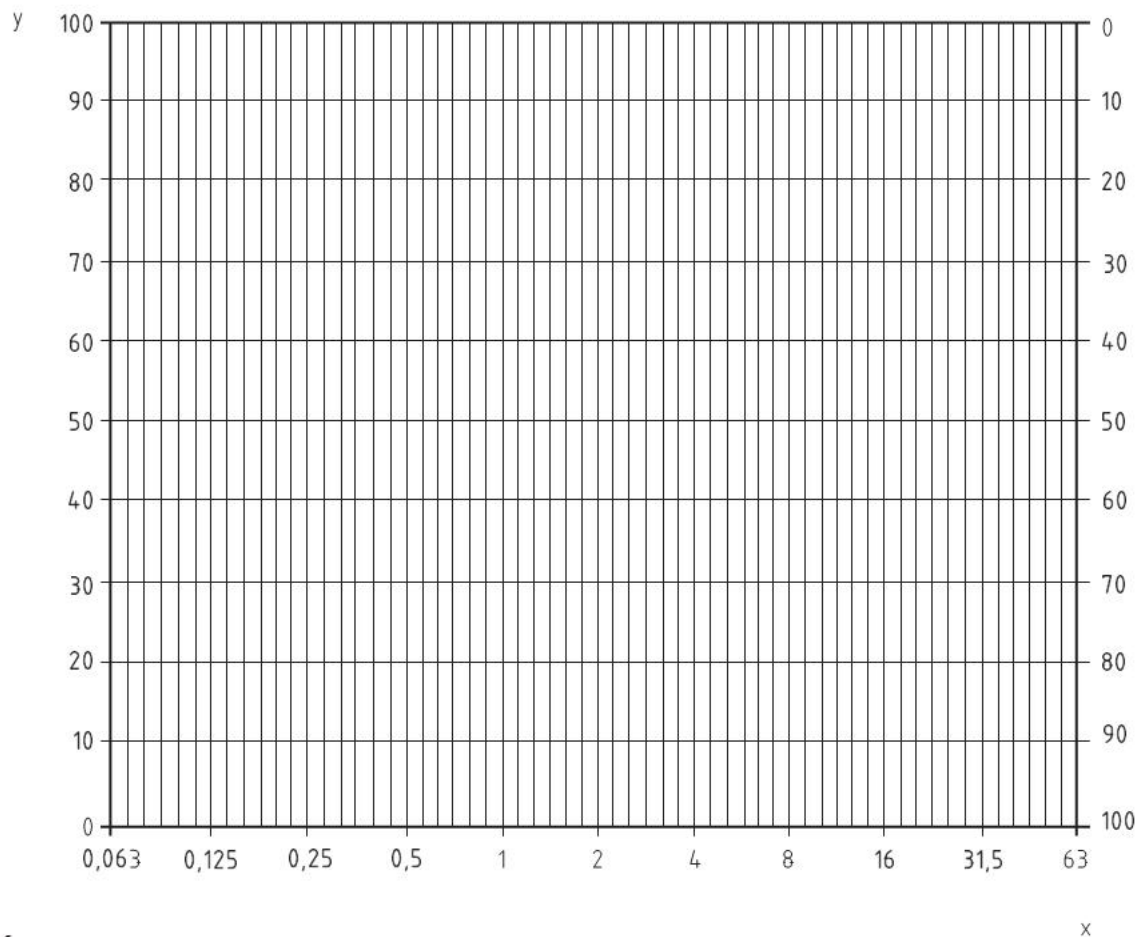
Phần trăm hạt lọt qua sàng 0,063mm:  $f = \frac{(M_1 - M_2) + P}{M_1} \times 100$

Đối với sàng khô,  $f = \frac{100P}{M_1}$  (chính xác đến số thập phân gần nhất)

$\Sigma R_i + P =$	Nhận xét:
$\frac{M_2 - (\Sigma R_i + P)}{M_2} \times 100 =$ < 1 %	

Khối lượng khô của phần mẫu thử phải được ghi lại là  $M_1$  khi được xác định trực tiếp hoặc là  $M_1$  khi được tính toán từ một phần mẫu thử lặp lại.

**Phụ lục D (thông tin)**  
**Trình bày kết quả bằng đồ thị**



Trục:

- y    % tích lũy lọt sàng
- x    Các sàng có khẩu độ vuông (mm)
- z    % tích lũy được giữ lại

Hình D.1 - Trình bày kết quả bằng đồ thị

## **B. Xác định hình dạng hạt – Chỉ số dẹt**

### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp chuẩn, được sử dụng cho thử nghiệm tiêu chuẩn và trong trường hợp có tranh chấp, để xác định chỉ số dẹt của cốt liệu. Đối với các mục đích khác, cụ thể là kiểm soát sản xuất, các phương pháp khác có thể được sử dụng, miễn là đã thiết lập được mối quan hệ thích hợp với phương pháp chuẩn.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cốt liệu tự nhiên, nhân tạo hoặc tái chế.

Quy trình thử nghiệm quy định trong phần này của tiêu chuẩn này không áp dụng cho các cỡ hạt nhỏ hơn 4mm hoặc lớn hơn 100mm.

### **2. Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu sau đây, toàn bộ hoặc một phần, được viện dẫn trong tài liệu này và không thể thiếu cho việc áp dụng nó. Đối với tài liệu ghi ngày tháng chỉ áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, phiên bản mới nhất của tài liệu được tham chiếu (bao gồm mọi sửa đổi) sẽ được áp dụng.

EN 932-2, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm.

EN 932-5, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn.

EN 933-1, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 1: Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng.

EN 933-2, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 2: Xác định cấp phối hạt - Sàng tiêu chuẩn, kích thước danh nghĩa của các lỗ sàng.

### **3. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau sẽ được áp dụng.

#### **3.1. Khối lượng không đổi**

Khối lượng được xác định bằng các lần cân liên tiếp cách nhau ít nhất 1 giờ và không chênh lệch quá 0,1%

**CHÚ THÍCH:** Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử đã được làm khô trong thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định (xem 5.4) ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và cỡ mẫu cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

#### **3.2. Mẫu phòng thí nghiệm**

Mẫu dành cho thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

### 3.3. Phần cỡ hạt ( $d_i / D_i$ )

Phần cốt liệu lọt qua cỡ sàng ( $D_i$ ) và được giữ lại trên cỡ sàng ( $d_i$ )

CHÚ THÍCH: Giới hạn dưới của  $d_i$  có thể bằng không.

### 3.4. Phần thử nghiệm

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

## 4. Nguyên tắc

Thử nghiệm bao gồm hai thao tác sàng. Đầu tiên, sử dụng sàng tiêu chuẩn, mẫu được tách thành các phần nhỏ cỡ hạt khác nhau  $d_i / D_i$ , (xem Bảng 1). Sau đó, mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  được sàng bằng cách sử dụng các sàng thanh có các khe song song có chiều rộng  $D_i/2$ .

Chỉ số dẹt tổng thể được tính bằng tỷ lệ phần trăm giữa tổng khối lượng của các hạt lọt qua sàng thanh với tổng khối lượng khô của các hạt được thử nghiệm.

Nếu có yêu cầu, chỉ số dẹt của mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  được tính bằng tỷ lệ phần trăm giữa khối lượng của các hạt lọt qua sàng thanh tương ứng với khối lượng của phần cỡ hạt đó.

## 5. Thiết bị

Tất cả các thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu chung của EN 932-5.

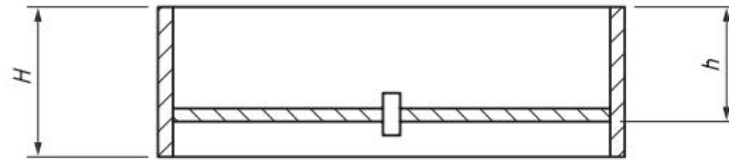
5.1. Các sàng tiêu chuẩn, có lỗ sàng vuông, phù hợp với EN 933-2 với các kích thước lỗ sàng sau: 100 mm; 80 mm; 63 mm; 50 mm; 40 mm; 31,5 mm; 25 mm; 20 mm; 16 mm; 12,5mm; 10 mm; 8 mm, 6,3 mm; 5 mm và 4 mm.

5.2. Sàng thanh tương ứng, bao gồm các thanh hình trụ song song phù hợp với các yêu cầu trong Bảng 1. Dung sai về chiều rộng của khe phải áp dụng cho toàn bộ chiều dài của mỗi khe. Ví dụ về sàng thanh được thể hiện trong Hình 1.

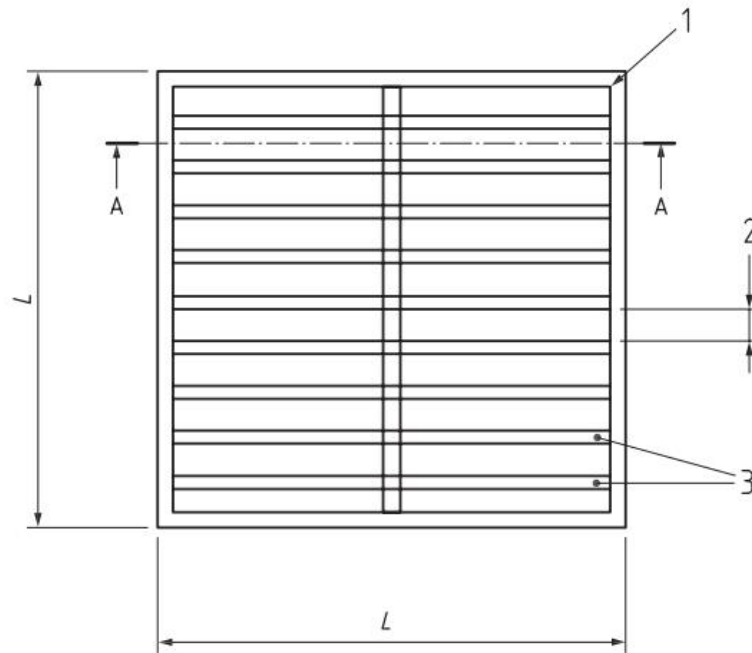
Bảng 1 - Sàng thanh

Phần kích thước hạt $d_i / D_i$ - mm	Chiều rộng của khe trong sàng thanh
80/100	$50 \pm 0,5$
63/80	$40 \pm 0,5$
50/63	$31,5 \pm 0,5$
40/50	$25 \pm 0,4$
31,5/40	$20 \pm 0,4$
25/31,5	$16 \pm 0,4$
20/25	$12,5 \pm 0,4$
16/20	$10 \pm 0,2$
12,5/16	$8 \pm 0,2$
10/12,5	$6,3 \pm 0,2$
8/10	$5 \pm 0,2$
6,3/8	$4 \pm 0,15$
5/6,3	$3,15 \pm 0,15$
4/5	$2,5 \pm 0,15$





A - A



Hình 1 - Ví dụ về sàng thanh

### Ký hiệu

- 1 khung kim loại (khung gỗ bên ngoài tùy chọn)
- 2 chiều rộng của khe như quy định trong Bảng 1
- 3 thanh thép hình trụ (đường kính thông thường từ 5 đến 15mm tùy theo độ rộng của khe)

$L = 250 \text{ mm}$  đến  $300 \text{ mm}$

$H = 75 \text{ mm}$

$h = 55 \text{ mm}$  đến  $65 \text{ mm}$

CHÚ THÍCH:  $L$  là không đổi đối với tất cả các dải sàng thanh, chiều rộng của khe cuối cùng không thể bằng giá trị danh nghĩa. Trong mọi trường hợp, nó phải nhỏ hơn giá trị danh nghĩa.

5.3. Cân hoặc cân chỉnh, chính xác đến  $\pm 0,1\%$  khối lượng của phần mẫu thử.

5.4. Tủ sấy thông gió, được kiểm soát nhiệt độ để duy trì nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  hoặc thiết bị thích hợp khác để làm khô cốt liệu, mà không gây ra bất kỳ sự phân hủy cỡ hạt nào.

## 6. Chuẩn bị các phần thử nghiệm

Mẫu phòng thí nghiệm phải được rút gọn theo EN 932-2.

Khối lượng của phần mẫu thử phải như quy định trong EN 933-1.

Sấy khô phần mẫu thử ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để nguội, cân và ghi lại khối lượng là  $M_0$ .

## 7. Quy trình

### 7.1. Sàng trên sàng tiêu chuẩn

Sử dụng phạm vi sàng thích hợp từ các sàng được quy định trong 5.1, sàng phần mẫu thử theo quy định trong EN 933-1.

Cân và loại bỏ tất cả các hạt lọt qua sàng 4 mm và các hạt giữ lại trên sàng 100 mm.

Cân và giữ riêng tất cả các hạt trong mỗi phần kích thước hạt  $d_i / D_i$ .

### 7.2. Sàng trên sàng thanh

Sàng từng phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  thu được từ 7.1 trên sàng thanh tương ứng cho trong Bảng 1. Thao tác sàng có thể được thực hiện bằng tay hoặc bằng máy và phải đảm bảo tách hoàn toàn.

Cân vật liệu từ từng phần cỡ hạt lọt qua sàng thanh tương ứng.

## 8. Tính toán và biểu thị kết quả

Kết quả phải được ghi lại trên phiếu dữ liệu thử nghiệm (xem ví dụ trong Phụ lục A). Tính tổng khối lượng của các phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  và ghi lại là  $M_1$ .

Tính tổng khối lượng của các hạt trong mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  lọt qua sàng thanh tương ứng có chiều rộng khe  $D_i/2$  và ghi là  $M_2$ .

Chỉ số dẹt tổng thể FI được tính theo công thức sau:

$$F_1 = (M_2/M_1) \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

$M_1$  là tổng khối lượng các phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  (hay chính bằng tổng khối lượng mẫu đưa vào sàng thanh), tính bằng gam;

$M_2$  là tổng khối lượng của các hạt trong mỗi phần cỡ hạt lọt qua sàng thanh tương ứng có chiều rộng khe  $D_i / 2$  tính bằng gam.

Chỉ số dẹt tổng thể (FI) phải được ghi lại chính xác đến số nguyên gần nhất.

Chỉ số dẹt cho mỗi phần cỡ hạt  $FI_i$  phải được tính toán, nếu có yêu cầu, từ công thức sau:

$$FI_i = (m_i/R_i) \times 100 \quad (2)$$

Trong đó:

$R_i$  là khối lượng của mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$ , tính bằng gam (g);

$m_i$  là khối lượng của các hạt trong mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  lọt qua sàng thanh tương ứng có chiều rộng khe  $D_i/2$ , tính bằng gam.

Nếu tổng khối lượng  $R_i$  cùng với khối lượng của các hạt bị loại bỏ và các hạt không được đưa vào thử nghiệm (xem 7.1) chênh lệch lớn hơn 1% so với khối lượng  $M_0$  (xem Điều 6), thì thử nghiệm phải được thực hiện lại, sử dụng phần thử nghiệm khác.

## **9. Báo cáo thử nghiệm**

### **9.1. Dữ liệu bắt buộc**

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) thông tin của mẫu;
- c) thông tin về phòng thí nghiệm;
- d) khối lượng của phần mẫu thử;
- e) chỉ số dẹt tổng thể FI chính xác đến số nguyên gần nhất;
- f) ngày tiếp nhận mẫu.

### **9.2. Dữ liệu tùy chọn**

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) tên và vị trí của nguồn mẫu;
- b) mô tả vật liệu và quy trình lấy mẫu;
- c) chỉ số dẹt  $FI_i$  của từng phần cỡ hạt, chính xác đến số nguyên gần nhất;
- d) chứng chỉ lấy mẫu;
- e) ngày thử nghiệm.

## Phụ lục A (Thông tin)

### Ví dụ về bảng dữ liệu thử nghiệm

Chỉ số đẹt EN 933-3	Phòng thí nghiệm
Nhận dạng mẫu:	Ngày tiếp nhận:  Nhà điều hành:
Khối lượng phần mẫu thử $M_0 =$ g	Khối lượng giữ lại trên sàng 100 mm = g Khối lượng lọt qua sàng 4 mm = g _____ Tổng khối lượng bị loại bỏ = g

Sàng trên sàng tiêu chuẩn		Sàng trên sàng thanh		
Phần cỡ hạt $d_i / D_i$ mm	Khối lượng $R_i$ của phần cỡ hạt $d_i$ $/D_i$ g	Chiều rộng danh nghĩa của khe trong sàng thanh mm	Khối lượng $m_i$ lọt sàng thanh g	$FI_i =$ $(m_i/R_i) \cdot 100$
80/100		50		
63/80		40		
50/63		31,5		
40/50		25		
31,5/40		20		
25/31,5		16		
20/25		12,5		
16/20		10		
12,5/16		8		
10/12,5		6,3		
8/10		5		
6,3/8		4		
5/6,3		3,15		
4/5		2,5		
$M_1 = \Sigma R_i =$		$M_2 = \Sigma m_i =$		
$FI = (M_2/M_1) \cdot 100 =$				
$100 \times \{M_0 - [\Sigma R_i + \Sigma(\text{khối lượng bỏ đi}) + \Sigma(\text{phần khối lượng không thử nghiệm})]\} / M_0 < 1\%$				

## Phụ lục B

(Thông tin)

### Độ chính xác

Kết quả của một thử nghiệm kiểm tra chéo do 20 phòng thí nghiệm thực hiện vào năm 1994, là một phần của dự án (Dự án 134) do Cộng đồng Châu Âu tài trợ trong Chương trình Đo lường và Thử nghiệm, được nêu trong Bảng B.1. Giá trị độ lặp lại  $r_1$  và độ tái lập  $R_1$  đã được xác định cho ba mẫu cốt liệu được thử nghiệm trên cơ sở kết quả thử nghiệm thu được từ các phần mẫu thử lặp lại do mỗi phòng thử nghiệm chuẩn bị từ mẫu phòng thử nghiệm của họ và được thử nghiệm sau đó.

Bảng B.1 - Các giá trị độ lặp lại và độ tái lập để xác định các chỉ số dẹt (% khối lượng của các hạt dẹt) của cốt liệu thô

Mục	Ký hiệu	Giá trị FI mục tiêu:		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
		10	30	50
Kích thước sàng trên D (mm):		20	14	10
Số phòng thí nghiệm thành phần	$N$	18 <sup>1)</sup>	18 <sup>1)</sup>	18 <sup>1)</sup>
Giá trị FI trung bình	$X$	8,8	29,2	51,1
Độ lệch chuẩn lặp lại	$S_{r1}$	0,68	1,37	0,80
Độ lệch chuẩn tái lập	$S_{R1}$	1,03	2,94	4,13
Giới hạn lặp lại	$r_1$	1,9	3,8	2,2
Giới hạn tái lập	$R_1$	2,9	8,2	11,6

<sup>1)</sup> Kết quả của 18 phòng thí nghiệm trong số 20 phòng thí nghiệm đã được chấp nhận để tính toán dữ liệu chính xác.

Đối với các kích cỡ cốt liệu khác hoặc các mức chỉ số dẹt khác, các giá trị độ lặp lại và độ tái lập có thể được tính bằng cách sử dụng các công thức sau:

$$r_1(\% \text{ khối lượng}) = 0,0028 \sqrt{\frac{FI(100-FI)D^3}{M}}$$

Trong đó:

D là kích thước tổng hợp (mm),

M là khối lượng của phần mẫu thử (kg)

$$R_1(\% \text{ khối lượng}) = 0,95 + 0,226 FI$$

## C. Xác định hình dạng hạt – Chỉ số hình dạng

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp chuẩn được sử dụng cho thử nghiệm điển hình và trong trường hợp có tranh chấp, để xác định chỉ số hình dạng của cốt liệu thô. Đối với các mục đích khác, cụ thể là kiểm soát sản xuất tại nhà máy, các phương pháp khác có thể được sử dụng với điều kiện là đã thiết lập được mối quan hệ thích hợp với phương pháp tham chiếu.

Phương pháp thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các phần nhỏ cỡ hạt  $d_i / D_i$  trong đó  $D_i \leq 63$  mm và  $d_i \geq 4$  mm.

### 2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu ghi ngày tháng chỉ áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, phiên bản mới nhất của tài liệu được tham chiếu (bao gồm mọi sửa đổi) sẽ được áp dụng.

EN 932-2, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm

EN 932-5, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn.

EN 933-1, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 1: Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng.

EN 933-2, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 2: Xác định cấp phối hạt - Sàng tiêu chuẩn, kích thước danh nghĩa của các lỗ sàng.

EN 1097-6, Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu - Phần 6: Xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước.

### 3. Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau sẽ được áp dụng.

#### 3.1. Kích cỡ cốt liệu

Ký hiệu của cốt liệu theo kích thước sàng dưới ( $d$ ) và trên ( $D$ ), được biểu thị bằng  $d / D$

CHÚ THÍCH: Ký hiệu này chấp nhận sự hiện diện của một số hạt sẽ được giữ lại trên sàng trên (kích thước quá lớn) và một số hạt sẽ lọt qua sàng dưới (kích thước dưới).

#### 3.2. Phần cỡ hạt ( $d_i / D_i$ )

Phần cốt liệu lọt qua cỡ sàng ( $D_i$ ) và được giữ lại trên cỡ sàng ( $d_i$ )

#### 3.3. Phần thử nghiệm

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

### 3.4. Khối lượng không đổi

Các lần cân liên tiếp sau khi sấy cách nhau ít nhất 1 giờ không chênh lệch quá 0,1%

CHÚ THÍCH: Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phân mẫu thử đã được làm khô trong thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định (xem 5.5) ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và cỡ mẫu cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

### 3.5. Chiều dài hạt L

Kích thước lớn nhất của hạt được xác định bằng khoảng cách lớn nhất giữa hai mặt phẳng song song tiếp tuyến với bề mặt hạt

### 3.6. Độ dày hạt E

Kích thước nhỏ nhất của hạt được xác định bằng khoảng cách nhỏ nhất giữa hai mặt phẳng song song tiếp tuyến với bề mặt hạt

## 4. Nguyên tắc

Các hạt riêng lẻ trong mẫu cốt liệu thô được phân loại trên cơ sở tỷ lệ giữa chiều dài L và chiều dày E của chúng bằng cách sử dụng thước kẹp cải tiến khi cần thiết.

Chỉ số hình dạng được tính bằng tỷ lệ phần trăm khối lượng của các hạt có tỷ lệ kích thước L/E lớn hơn 3 trên tổng khối lượng khô của các hạt được thử nghiệm.

## 5. Thiết bị

5.1. Tất cả các thiết bị, trừ khi có quy định khác, phải phù hợp với các yêu cầu chung của EN 932-5.

5.2. Thước kẹp cải tiến, ví dụ như Hình 1.

5.3. Các sàng tiêu chuẩn, có kích thước lỗ danh nghĩa như quy định trong EN 933-2.

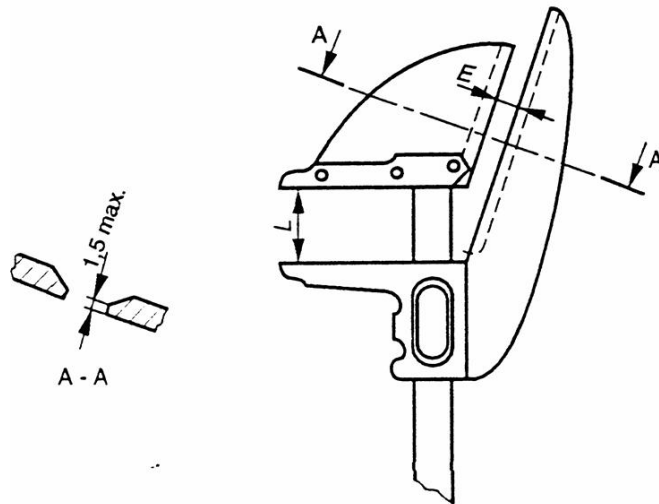
5.4. Chảo và nắp đậy kín cho các sàng.

5.5. Tủ sấy, được kiểm soát nhiệt độ để duy trì  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ , hoặc thiết bị thích hợp khác để làm khô cốt liệu, nếu nó không gây ra bất kỳ sự cố kích thước hạt nào.

5.6. Cân có dung tích phù hợp, có thể đọc được chính xác đến 0,1% khối lượng cân cần.

5.7. khay

5.8. Máy sàng, (tùy chọn).



Đơn vị là mm

Hình 1 - Ví dụ về thước kẹp cải tiến

## 6. Chuẩn bị phần thử nghiệm

Mẫu phải được rút gọn theo các yêu cầu của EN 932-2.

Làm khô mẫu ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi.

Sàng trên các sàng tiêu chuẩn thích hợp để đảm bảo tách hoàn toàn các hạt lớn hơn 4mm.

Loại bỏ các hạt còn lại trên cỡ sàng 63mm và các hạt lọt qua cỡ sàng 4mm.

Nếu cần, rút gọn thêm mẫu theo EN 932-2 để tạo ra phần mẫu thử.

Ghi lại khối lượng của phần mẫu thử là  $M_0$ .

Khối lượng của phần mẫu thử phải như quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Khối lượng các phần mẫu thử

Kích cỡ hạt lớn nhất $D$ - mm	Khối lượng phần mẫu thử (tối thiểu) - kg
63	45
32	6
16	1
8	0,1

CHÚ THÍCH 1: Đối với các cỡ cốt liệu trên  $D$  khác, khối lượng phần mẫu thử thích hợp có thể được ngoại suy từ các khối lượng cho trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các cốt liệu có tỷ trọng hạt nhỏ hơn  $2,00 \text{ T/m}^3$  hoặc hơn  $3,00 \text{ T/m}^3$  theo EN 1097-6, phải áp dụng hiệu chỉnh thích hợp cho các khối lượng phần mẫu thử cho trong Bảng 1 dựa trên tỷ lệ tỷ trọng, để tạo ra phần mẫu thử có cùng thể tích với thể tích đối với cốt liệu có tỷ trọng bình thường.



Việc rút gọn mẫu phải thu được phần mẫu thử có khối lượng lớn hơn khối lượng tối thiểu nhưng không có giá trị xác định trước chính xác.

## 7. Quy trình

### 7.1. Yêu cầu chung

Phép thử phải được thực hiện trên từng phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  trong đó  $D_i \leq 2d_i$ .

Các phần thử nghiệm từ các mẫu có  $D > 2d$  phải được tách thành các phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  trong đó  $D_i \leq 2d_i$  trong quy trình thử nghiệm tiếp theo.

### 7.2. Các phần thử nghiệm trong đó $D \leq 2d$

Tách phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  trong đó  $D_i \leq 2d_i$  từ phần mẫu thử bằng cách sàng phù hợp với EN 933-1.

Loại bỏ bất kỳ hạt nào nhỏ hơn  $d_i$  và bất kỳ hạt nào lớn hơn  $D_i$ .

Ghi lại phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  cần được kiểm tra và khối lượng của phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  là  $M_1$ .

Đánh giá chiều dài  $L$  và độ dày  $E$  của mỗi hạt bằng thước kẹp cải tiến khi cần thiết và tách riêng những hạt có tỷ lệ kích thước  $L/E > 3$ . Những hạt này được phân loại là không hình khối.

CHÚ THÍCH: Số lượng các hạt cần phải phân loại riêng bằng cách sử dụng thước kẹp cải tiến có thể được giảm bớt bằng cách tách sơ bộ các hạt có tỷ lệ  $L/E > 3$  đáng kể.

Cân các hạt không hình khối và ghi lại khối lượng của chúng là  $M_2$ .

### 7.3. Phần thử nghiệm trong đó $D > 2d$

Tách phần mẫu thử thành các phần nhỏ cỡ hạt  $d_i / D_i$  trong đó  $D_i \leq 2d_i$  bằng cách sàng phù hợp với EN 933-1.

CHÚ THÍCH 1: Nên sử dụng các sàng tiêu chuẩn có kích thước lỗ thích hợp sau đây: 4 mm; 5,6 mm; 8 mm; 10 mm; 11,2 mm; 12,5 mm; 16 mm; 22,4 mm; 31,5 mm; 45 mm; 63 mm; và các giá trị  $d_i / D_i$  của mỗi phần cỡ hạt được thử nghiệm phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm.

Ghi lại khối lượng của mỗi phần cỡ hạt ( $M_i$ ), tính toán và ghi lại tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  cho khối lượng phần mẫu thử  $M_0$  là  $V_i$ .

Loại bỏ bất kỳ phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  nào ít hơn 10%  $M_0$ .

CHÚ THÍCH 2: Nếu bất kỳ phần cỡ hạt còn lại  $d_i / D_i$  chứa ít hơn 100 hạt, nếu có yêu cầu, cần được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm.

Bất kỳ phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  nào có chứa quá nhiều hạt có thể được giảm thêm theo EN 932-2, nhưng sau khi giảm như vậy, phải còn lại ít nhất 100 hạt của phần cỡ hạt đó.

Ghi lại khối lượng các hạt cần thử trong mỗi phần cỡ hạt còn lại  $d_i / D_i$  là  $M_{1i}$ .

Đánh giá chiều dài L và độ dày E của mỗi hạt bằng thước kẹp cải tiến khi cần thiết và để riêng các hạt đó theo từng phần cỡ hạt có tỷ lệ chiều L/E > 3. Các hạt này được phân loại là không hình khối.

Ghi lại khối lượng của các hạt không hình khối trong mỗi phần cỡ hạt  $d_i / D_i$  là  $M_{2i}$ .

## 8. Tính toán và biểu thị kết quả

### 8.1. Các phần thử nghiệm trong đó $D \leq 2d$

Tính chỉ số hình dạng (SI) theo công thức sau:

$$SI = (M_2/M_1) \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

$M_1$  là khối lượng của phần thử nghiệm, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng của các hạt không hình khối, tính bằng gam (g).

Ghi lại chỉ số hình dạng đến số nguyên gần nhất.

### 8.2. Các phần thử nghiệm trong đó $D > 2d$

#### 8.2.1. Các phần kích cỡ không rút gọn

Tính chỉ số hình dạng (SI) theo công thức sau:

$$SI = \frac{\sum M_{2i}}{\sum M_{1i}} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó:

$\sum M_{1i}$  là tổng khối lượng của các phần cỡ hạt được thử nghiệm, tính bằng gam;

$\sum M_{2i}$  là tổng khối lượng của các hạt không hình khối trong mỗi phần cỡ hạt được thử nghiệm, tính bằng gam.

Ghi lại chỉ số hình dạng chính xác đến số nguyên gần nhất.

#### 8.2.2. Phân cỡ hạt rút gọn

Tính tỷ lệ phần trăm các hạt không hình khối trong mỗi phần cỡ hạt được thử nghiệm và ghi lại là  $SI_i$ . Tính phần trăm trung bình có xét tới trọng số về khối lượng của các hạt không hình khối (SI) theo công thức sau:

$$SI = \frac{\sum (V_i + SI_i)}{\sum V_i} \quad (3)$$

Trong đó:

$V_i$  là phần trăm khối lượng của phần cỡ hạt i trong mẫu thử;

$SI_i$  là phần trăm khối lượng của các hạt không hình khối trong phần kích cỡ hạt i.

Ghi lại tỷ lệ phần trăm trung bình có trọng số của các hạt không hình khối chính xác đến số nguyên gần nhất.

## 9. Báo cáo thử nghiệm

### 9.1. Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau.

- a) viện dẫn Tiêu chuẩn này;
- b) thông tin về phòng thí nghiệm;
- c) thông tin của mẫu;
- d) chỉ số hình dạng (SI) chính xác đến số nguyên gần nhất;
- e) các giá trị  $d_i$  và  $D_i$  của các phân cỡ hạt được thử nghiệm;
- f) ngày tiếp nhận mẫu.

### 9.2. Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau.

- a) tên và vị trí của nguồn mẫu;
- b) mô tả vật liệu và quy trình rút gọn mẫu;
- c) khối lượng của phần mẫu thử ( $M_0$ );
- d) khối lượng của (các) phần kích cỡ được thử nghiệm ( $M_1$  hoặc  $M_{1i}$ );
- e) khối lượng của các hạt không hình khối ở các phân cỡ hạt được thử nghiệm ( $M_2$  hoặc  $M_{2i}$ );
- f) bất kỳ phân kích cỡ  $d_i / D_i$  nào có ít hơn 100 hạt;
- g) chứng chỉ lấy mẫu, nếu có;
- h) ngày thử nghiệm.

## Phụ lục A (Thông tin)

### Ví dụ về bảng dữ liệu thử nghiệm được sử dụng để xác định chỉ số hình dạng của cốt liệu thô

EN 933-4	Phòng thí nghiệm
Thông tin mẫu:	Ngày
	Người thực hiện

$$M_0 = \quad \text{g}$$

Phân kích cỡ hạt $d_i/D_i$ trong đó $D_i \leq 2d_i$ mm	Khối lượng $M_1$ g	Khối lượng $M_2$ g	Chỉ số hình dạng SI% $= (M_2 / M_1) \times 100$ ghi số nguyên gần nhất

CHÚ THÍCH: Khi giảm phân cỡ hạt  $d_i / D_i$ , có thể sử dụng bảng dữ liệu thử nghiệm thích hợp và các giá trị trung bình có trọng số được tính như quy định trong 8.2.

## **IV. Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu**

### **A. Xác định khả năng chống mài mòn (micro-Deval)**

#### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định quy trình đo khả năng chống mài mòn của một mẫu cốt liệu. Thông thường mẫu được thử trong điều kiện ẩm ướt nhưng cũng có thể tiến hành thử trong điều kiện khô. Tiêu chuẩn này áp dụng cho cốt liệu tự nhiên hoặc nhân tạo được sử dụng trong xây dựng hoặc công trình dân dụng.

#### **2. Tài liệu tham khảo**

Tiêu chuẩn này kết hợp với các điều khoản của các ấn phẩm khác được ghi ngày tháng hoặc không ghi ngày tháng. Các tài liệu viện dẫn này được trích dẫn ở những vị trí thích hợp trong văn bản và các ấn phẩm được liệt kê sau đây. Đối với các tài liệu tham khảo có ghi ngày tháng, các sửa đổi hoặc sửa đổi tiếp theo của bất kỳ ấn phẩm nào trong số các ấn phẩm này chỉ áp dụng cho tiêu chuẩn này khi được kết hợp với nó bằng cách sửa đổi hoặc bổ sung. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, áp dụng phiên bản mới nhất của ấn phẩm được đề cập.

EN 932-2, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm

EN 932-5, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn.

EN 933-1, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 1: Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng.

ISO 3290: 1975, Ổ lăn - Các bộ phận chịu lực - Bi cho ổ lăn.

ISO 4788: 1980, Dụng cụ thủy tinh trong phòng thí nghiệm - Ống đong chia độ.

ISO 5725: 1986, Độ chính xác của các phương pháp thử - Xác định độ lặp lại và độ tái lập đối với phương pháp thử tiêu chuẩn bằng các phép thử liên phòng thí nghiệm.

#### **3. Định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này, các định nghĩa sau được áp dụng:

##### **3.1. Phần thử nghiệm**

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

##### **3.2. Mẫu thử nghiệm**

Khi một phương pháp thử yêu cầu nhiều hơn một lần xác định một đặc tính, thì mẫu thử là mẫu được sử dụng trong một phép xác định duy nhất.

##### **3.3. Mẫu phòng thí nghiệm**

Một mẫu rút gọn lấy từ một mẫu chung để thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

### 3.4. Khối lượng không đổi

Các lần cân liên tiếp sau khi sấy cách nhau ít nhất 1 giờ không chênh lệch quá 0,1%

**CHÚ THÍCH:** Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử đã được làm khô trong thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và cỡ mẫu cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

## 4. Nguyên tắc

Thử nghiệm xác định hệ số Micro-Deval là phần trăm của mẫu ban đầu bị giảm xuống kích thước nhỏ hơn 1,6 mm trong quá trình quay.

Thử nghiệm bao gồm đo độ mòn tạo ra do ma sát giữa các cốt liệu và vật tạo mài mòn trong trống quay trong các điều kiện xác định.

Khi quá trình quay hoàn tất, tỷ lệ phần trăm còn lại trên sàng 1,6mm được sử dụng để tính toán hệ số Micro-Deval.

Phương pháp thử được mô tả trong tiêu chuẩn này là phương pháp chuẩn và được thực hiện với cốt liệu khô có bổ sung nước để nhận được giá trị  $M_{DE}$ . Phụ lục A đưa ra chi tiết về cách thức thử nghiệm có thể được thực hiện mà không cần thêm nước, để nhận được giá trị  $M_{DS}$ .

**CHÚ THÍCH:** Giá trị thấp hơn của hệ số Micro-Deval cho thấy khả năng chống mài mòn tốt hơn.

## 5. Thiết bị

Trừ khi có quy định khác, tất cả các thiết bị phải tuân theo các yêu cầu chung của EN 932-5.

### 5.1. Thiết bị tiêu chuẩn

5.1.1 Cân, có khả năng cân cả mẫu thử và cân chính với độ chính xác đến 0,1% khối lượng phần mẫu thử.

5.1.2 Bộ sàng: 1,6 mm, 8 mm, 10 mm, 11,2 mm (hoặc 12,5 mm) và 14 mm.

5.1.3 Tủ sấy thông gió, được kiểm soát để duy trì nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

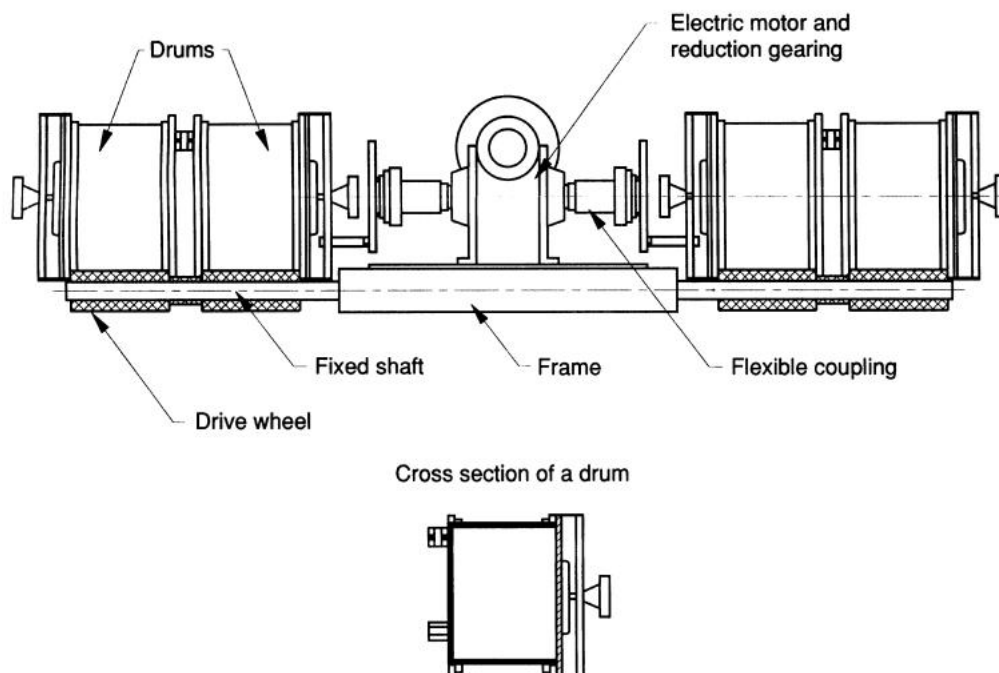
5.1.4 Thiết bị rửa mẫu đã sàng.

5.1.5 Thiết bị để rút gọn mẫu phòng thí nghiệm thành phần mẫu thử, như được mô tả trong EN 932-2.

5.1.6 Ống đong thủy tinh có chia độ, phù hợp với ISO 4788: 1980, hoặc các phương tiện đo  $(2,5 \pm 0,05)$ lít nước khác.

### 5.2. Thiết bị đặc biệt

Một thiết bị Micro-Deval điển hình như được thể hiện trong Hình 1. Thiết bị Micro-Deval phải có các đặc điểm cơ bản sau đây như quy định trong 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 và 5.2.5.



Hình 1 - Sơ đồ bộ máy điển hình

5.2.1 Nó bao gồm một trong bốn trống rỗng, được đóng ở một đầu, có đường kính trong là  $(200 \pm 1)$ mm và chiều dài bên trong được đo từ đáy đến mặt trong của nắp là  $(154 \pm 1)$ mm. Các trống phải được làm bằng thép không gỉ dày ít nhất 3 mm, được đặt trên hai trục quay trên trục nằm ngang.

5.2.2 Mặt trong của trống không được có các chỗ lồi lõm do hàn hoặc do phương pháp gắn kết. Các trống phải được đậy bằng nắp phẳng dày ít nhất 8 mm và được lắp bằng các vòng đệm kín nước và kín bụi.

5.2.3 Vật tạo mài mòn bao gồm các viên bi thép phù hợp với tiêu chuẩn ISO 3290 có đường kính  $(10 \pm 0,5)$ mm.

CHÚ THÍCH: Có thể kiểm tra nhanh đường kính của các viên bi bằng cách đưa chúng qua các thanh song song cách nhau 9,5 mm.

5.2.4 Một động cơ thích hợp (điển hình là công suất khoảng 1 kW) để truyền động các tang trống với tốc độ quay đều đặn  $(100 \pm 5)$  vòng / phút.

5.2.5 Phải lắp một bộ đếm hoặc thiết bị khác, bộ đếm này sẽ tự động dừng động cơ sau số vòng quay quy định.

## 6. Chuẩn bị mẫu để thử nghiệm

Khối lượng của mẫu gửi đến phòng thí nghiệm phải có ít nhất 2 kg hạt trong dải kích thước từ 10 mm đến 14 mm.

**CHÚ THÍCH:** Các phần cỡ hạt thay thế cho các mục đích sử dụng khác được nêu trong Phụ lục B. Thử nghiệm các phần kích cỡ khác có thể tạo ra kết quả khác với kết quả thu được khi sử dụng phần cỡ hạt 10/14 mm và phần cỡ hạt được sử dụng phải được đưa ra trong báo cáo thử nghiệm.

Thử nghiệm phải được thực hiện khi cốt liệu lọt qua sàng 14 mm và được giữ lại trên sàng 10 mm. Ngoài ra, việc phân loại phần mẫu thử phải tuân theo một trong các yêu cầu sau:

a) từ 30% đến 40% lọt qua sàng 11,2 mm; hoặc

b) từ 60% đến 70% lọt qua sàng 12,5 mm.

Sàng mẫu phòng thí nghiệm bằng cách sử dụng các sàng 10 mm, 11,2 mm (hoặc 12,5 mm) và 14 mm để tạo ra các phần nhỏ riêng biệt trong khoảng 10 mm đến 11,2 mm (hoặc 12,5mm) và 11,2 mm (hoặc 12,5 mm) đến 14 mm. Rửa riêng từng phần, phù hợp với 7.1 của EN 933-1: 1997, và làm khô chúng trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi.

Đề các phần nguội đến nhiệt độ môi trường. Trộn hai phần để tạo ra mẫu phòng thí nghiệm có kích thước từ 10 mm đến 14 mm đã được sửa đổi, phù hợp với các yêu cầu phân loại bổ sung thích hợp nêu trong đoạn 2 của điều này.

Rút gọn mẫu phòng thí nghiệm đã sửa đổi được chuẩn bị từ các phần hỗn hợp thành cỡ phần mẫu thử phù hợp với các yêu cầu của EN 932-2. Phần mẫu thử phải bao gồm hai mẫu thử, mỗi mẫu có khối lượng  $(500 \pm 2)$  g.

## **7. Quy trình kiểm tra**

Đặt từng mẫu thử vào một trống riêng biệt. Thêm đủ các viên bi thép vào mỗi trống để tạo ra đủ khối lượng  $(5000 \pm 5)\text{g}$ .

**CHÚ THÍCH:** Khi thử nghiệm các phần kích cỡ thay thế theo Phụ lục B, phải sử dụng bi thép trong Bảng B.1.

Thêm  $(2,5 \pm 0,05)$  lít nước vào mỗi trống.

Lắp một nắp vào mỗi trống và đặt mỗi trống trên hai trục.

Quay trống với tốc độ  $(100 \pm 5)$  phút<sup>-1</sup> trong  $(12\ 000 \pm 10)$  vòng quay.

Sau khi thử, gom cốt liệu và các viên bi thép vào chảo, cẩn thận để tránh thất thoát cốt liệu. Sử dụng bình rửa, cẩn thận rửa bên trong lồng giặt và nắp, giữ lại nước rửa.

Đổ nguyên liệu và tất cả nước rửa vào sàng 1,6 mm được bảo vệ bằng sàng 8 mm. Rửa các vật liệu trong một nước sạch.

Cẩn thận tách các hạt cốt liệu còn lại trên sàng 8 mm ra khỏi các viên bi thép, cẩn thận để không làm mất bất kỳ hạt cốt liệu nào. Các hạt cốt liệu có thể được vớt bằng tay hoặc các viên bi có thể được lấy ra khỏi sàng bằng cách sử dụng nam châm.

Đặt các hạt cốt liệu được giữ lại trên sàng bảo vệ 8 mm vào khay. Cho vật liệu còn lại trên sàng 1,6 mm vào cùng khay.



Làm khô khay và đồ trong tủ ở nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Hoàn thành việc xác định khối lượng còn lại trên sàng 1,6 mm theo EN 933-1.

Ghi lại khối lượng (m) còn lại trên sàng 1,6 mm, chính xác đến gam.

### **8. Tính toán và biểu thị kết quả**

Đối với mỗi mẫu thử, tính toán hệ số Micro-Deval,  $M_{DE}$ , chính xác đến 0,1 đơn vị bằng cách sử dụng công thức sau:

$$M_{DE} = \frac{500-M}{5}$$

Trong đó:

$M_{DE}$  là hệ số Micro-Deval (trong điều kiện ẩm ướt);

$M$  là khối lượng của phần quá cỡ được giữ lại trên sàng 1,6 mm, tính bằng gam.

Sử dụng các giá trị thu được cho hai mẫu thử, tính giá trị trung bình của hệ số Micro-Deval. Báo cáo giá trị trung bình dưới dạng hệ số Micro-Deval của mẫu được gửi đến phòng thí nghiệm. Biểu thị giá trị trung bình đến số nguyên gần nhất.

CHÚ THÍCH: Công bố về độ chính xác của phép thử Micro-Deval được nêu trong Phụ lục C.

### **9. Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải khẳng định rằng giá trị Micro-Deval được xác định phù hợp với tiêu chuẩn này.

Báo cáo thử nghiệm phải có ít nhất các thông tin sau:

- a) tên và nguồn mẫu;
- b) cấp phân loại của mẫu được gửi để thử nghiệm;
- c) loại thử nghiệm (ướt hoặc khô);
- d) (các) kết quả thử nghiệm đối với phép thử, bao gồm giá trị đối với từng mẫu thử và giá trị trung bình;
- e) ngày thử nghiệm.

## Phụ lục A (Thông tin)

### Xác định hệ số Micro-Deval trong điều kiện khô

#### A.1 Giới thiệu

Phụ lục này mô tả sự thay đổi của phương pháp đưa ra trong tiêu chuẩn này, phương pháp này được thực hiện mà không cần thêm nước vào mỗi thùng, để đưa ra giá trị  $M_{DS}$ . Phương pháp này có thể cung cấp thêm thông tin về các đặc tính của mẫu thử, nhưng không được sử dụng thay cho phương pháp chuẩn.

**CHÚ THÍCH:** Việc xác định hệ số Micro-Deval trong điều kiện khô có thể được thực hiện cùng lúc với phương pháp chuẩn, nếu các trục mô tả trong 5.2.1 đủ dài để chứa bốn trống.

#### A.2 Thiết bị

Nên sử dụng thiết bị mô tả trong Điều 5, ngoại trừ phương tiện đo thể tích nước thêm vào (xem 5.1.6) là không cần thiết.

#### A.3 Chuẩn bị mẫu để thử nghiệm

Cần chuẩn bị hai mẫu thử khô trong tủ sấy, mỗi mẫu có khối lượng  $(500 \pm 2)$  g, như mô tả trong Điều 6.

#### A.4 Quy trình thử nghiệm

Thử nghiệm như mô tả trong Điều 7 phải được thực hiện, ngoại trừ việc nước không được thêm vào phần mẫu thử trong mỗi thùng.

#### A.5 Tính toán và biểu thị kết quả

Hệ số Micro-Deval như được mô tả trong Điều 8 phải được tính toán, ngoại trừ việc thay thế  $M_{DE}$  bằng  $M_{DS}$ , hệ số Micro-Deval cho cốt liệu ở điều kiện khô.

#### A.6 Báo cáo

Báo cáo thử nghiệm phải phù hợp với Điều 9 và phải nêu rõ rằng thử nghiệm được thực hiện với cốt liệu ở điều kiện khô.

## Phụ lục B (Thông tin)

### Phân loại phạm vi hẹp thay thế cho thử nghiệm Micro-Deval

Các biên thể sau đây đối với thử nghiệm tham chiếu (xem Điều 6) có thể cung cấp thông tin bổ sung cho các mục đích sử dụng nhất định.

Có thể sử dụng phân loại phạm vi hẹp và khối lượng tương ứng của tải trọng bi cho trong Bảng B.1. Nên sử dụng các sàng thử nghiệm có kích thước thích hợp thay cho các sàng được quy định trong Điều 6 để phù hợp với phân loại phạm vi. Cũng nên sử dụng kích thước thích hợp cho sàng bảo vệ quy định trong Điều 7.

Bảng B.1 - Tải trọng bi thay thế để thử nghiệm các phần kích cỡ khác

Phạm vi phân loại - mm	Khối lượng bi - g
4 - 6,3	2 000 ± 5
6,3 - 10	4 000 ± 5
8 - 11,2	4 400 ± 5
11,2 - 16	5 400 ± 5

## **Phụ lục C (Thông tin)**

### **Độ chính xác**

Độ lặp lại  $r$  và độ tái lập  $R$  được xác định trên cơ sở hai lần lặp lại các phép thử trên từng vật liệu trong 18 phòng thí nghiệm. Các kết quả về độ chụm được nêu như sau dựa trên một giá trị duy nhất cho mỗi phép thử (và không phải giá trị trung bình của hai giá trị).

Kết quả được thiết lập cho các cấp độ từ 2 đến 30 như sau (điều kiện khô và ướt):

- Độ lặp lại  $r = 1 + 0,11 x$

- Độ tái lập  $R = 1,1 + 0,25 x$

trong đó  $x$  là cấp của giá trị.

Các kết quả được giải thích theo ISO 5725: 1980.

## **B. Phương pháp xác định khả năng chống phân mảnh**

### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này mô tả phương pháp chuẩn, phép thử Los Angeles, được sử dụng để thử nghiệm điển hình và trong trường hợp có tranh chấp (và một phương pháp thay thế, phép thử va đập) để xác định khả năng chống phân mảnh của cốt liệu thô và cốt liệu cho ba lát đường sắt (Phụ lục A). Đối với các mục đích khác, cụ thể là kiểm soát sản xuất tại nhà máy, các phương pháp khác có thể được sử dụng với điều kiện là đã thiết lập được mối quan hệ làm việc thích hợp với phương pháp tham chiếu.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cốt liệu tự nhiên, nhân tạo hoặc tái chế được sử dụng trong xây dựng và xây dựng dân dụng.

### **2. Tài liệu tham khảo**

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu ghi năm chỉ bản được nêu áp dụng. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, phiên bản mới nhất của tài liệu được tham chiếu (bao gồm mọi sửa đổi) sẽ được áp dụng.

EN 932-1, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 1: Phương pháp lấy mẫu

EN 932-2, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm

EN 932-5, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn

EN 933-1, Các phép thử đối với các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 1: Xác định sự phân bố cỡ hạt - Phương pháp sàng

EN 933-2, Kiểm tra các đặc trưng hình học của cốt liệu - Phần 2: Xác định sự phân bố cỡ hạt - Sàng thử nghiệm, kích thước danh nghĩa của các lỗ sàng

EN 1097-6: 2000, Thử nghiệm các tính chất cơ lý của cốt liệu - Phần 6: Xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước

EN 10025-2: 2004, Sản phẩm cán nóng của thép kết cấu - Phần 2: Điều kiện giao hàng kỹ thuật đối với thép kết cấu không hợp kim

### **3. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau sẽ được áp dụng.

#### **3.1. Hệ số Los Angeles (LA)**

Tỷ lệ phần trăm của phân mẫu thử lọt qua cỡ sàng xác định trước khi hoàn thành phép thử

#### **3.2. Giá trị va đập (SZ)**

Giá trị SZ cho phép đo khả năng chịu lực của cốt liệu đối với nghiền động và bằng 1/5 tổng phần trăm khối lượng của mẫu thử nghiệm lọt qua 5 sàng thử nghiệm quy định khi thử nghiệm theo Điều 6

### 3.3. Mẫu thử nghiệm

Mẫu được sử dụng trong một phép xác định duy nhất khi một phương pháp thử yêu cầu nhiều hơn một lần xác định đặc tính

### 3.4. Phần thử nghiệm

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

### 3.5. Mẫu phòng thí nghiệm

Mẫu rút gọn thu được từ một mẫu chung để thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

### 3.6. Khối lượng không đổi

Các lần cân liên tiếp sau khi sấy cách nhau ít nhất 1 h không chênh lệch quá 0,1%

**CHÚ THÍCH:** Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử được sấy khô trong thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định (xem 4.1.3) ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và cỡ mẫu cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

## 4. Thiết bị

Trừ khi có quy định khác, tất cả thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu chung của EN 932-5.

### 4.1. Thiết bị chung

4.1.1. Các sàng thử nghiệm, phù hợp với EN 933-2 với các kích thước lỗ sàng như quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các sàng thử nghiệm

Phép thử	Kích cỡ lỗ sàng - mm
Los Angeles	1,6; 10; 11,2 (or 12,5); 14
Va đập <sup>a</sup>	0,2; 0,63; 2; 5; 8; 10; 11,2; 12,5

<sup>a</sup> Đối với thử nghiệm va đập, do dung sai trong các lỗ của sàng, sàng thử nghiệm tương tự 8mm được sử dụng để chuẩn bị phân thử nghiệm phải được sử dụng lại để đánh giá thử nghiệm.

4.1.2. Cân, có thể cân phần mẫu thử với độ chính xác đến 0,1% khối lượng.

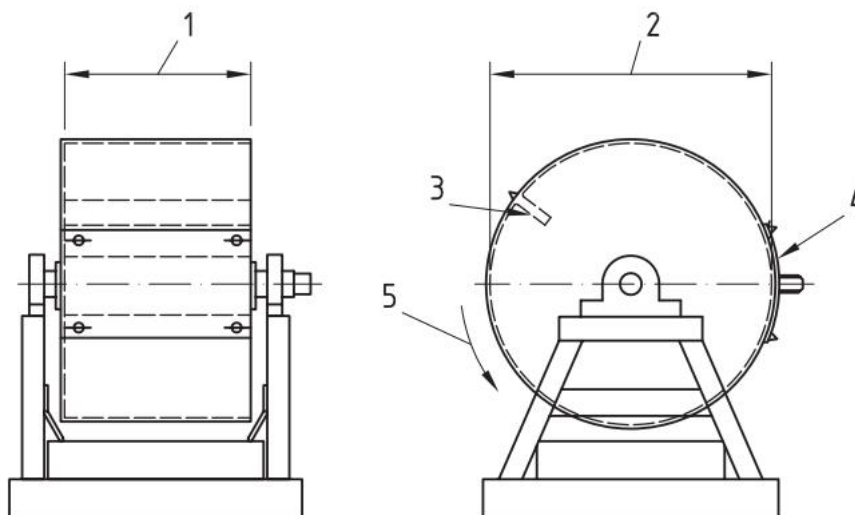
4.1.3. Tủ sấy thông gió, được kiểm soát để duy trì nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

4.2. Các thiết bị bổ sung cần thiết để xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử Los Angeles

4.2.1. Dụng cụ, để rút gọn mẫu phòng thử nghiệm thành phần mẫu thử, như được mô tả trong EN 932-2.

4.2.2. Máy thử Los Angeles, bao gồm các bộ phận thiết yếu sau đây.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về máy móc được cho là đạt yêu cầu được trình bày trong Hình 1



Ký hiệu:

- 1 chiều dài bên trong ( $508 \pm 5$ ) mm
- 2 đường kính trong ( $711 \pm 5$ ) mm
- 3 mẫu vách
- 4 nắp và mở
- 5 hướng xoay

Hình 1 - Máy thử nghiệm điển hình của Los Angeles

4.2.2.1 Trống xoay, được làm bằng kết cấu thép tấm dày ( $12^{+1,0}_{-0,5}$ ) mm phù hợp với cấp S275 của EN 10025-2: 2004 được lựa chọn để tạo hình không có ứng suất quá mức và được hàn mà không méo mó. Trống phải được đóng kín ở cả hai đầu. Nó phải có đường kính trong là ( $711 \pm 5$ ) mm và chiều dài bên trong ( $508 \pm 5$ ) mm. Trống phải được đỡ trên hai trục ngang cố định vào hai thành cuối của nó nhưng không được xuyên vào bên trong trống; trống phải được lắp sao cho nó quay quanh một trục nằm ngang.

Tốt nhất là phải có một khe hở rộng ( $150 \pm 3$ ) mm trên toàn bộ chiều dài của tang trống, để tạo điều kiện cho việc đưa và lấy mẫu ra sau thử nghiệm. Trong quá trình thử nghiệm, lỗ mở phải được bịt kín để chống bụi bằng cách sử dụng một nắp có thể tháo rời để bề mặt bên trong vẫn có hình trụ.

Bề mặt bên trong hình trụ phải được ngăn bằng một mẫu vách, được đặt cách mép gần nhất của nắp trong khoảng từ 380 mm đến 820 mm. Khoảng cách phải được đo dọc theo mặt

trong của trống theo hướng quay. Mấu vách phải có mặt cắt ngang hình chữ nhật (chiều dài bằng chiều dài của trống, chiều rộng  $(90 \pm 2)$  mm, chiều dày  $(25 \pm 1)$  mm) và nó phải được đặt trong một mặt phẳng đường kính, dọc theo chiều dài ống và phải được cố định chặt chẽ tại chỗ.

Mấu vách phải được thay thế khi chiều rộng tại bất kỳ điểm nào của nó bị mài mòn dưới 86 mm và độ dày của nó tại bất kỳ điểm nào dọc theo cạnh trước bị mòn dưới 23 mm.

Chân đế của máy phải được đỡ trực tiếp trên nền bê tông bằng phẳng hoặc đá khối.

CHÚ THÍCH: Nắp có thể tháo rời phải được làm bằng thép giống như trống. Giá đỡ phải được làm bằng thép cùng loại hoặc loại cứng hơn.

4.2.2.2 Khối lượng bi, bao gồm 11 viên bi thép hình cầu, mỗi viên có đường kính từ 45 mm đến 49 mm (xem Phụ lục B). Mỗi viên bi phải nặng từ 400 g đến 445 g, và tổng khối lượng sẽ nặng từ 4 690 g đến 4 860 g.

CHÚ THÍCH: Khối lượng danh nghĩa của bi với các viên bi mới là 4 840 g. Dung sai dương cho phép 20 g khi chế tạo và dung sai âm cho phép 150 g khi bi bị mài mòn trong sử dụng.

4.2.2.3 Động cơ, truyền tốc độ quay cho tang trống từ 31 phút<sup>-1</sup> đến 33 phút<sup>-1</sup>.

4.2.2.4 Khay, để thu hồi vật liệu và tải trọng bi sau khi thử nghiệm.

4.2.2.5 Bộ đếm vòng quay, động cơ sẽ tự động dừng sau số vòng quay được thiết lập.

4.3. Thiết bị bổ sung để xác định khả năng chống phân mảnh bằng phép thử va đập

4.3.1. Máy thử va đập, xem Phụ lục C.

4.3.2. Thiết bị để kiểm tra độ chính xác của máy thử va đập, xem Phụ lục D.

CHÚ THÍCH: Các Phụ lục C và D mang tính chất cung cấp thông tin và không chứa bất kỳ điều khoản quy phạm nào để áp dụng Tiêu chuẩn Châu Âu này. Tuy nhiên, chúng tôi đặc biệt khuyến nghị rằng tất cả các quy định mang tính thông tin của các phụ lục này phải được tuân thủ khi thực hiện thử nghiệm quy định trong Điều 6.

4.3.3. Bàn chải và bát.

## **5. Xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử nghiệm Los Angeles**

### **5.1. Nguyên tắc**

Một mẫu cốt liệu được quay cùng các viên bi thép trong thùng quay. Sau khi quay xong, lượng vật liệu còn lại trên sàng 1,6 mm được xác định.

### **5.2. Chuẩn bị mẫu thử**

Khối lượng của mẫu gửi đến phòng thí nghiệm phải có ít nhất 15 kg hạt trong dải kích cỡ từ 10 mm đến 14 mm.

Phép thử phải được thực hiện cho cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 14 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 10 mm.



Ngoài ra, việc phân loại phần mẫu thử phải tuân theo một trong các yêu cầu sau:

- a) từ 60% đến 70% lọt qua sàng thử nghiệm 12,5 mm; hoặc
- b) từ 30% đến 40% lọt qua sàng thử nghiệm 11,2 mm.

CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu cấp phối bổ sung cho phép phần mẫu thử được tạo ra từ các kích cỡ khác 10/14 (xem Phụ lục B).

CHÚ THÍCH 2: Đối với cốt liệu tái chế, quy trình thử nghiệm đối với phần kích cỡ 16/32 mm được mô tả trong Phụ lục G.

Sàng mẫu phòng thí nghiệm bằng cách sử dụng các sàng tiêu chuẩn 10 mm, 11,2 mm (hoặc 12,5 mm) và 14 mm để tạo ra các phần nhỏ riêng biệt trong khoảng từ 10 mm đến 11,2 mm (hoặc 12,5 mm) và 11,2 mm (hoặc 12,5 mm) đến 14 mm. Rửa từng phần riêng biệt, phù hợp với EN 933-1, và làm khô chúng đến khối lượng không đổi.

CHÚ THÍCH 3: Đối với cốt liệu tái chế nhạy cảm với nhiệt độ, nên sử dụng nhiệt độ sấy ( $40 \pm 5$ )°C.

Để các phần mẫu thử nguội đến nhiệt độ môi trường xung quanh. Trộn hai phần để tạo ra mẫu phòng thử nghiệm có kích thước từ 10 mm đến 14 mm đã được sửa đổi phù hợp với yêu cầu cấp phối bổ sung thích hợp đã nêu ở trên.

Rút gọn mẫu phòng thử nghiệm đã sửa đổi được chuẩn bị từ các phần hỗn hợp thành cỡ phần mẫu thử phù hợp với EN 932-2. Phần mẫu thử phải có khối lượng ( $5000 \pm 5$ ) g.

### 5.3. Quy trình thử nghiệm

Kiểm tra trống xoay trước khi nạp mẫu. Care thận đặt các viên bi vào máy, sau đó đến phần mẫu thử. Đậy nắp và quay máy 500 vòng với tốc độ không đổi vào khoảng từ 31 phút<sup>-1</sup> đến 33 phút<sup>-1</sup>.

Đổ cốt liệu vào khay đặt dưới thiết bị, chú ý nắp mở ở ngay phía trên khay để tránh làm mát vật liệu. Làm sạch trống xoay, loại bỏ tất cả bụi mịn, đặc biệt chú ý xung quanh mách vách. Care thận tháo tải bi khỏi khay, care thận để không làm mát bất kỳ hạt cốt liệu nào.

Phân tích vật liệu từ khay theo EN 933-1 bằng cách rửa và sàng sử dụng sàng 1,6 mm. Làm khô phần còn lại trên sàng 1,6 mm ở nhiệt độ ( $110 \pm 5$ )°C (hoặc thấp hơn, xem Chú thích 3 của 5.2) cho đến khi đạt được khối lượng không đổi.

### 5.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính hệ số Los Angeles LA từ phương trình sau:

$$LA = \frac{5000-m}{50}$$

Trong đó: m là khối lượng còn lại trên sàng 1,6 mm, tính bằng gam.

Ghi chép kết quả đến số nguyên gần nhất.

CHÚ THÍCH: Công bố về độ chính xác của phép thử Los Angeles được nêu trong Phụ lục E.

## 5.5. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) xác nhận rằng thử nghiệm Los Angeles đã được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn này;
- b) số hiệu của tiêu chuẩn này;
- c) tên và xuất xứ của mẫu;
- d) các phần nhỏ kích thước mà từ đó phần mẫu thử thu được;
- e) Hệ số Los Angeles LA.

## 6. Xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử va đập

### 6.1. Nguyên tắc

Một mẫu thử được đặt trong một hình trụ bằng thép và chịu tác động mười lần từ một chiếc búa có khối lượng 50 kg, rơi từ độ cao quy định. Lượng mảnh vỡ do mười lần va chạm được đo bằng cách sàng mẫu thử sử dụng 5 sàng thử nghiệm quy định.

### 6.2. Chuẩn bị mẫu thử

6.2.1. Mẫu phòng thử nghiệm phải được lấy theo EN 932-1. Mẫu phải chứa ít nhất 5 kg của mỗi phần có kích thước từ 8 mm đến 10 mm và 2,5 kg của mỗi phần có kích thước từ 10 mm đến 11,2 mm và 11,2 mm đến 12,5 mm.

6.2.2. Phải đủ một lượng có kích thước từ 8 mm đến 10 mm, 10 mm đến 11,2 mm và 11,2 mm đến 12,5 mm cho ít nhất ba mẫu thử (xem 6.2.3 và 6.2.4) được chuẩn bị từ mẫu phòng thử nghiệm bằng cách sử dụng các sàng 8 mm, 10 mm, 11,2 mm và 12,5 mm quy định trong 4.1.1. Lượng này phải được rửa theo EN 933-1, sấy khô đến khối lượng không đổi và để nguội đến nhiệt độ từ 15°C đến 35°C.

CHÚ THÍCH: Đối với cốt liệu tái chế nhạy cảm với nhiệt độ, nên sử dụng nhiệt độ sấy  $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

6.2.3. Vật liệu cho ít nhất ba mẫu thử phải được kết hợp lại như sau và ba mẫu thử phải được thử nghiệm (xem 6.2.4). Các mẫu thử phải bao gồm 50% phần kích thước từ 8 mm đến 10 mm, 25% phần kích thước từ 10 mm đến 11,2 mm và 25% phần kích thước từ 11,2 mm đến 12,5 mm và được cân chính xác đến 0,5 g. Ba phần này phải được trộn đều trước khi cân mẫu thử như mô tả trong 6.2.4.

6.2.4. Khối lượng của mẫu thử tính bằng kilôgam phải bằng 0,5 lần giá trị của tỷ trọng hạt tính bằng tấn trên mét khối được xác định theo EN 1097-6 trên mẫu có thành phần như quy định trong 6.2.3.

Nếu tỷ trọng hạt này được biết từ các thử nghiệm trước, kết quả đó có thể được sử dụng.

Đối với mỗi mẫu thử, số lượng, tính bằng kilôgam, là:

- a) phần kích cỡ từ 8 mm đến 10 mm: 0,25 lần tỷ trọng hạt;
- b) phần kích cỡ từ 10 mm đến 11,2 mm: 0,125 lần tỷ trọng hạt;

c) phần kích cỡ từ 11,2 mm đến 12,5 mm: 0,125 lần tỷ trọng hạt.

Khối lượng của mẫu thử, được gọi là M, trước khi thử nghiệm không được chênh lệch quá 1% so với khối lượng danh nghĩa.

### 6.3. Quy trình thử nghiệm

6.3.1. Mẫu thử phải được đổ vào cối của máy thử và đập và bề mặt của nó được làm phẳng một cách thô sơ bằng tay mà không cần gá. Thiết bị tương ứng phải ép chày lên mẫu thử và nâng búa lên đến độ cao 370 mm. Sau đó, mẫu thử phải chịu mười nhát búa rơi.

6.3.2. Sau khi hoàn thành, nhấc chày lên và lấy cối ra khỏi thiết bị. Sau đó chuyển mẫu đã đập cẩn thận vào bát. Bất kỳ hạt mịn nào dính vào cối phải được quét vào bát bằng chổi và mẫu thử sau đó sẽ được cân.

6.3.3. Mẫu thử đã đập phải được sàng phù hợp với EN 933-1 trên 5 sàng thử sau đây quy định trong 4.1.1, bắt đầu với sàng 8 mm: 0,2 mm; 0,63 mm; 2 mm; 5 mm; 8 mm.

Phần còn lại trên 5 sàng thử nghiệm và chảo phải được cân chính xác đến 0,5 g.

6.3.4. Nếu tổng khối lượng của mẫu thử sau khi sàng khác với khối lượng ban đầu quá 0,5% thì phép thử và đập phải được thực hiện trên một mẫu thử tiếp theo.

### 6.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính khối lượng còn lại trên từng sàng trong số 5 sàng thử nghiệm và trên chảo, đối với từng mẫu thử, theo phần trăm khối lượng M của mẫu thử trước khi thử nghiệm. Từ đó tính phần trăm khối lượng lọt qua 5 sàng.

Cộng phần trăm khối lượng lọt qua mỗi sàng trong số 5 sàng thử nghiệm để có tổng khối lượng M.

Tính giá trị va đập SZ, theo phần trăm, từ công thức sau:

$$SZ = \frac{M}{5} \text{ (xem Điều 3 và ví dụ làm việc được nêu trong Phụ lục F)}$$

Trong đó: M là tổng phần trăm khối lượng lọt qua mỗi sàng trong số 5 sàng thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Công bố về độ chính xác của thử nghiệm và đập được nêu trong Phụ lục E.

### 6.5. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- xác nhận rằng phép thử được thực hiện theo Tiêu chuẩn này và số hiệu của tiêu chuẩn này;
- tên và xuất xứ của mẫu;
- các phân nhỏ kích thước mà từ đó phân mẫu thử thu được;
- tỷ trọng hạt có kích thước từ 8 mm đến 12,5 mm được làm tròn thành 0,01 T/m<sup>3</sup> và được xác định theo EN 1097-6;

e) kết quả thử nghiệm (giá trị va đập SZ, cùng với kết quả của các mẫu thử đơn lẻ được làm tròn đến 0,01% và giá trị trung bình được làm tròn đến 0,1%).

## **Phụ lục A**

(Tiêu chuẩn)

### **Xác định khả năng chống phân mảnh của cốt liệu cho ba lát đường sắt**

CHÚ THÍCH: Các số điều khoản sau đây đề cập đến các điều khoản tương ứng trong tài liệu chính. Các mệnh đề này thể hiện sự bổ sung hoặc sửa đổi đối với các mệnh đề chính của văn bản.

#### **4. Thiết bị**

##### 4.1. Thiết bị chung

4.1.1. Các sàng thử nghiệm, phù hợp với EN 933-2 với các kích thước lỗ sàng như quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các sàng thử nghiệm

<b>Phép thử</b>	<b>Kích cỡ lỗ sàng - mm</b>
Los Angeles	31,5 ; 40 ; 50
Thử nghiệm va đập	31,5 ; 40

4.2. Thiết bị bổ sung để xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử Los Angeles

4.2.2.2 Khối lượng bi, bao gồm 12 viên bi thép hình cầu thay vì 11. Tổng khối lượng phải nặng ( $5\,210 \pm 90$ ) g.

#### **5. Xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử nghiệm Los Angeles**

##### 5.2. Chuẩn bị phần mẫu thử

Khối lượng của mẫu gửi đến phòng thí nghiệm phải có ít nhất 15 kg hạt trong dải kích cỡ từ 31,5 mm đến 50 mm.

Phép thử phải được thực hiện trên các cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 50 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm.

Sàng mẫu phòng thí nghiệm bằng cách sử dụng các sàng tiêu chuẩn 31,5 mm, 40 mm và 50 mm để tạo ra các phần nhỏ riêng biệt trong khoảng 31,5 mm đến 40 mm và 40 mm đến 50 mm. Rửa riêng từng phần, phù hợp với EN 933-1, và làm khô chúng trong tủ sấy ở ( $110 \pm 5$ )°C đến khối lượng không đổi. Để các phần nguội đến nhiệt độ môi trường xung quanh.

Rút gọn khối lượng của các phần phù hợp với EN 932-2. Mỗi phần phải có khối lượng ( $5000 \pm 50$ ) g. Trộn hai phần để tạo ra phần mẫu thử từ 31,5 mm đến 50 mm. Phần mẫu thử phải có khối lượng ( $10\,000 \pm 100$ ) g.

### 5.3. Quy trình thử nghiệm

Quay máy 1000 vòng thay vì 500 vòng.

### 5.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính hệ số Los Angeles  $LA_{RB}$  từ công thức sau:

$$LA_{RB} = \frac{10000 - m}{100}$$

### 5.5. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải khẳng định rằng thử nghiệm Los Angeles được thực hiện theo Phụ lục A của tiêu chuẩn này. Nó sẽ bao gồm các thông tin sau:

c) Hệ số Los Angeles  $LA_{RB}$ .

## 6. Xác định khả năng chống phân mảnh bằng phương pháp thử va đập

### 6.2. Chuẩn bị mẫu thử

6.2.1. Mẫu phải chứa ít nhất 10 kg có kích thước từ 31,5 mm đến 40 mm.

6.2.2. Phải chuẩn bị một lượng có kích thước từ 31,5 mm đến 40 mm đủ cho ít nhất ba mẫu thử (xem 6.2.3) từ mẫu phòng thử nghiệm bằng cách sử dụng các sàng 31,5 mm và 40 mm quy định trong 4.1. 1. Lượng này phải được rửa theo EN 933-1, sấy khô ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi và để nguội đến từ  $15^\circ\text{C}$  đến  $35^\circ\text{C}$ .

6.2.3. Phải sử dụng vật liệu cho ít nhất ba mẫu thử. Khối lượng của mỗi mẫu thử từ 31,5 mm đến 40 mm tính bằng kilôgam phải gấp 1,05 lần giá trị của tỷ trọng hạt tính bằng tấn trên mét khối được xác định theo EN 1097-6: 2000, Phụ lục B.

### 6.3. Quy trình thử nghiệm

6.3.1. Búa phải được nâng lên đến chiều cao 420 mm thay vì 370 mm. Sau đó, mẫu thử phải chịu hai mươi nhát búa thay vì mười nhát.

6.3.3. Mẫu thử đã đập phải được sàng phù hợp với EN 933-1 trên sàng 8 mm quy định trong 4.1.1.

Phần lọt qua sàng 8 mm phải được cân chính xác đến 0,5 g và được gọi là  $M_1$ .

### 6.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính khối lượng lọt qua sàng 8 mm đối với mỗi mẫu thử theo phần trăm khối lượng  $M$  của mẫu thử trước khi thử.

Tính giá trị va đập  $SZ_{RB}$ , theo phần trăm, từ công thức sau:

$$SZ_{RB} = \frac{M_1}{M}$$

Trong đó:

$M_1$  là khối lượng lọt qua sàng 8 mm;

$M$  là khối lượng của mẫu thử trước khi thử nghiệm.

#### 6.5. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

d) tỷ trọng hạt của phân cỡ từ 31,5 mm đến 40 mm được làm tròn đến 0,01 T/m<sup>3</sup> và được xác định theo EN 1097-6;

e) kết quả thử nghiệm (giá trị va đập  $SZ_{RB}$ , cùng với kết quả của các mẫu thử đơn lẻ được làm tròn đến 0,01% và giá trị trung bình được làm tròn đến 0,1%).

## Phụ lục B

(Thông tin)

### Phạm vi phân loại hẹp thay thế cho thử nghiệm Los Angeles

Các biến thể sau đây đối với thử nghiệm tham chiếu (xem 5.2) có thể cung cấp thông tin bổ sung cho các mục đích sử dụng cuối cùng nhất định.

Có thể sử dụng các phân loại phạm vi hẹp nêu trong Bảng B.1.

CHÚ THÍCH: Các phạm vi phân loại hẹp thay thế cho phụ lục thử nghiệm Los Angeles cung cấp phương pháp luận để thử nghiệm các phần nhỏ kích thước khác với phần kích thước tiêu chuẩn 10/14 mm trong phép thử đối chứng. Số lượng bi và tải trọng bi khác nhau được đưa ra cho mỗi phạm vi phân loại. Chúng đã được chọn để tạo ra kết quả từ các phần không tiêu chuẩn gần với kết quả từ phần 10/14 mm tiêu chuẩn. Tuy nhiên, mỗi quan hệ không giống nhau đối với tất cả các cốt liệu và các phần kích cỡ thay thế có thể không cho kết quả giống với kết quả từ phương pháp tham chiếu 10/14 mm.

Sử dụng các sàng tiêu chuẩn có kích thước thích hợp để phù hợp với phạm vi phân loại, thay vì các sàng được xác định trong 4.1.1 và 5.2.

Bảng B.1 - Phạm vi phân loại hẹp thay thế

Phạm vi phân loại mm	Kích thước sàng trung gian mm	Phần trăm lọt qua sàng trung gian %	Số lượng bi viên	Khối lượng bi g
4 - 6,3	5	30 - 40	7	2 930 - 3 100
4 - 8	6,3	60 - 70	8	3 410 - 3 540
6,3 - 10	8	30 - 40	9	3 840 - 3 980
8 - 11,2	10	60 - 70	10	4 250 - 4 420
11,2 - 16	14	60 - 70	12	5 120 - 5 300

## Phụ lục C

(Thông tin)

### Máy thử nghiệm va đập: Các yêu cầu về chế tạo, vận hành và an toàn

#### C.1 Yêu cầu chung

Tất cả các kích thước là bằng mm.

Đối với dung sai chung, cấp độ chính xác m theo quy định trong ISO 2768-1:1989 và ISO 2768-2:1989.

#### C.2 Chế tạo

Các phần tử kết cấu của máy thử va đập tham gia thử nghiệm va đập được thể hiện trong Hình C.1. Máy thử nghiệm va đập bao gồm bốn cụm phụ:

- a) thiết bị nâng, bao gồm búa thả, thanh dẫn, động cơ nâng và dẫn động, bộ đếm (xem C.3);
- b) bộ phận chứa mẫu, bao gồm chày và cối có thiết bị điều chỉnh và áp suất tiếp xúc tự động (xem C.4);
- c) đe (xem C.5);
- d) tấm đế và bộ giảm chấn (xem C.6).

C.3 đến C.6 mô tả phương thức hoạt động, đo kích thước, chất lượng vật liệu, chất lượng bề mặt và độ cứng bề mặt của các cụm lắp ráp phụ.

Tất cả các chuyển động phải dọc theo trục chung của búa thả, chày, cối và đe. Búa thả và thiết bị áp lực tiếp xúc với cối phải có một thanh dẫn chung (xem Hình C.2) phải được điều chỉnh theo vị trí thẳng đứng khi thiết bị thử va đập được thiết lập (xem thêm C.4.2).

Đối với kết cấu này, các giá trị đặc trưng sau (trung bình cộng của mười lần va chạm) phải được tuân thủ đối với va đập với chiều cao rơi của búa là 400 mm:

- Lực va đập  $F_{max} = (830 \pm 60) \text{ kN}$
- Xung  $P = \int F_{xdt} = (240 \pm 25) \text{ Nxs}$
- Thời lượng xung  $t = (510 \pm 20) \text{ ms}$

Để kiểm tra máy thử va đập, xem C.8.

#### C.3 Thiết bị nâng

##### C.3.1 Yêu cầu chung

Thiết bị nâng bao gồm một búa thả, thanh dẫn, động cơ nâng và dẫn động và bộ đếm.

##### C.3.2 Búa thả

Búa thả thể hiện trên Hình C.3, bao gồm trục và đầu, có dạng hình trụ với tỷ lệ độ mảnh xấp xỉ 4:1. Nó có một đầu có thể thay thế thon dần về phía bề mặt va chạm. Bề mặt tiếp xúc



giữa trục và đầu phải được hoàn thiện sao cho tạo thành ít nhất 80% tổng diện tích. Trục và đầu cần được giăng bằng bốn bu lông có chuỗi thắt (xem Hình C.3) sao cho tải trọng không rời khỏi bu lông khi va chạm.

Các bộ phận của búa thử phải được sản xuất từ các vật liệu sau:

a) trục từ thép cứng 20 MnCr 5 như quy định trong ISO 683-11;

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp làm cứng; chiều sâu làm cứng không nhỏ hơn 1 mm; độ cứng bề mặt yêu cầu: 54 HRC đến 56 HRC (như quy định trong EN ISO 6508-1).

CHÚ THÍCH 2: Xử lý nhiệt để làm cứng vôi; như quy định trong ISO 683-11.

b) Đầu từ thép dụng cụ 60 WCrV 7 như quy định trong EN ISO 4957; Độ cứng Rockwell sau khi tôi và tôi ở giữa và ở rìa của bề mặt va đập: 54 HRC đến 56 HRC (theo quy định trong EN ISO 6508-1).

Xem thêm C.8 và Phụ lục D.

### C.3.3 Hướng dẫn

Sau khi các phần tử kết cấu đã được điều chỉnh, búa thử sẽ rơi "tự do". Các thanh dẫn hướng bên có thể thay thế được thể hiện trong Hình C.4 cố định búa thử trong các rãnh dẫn hướng của nó. Việc bố trí các rãnh dẫn hướng đảm bảo độ ma sát thấp và ổn định tốt. Ray dẫn hướng phải được làm bằng thép không hợp kim sáng St 52-3 (vật liệu số 1.0570) như quy định trong EN 10025-2: 2004, Bảng A.1.

### C.3.4 Động cơ nâng và truyền động, bộ đếm

Động cơ nâng búa thử đến vị trí cần thiết. Chiều cao rơi, được tính từ mép dưới của búa thử đến vòm của chày phải có khả năng đặt từ 200 mm đến 500 mm với bước là 1 mm.

Chiều cao rơi phải được điều chỉnh tự động bởi động cơ truyền động bằng lượng mẫu bị nén do va đập sao cho chiều cao rơi không đổi trong phạm vi 2,0 mm trong suốt thời gian của toàn bộ thử nghiệm.

Hai bộ đếm điện phải ghi lại số lần tác động. Một trong các bộ đếm nên ngắt động cơ nâng sau số lần tác động mong muốn và bộ đếm thứ hai phải ghi lại tổng số lần tác động.

## C.4 Bộ giữ mẫu

### C.4.1 Yêu cầu chung

Giá đỡ, bao gồm chày và cối, phải được định vị giữa búa thử và đe trong quá trình thử va đập. Trong khi cối tạo thành giao thoa khớp với đe, thì chày phải được ép vào mẫu trong cối bằng thiết bị áp lực tiếp xúc qua lò xo.

### C.4.2 Cối

Cối như trong Hình C.5 phải được làm bằng thép cứng tương tự với trục của búa thử (xem C.3.2). Nó phải có mặt dưới phẳng, không lõm với độ cứng Rockwell từ 54 HRC đến 56

HRC (như quy định trong EN ISO 6508-1). Bề mặt nhỏ hơn để giữ mẫu bên trong cối do đó chịu áp lực tiếp xúc đồng đều với mặt đe.

#### C.4.3 Chày

Chày như thể hiện trong Hình C.6 phải được làm bằng thép giống như đầu búa thả (xem C.3.2) và phải được tôi luyện theo cách tương tự vì lực tác động lớn xảy ra trong quá trình thử va đập. Độ cứng Rockwell của bề mặt va đập phải từ 54 HRC đến 56 HRC (như quy định trong EN ISO 6508-1).

Lực nên được tác dụng vào chày tại một điểm. Đối với điều này, điểm tiếp xúc của chày phải có hình cầu. Phần hình trụ của chày cung cấp hướng dẫn cần thiết trong cối.

Hai tay vịn nổi thiết bị áp lực tiếp xúc và chày. Các chốt vịn phải được làm bằng thép tôi luyện 1C 45 (vật liệu số 1.0503) như quy định trong EN 10083-2.

Có thể điều khiển sự liên kết giữa búa thả, chày và cối bằng chuyển động thẳng đứng của chày khi nó được truyền động tự động vào và ra khỏi cối. Vị trí chính xác đạt được khi chày được truyền hướng tâm vào cối, có tính đến độ nghịch giữa chày và cối. Khi chày đã đến vị trí kết thúc, không thể nhìn thấy sự thay đổi xung quanh các mặt bằng mắt thường.

#### C.4.4 Áp suất tiếp điểm và thiết bị điều chỉnh

Độ phù hợp ma sát ( $1\ 000 \pm 100$ ) N của chày và mẫu thử trong cối phải được duy trì trong suốt quy trình thử nghiệm. Khi mẫu thử ngày càng bị nén, áp suất tiếp xúc được điều chỉnh bởi động cơ truyền động để áp suất tiếp xúc ban đầu được duy trì sau mỗi lần va chạm. Áp lực tiếp xúc đàn hồi có thể được đặt lên chày, ví dụ: bằng sáu lò xo có lực không đổi xấp xỉ 5 N/mm qua vòng định tâm bằng polyamid 66, như quy định trong ISO 1874-1, được bao bọc bởi một vòng thép.

Để điều chỉnh, ban đầu cần giữ chày tỳ vào mặt bích tiếp xúc với lực 250 N. Trong điều kiện có tải, cần tác dụng thêm 750 N nữa, để lò xo xuất hiện thêm 8 mm trong quá trình tác động.

#### C.5 Đe

Cái đe (xem Hình C.7) phải có dạng hình trụ. Mặt cuối của nó nên được thuôn nhọn để tạo thành một hình nón cụt. Tổng khối lượng của nó tập trung đồng tâm và thống nhất theo hướng tác động. Mặt trên phải phẳng và tạo thành chỗ đặt cho cối. Cần có các bộ phận giằng để nẹp cối trên đe.

Các phần tử giằng phải được điều chỉnh để cho phép điều chỉnh cối trên đe. Các lỗ nên được cung cấp trên đe để lấy bộ giảm chấn. Đe phải được làm bằng gang xám loại 250 như quy định trong ISO 185.

#### C.6 Tấm đế và bộ giảm chấn

Tấm đế trong Hình C.7 phải được làm bằng thép St 37-2 (vật liệu số 1.0037) như quy định trong EN 10025-2: 2004, Bảng A.1. Khung và đe phải đứng thẳng đứng, tách biệt với nhau,

trên cùng một đế (xem Hình C.2). Khung phải tạo ma sát phù hợp với đế. Đế phải được gắn chặt bằng bu lông neo vào bề mặt đỡ vững chắc, phẳng và nằm ngang. Tải trọng tĩnh của bề mặt đỡ do khối lượng của máy thử va đập qua đế là khoảng 14 000 N. Với chiều cao rơi 400 mm, tải trọng bổ sung trong thời gian ngắn của bề mặt đỡ là khoảng 27 000 N. Tải trọng hình sin kéo dài khoảng 1ms. Bốn bộ giảm chấn, như thể hiện trong Hình C.8, phải được lắp giữa đế và đe.

Mỗi bộ giảm chấn phải có khả năng chịu tải ít nhất là 10 000 N.

CHÚ THÍCH: Giá trị hướng dẫn của phạm vi:

- lò xo khi tải tối đa: 2,5 mm đến 4,5 mm;
- tần số dao động khi tải tối đa: 500 min<sup>-1</sup> đến 600 min<sup>-1</sup>;
- chất lượng cao su: Hỗn hợp cao su tự nhiên có độ cứng 60 IRHD đến 80 IRHD theo quy định trong ISO 48;
- dung sai kích thước: Cấp M4 theo quy định trong ISO 3302-1.

Đe, bộ giảm chấn và đế phải được kết nối bằng bu lông vít. Các bộ giảm chấn cho phép điều chỉnh đe, tạo thành một nền móng cụ thể và hoạt động như bộ giảm âm cho bề mặt tiếp xúc.

## C.7 Yêu cầu an toàn và thử nghiệm

C.7.1 Búa rơi phải được cố định bằng thiết bị treo để chống lại sự rơi ra ngoài chủ ý khi cối đang được đưa vào hoặc lấy ra khỏi máy thử va đập.

C.7.2 Cần có biện pháp bảo vệ để chống chạm vào khu vực nguy hiểm của búa thả trong khi vận hành. Ví dụ, có thể dùng màn chắn di động được khóa ở vị trí trong quá trình hoạt động.

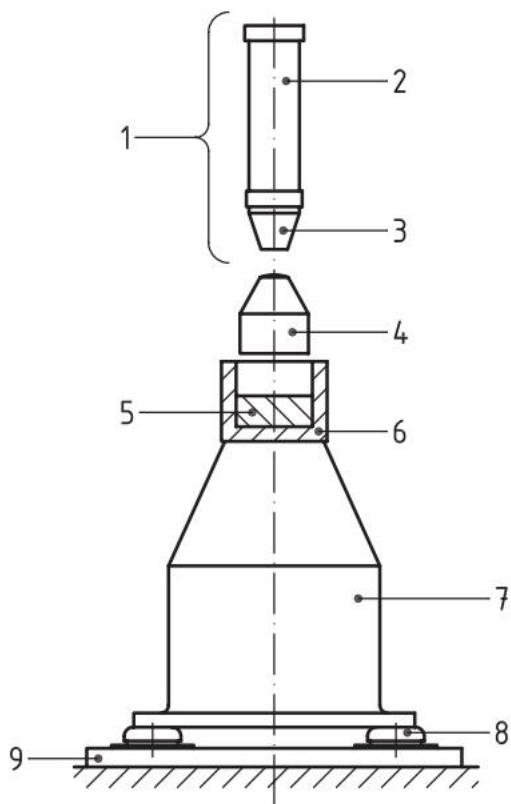
Các yêu cầu an toàn nêu trong C.7.1 và C.7.2 phải được kiểm tra đầy đủ bằng cách xem xét bằng mắt.

C.7.3 Các biện pháp tiêu âm cần thiết phải được thực hiện trong quá trình vận hành thử nghiệm va đập, ví dụ: phòng cách âm, áo cách âm.

LƯU Ý Xem thêm Chỉ thị về tiếng ồn tại nơi làm việc 2003/10 / EC.

## C.8 Kiểm tra máy thử va đập

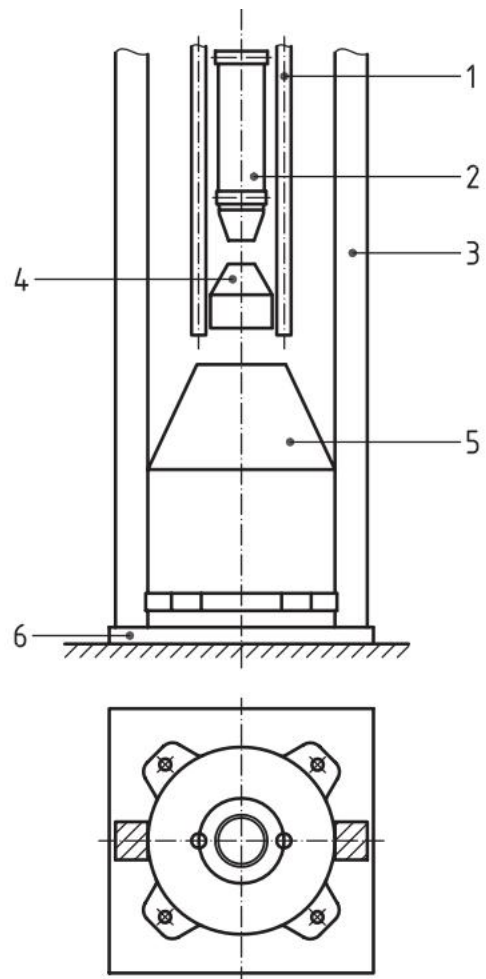
Sau khi lắp đặt máy thử va đập, nó phải được thử nghiệm nghiệm thu như quy định trong Phụ lục D bởi một tổ chức độc lập. Thử nghiệm này nên được lặp lại hai năm một lần.



Ký hiệu:

- 1 búa thả
- 2 trục
- 3 đầu búa
- 4 chày
- 5 mẫu thử
- 6 cối
- 7 đe
- 8 giảm chấn
- 9 bề mặt đỡ

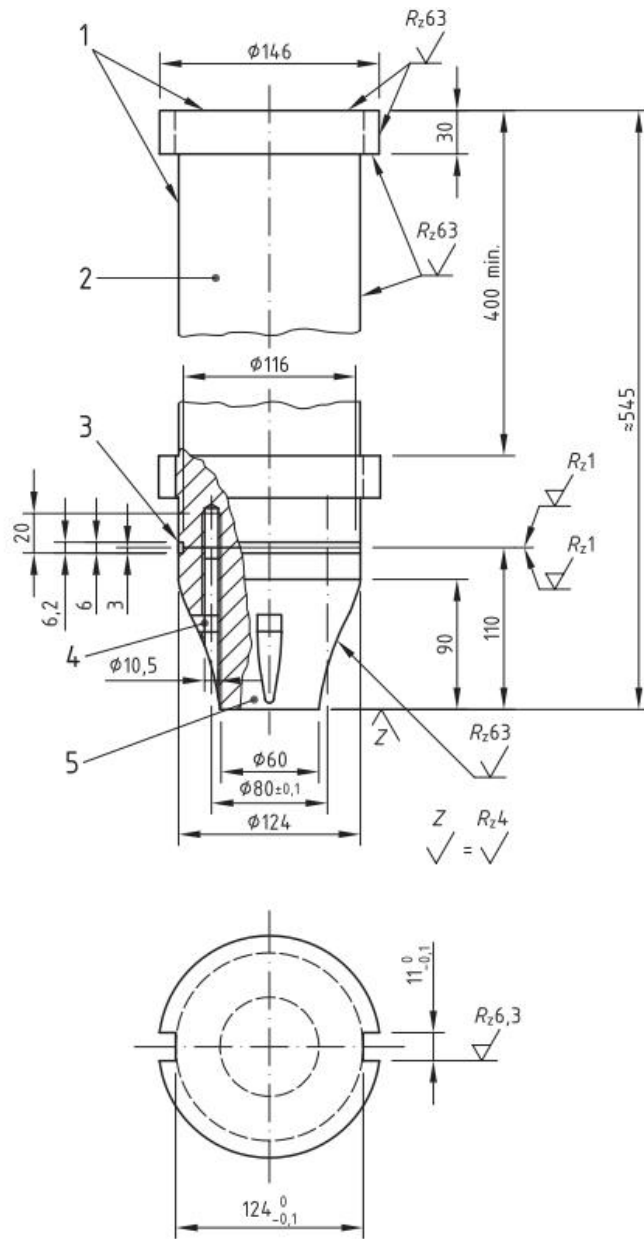
Hình C.1 - Sơ đồ máy thử nghiệm va đập



Ký hiệu:

- 1 dẫn hướng cho áp suất tiếp xúc và thiết bị điều chỉnh và búa thả
- 2 búa thả
- 3 khung
- 4 chày với áp lực tiếp xúc và thiết bị điều chỉnh
- 5 cái đe
- 6 bề mặt đỡ

Hình C.2 - Lắp các bộ phận chuyển động



Ký hiệu:

1 chiều dài và đường kính toàn bộ phù hợp với tổng khối lượng (bao gồm cả thiết bị treo) ( $50 \pm 0,1$ ) kg

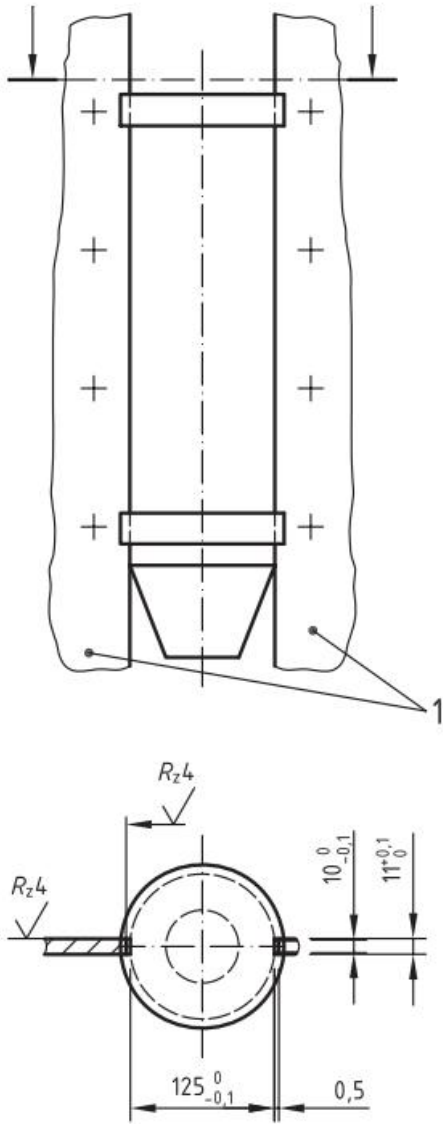
2 trục

3 vòng định tâm

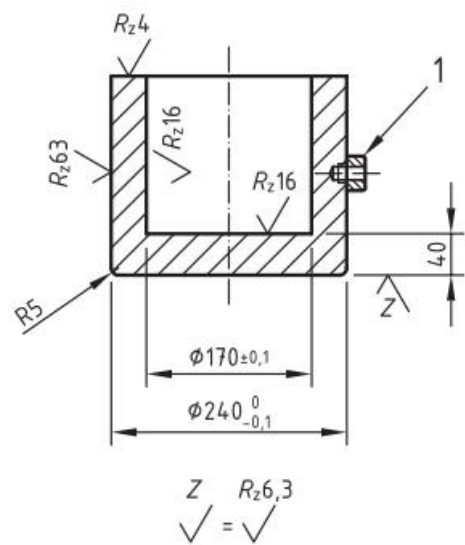
4 vít nắp đầu ổ cắm hình lục giác phù hợp với cấp sản phẩm A của ISO 4762: 2004

5 đầu búa

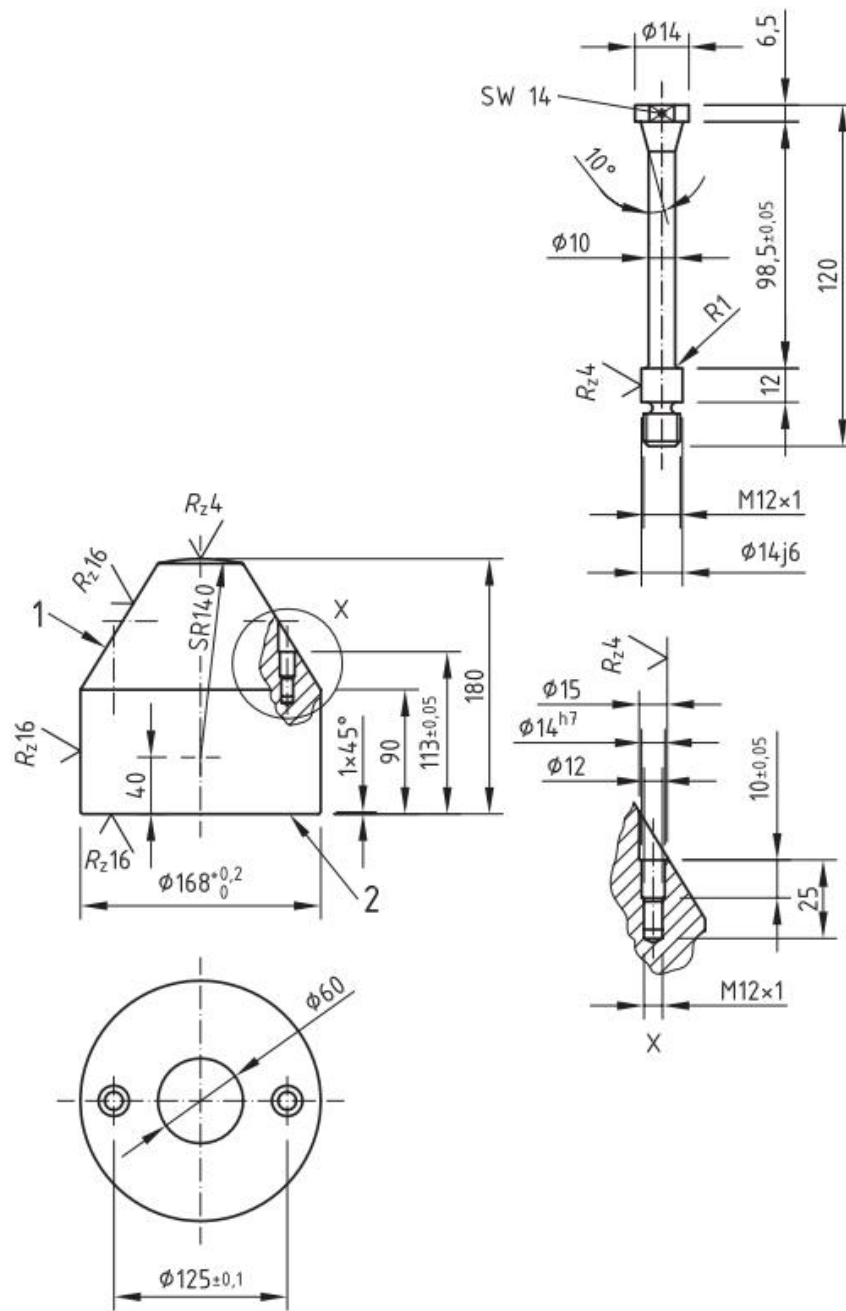
Hình C.3 - Búa



Ký hiệu:  
 1 ray dẫn hướng có thể thay thế được  
 Hình C.4 - Ray dẫn hướng



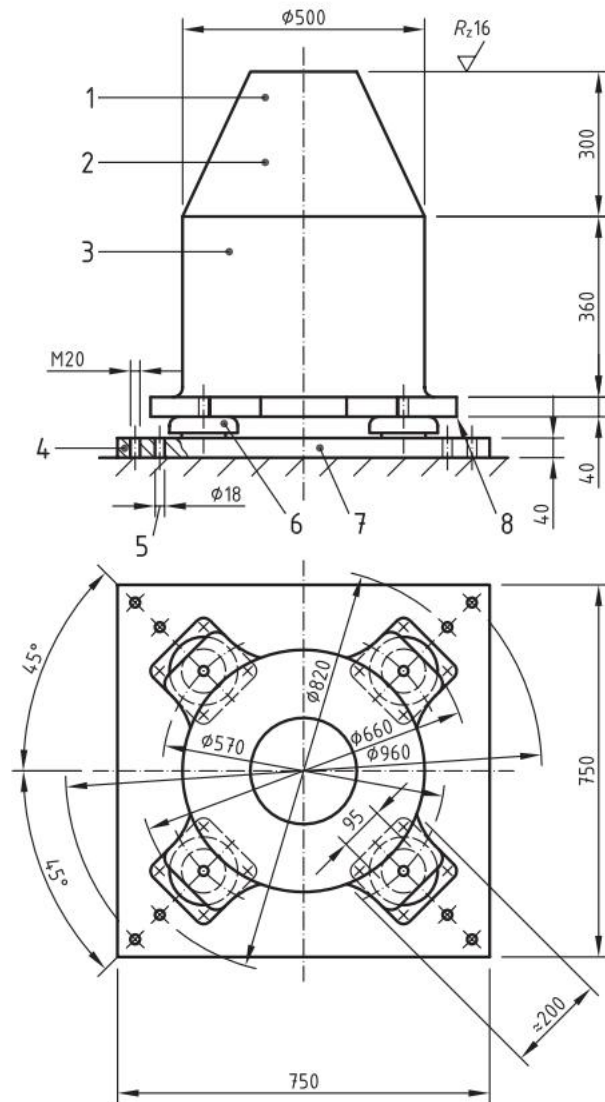
Ký hiệu:  
 1 khối lượng của bộ phận cố định cối và ray dẫn hướng phải vượt quá 4 kg  
 Hình C.5 - Cối



Ký hiệu:

- 1 tiếp điểm tiếp xúc và thiết bị điều chỉnh
- 2 khớp với khối lượng  $(23 \pm 0,1)$  kg

Hình C.6 - Chốt với kim quay

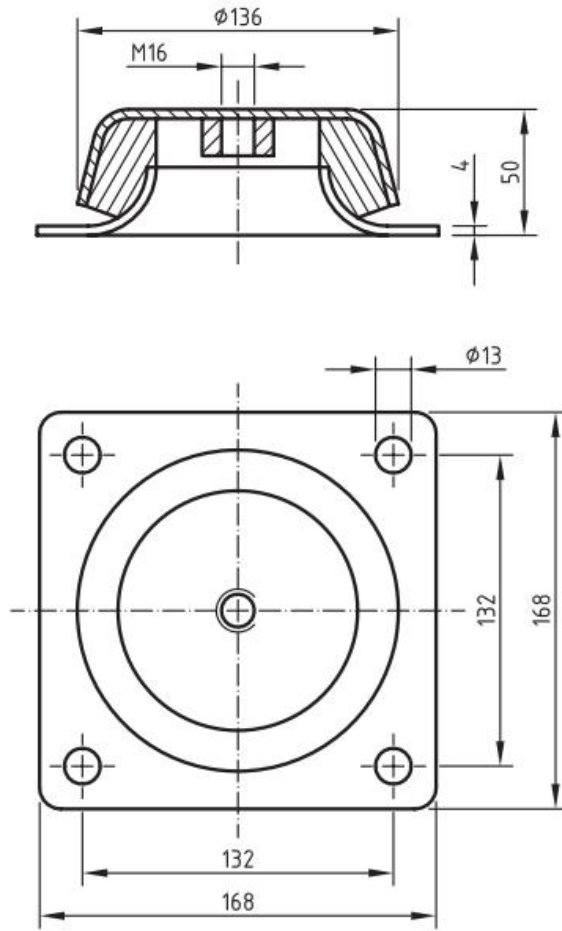


Ký hiệu:

- 1 cái đe
- 2 khối lượng xấp xỉ 800 kg
- 3 Dung sai CT 11 - ISO 8062
- 4 ren để điều chỉnh vít
- 5 Lỗ xuyên cho bu lông neo
- 6 giảm chấn
- 7 tấm đế
- 8 giá đỡ

Hình C.7 - Đe với tấm đế và bộ giảm chấn





Hình C.8 - Cấu tạo của bộ giảm chấn

## **Phụ lục D**

(Thông tin)

### **Kiểm tra máy thử nghiệm va đập**

#### **D.1 Yêu cầu chung**

Thử nghiệm đối với máy thử va đập như mô tả trong C.8 là cần thiết để có được các điều kiện tác động tương tự cho tất cả các máy thử va đập.

Thử nghiệm này xác định xem liệu các máy thử va đập như quy định trong Phụ lục C có đáp ứng các yêu cầu và có thể áp dụng cho thử nghiệm va đập được mô tả trong tiêu chuẩn này hay không.

#### **D.2 Danh sách kiểm tra**

Kiểm tra bao gồm các mục sau:

- a) đảm bảo thiết lập thẳng đứng và dẫn hướng chơi giữa chày và cối;
- b) xác định độ cứng của đầu búa, chày, cối và đe;
- c) tình trạng bề mặt;
- d) tình trạng của các bu lông có chốt vặn;
- e) thiết bị áp lực chày;
- f) hằng số chiều cao rơi;
- g) xác định hiệu ứng tác động.

#### **D.3. Thiết bị và tác nhân thử nghiệm**

D.3.1 Mức tinh chỉnh, chính xác đến 0,2 mm/m.

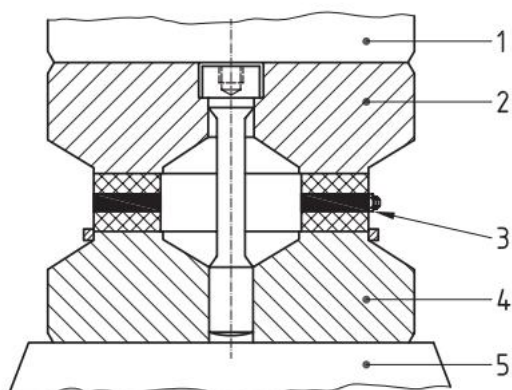
D.3.2. Thiết bị thử nghiệm để xác định tác động bao gồm:

- a) cảm biến;
- b) đầu dò
- c) đồng hồ chỉ thị.

Cảm biến bao gồm một đầu dò tinh thể thạch anh với công suất tối đa là 1100 kN. Hình D.1 cho thấy một ví dụ về thiết lập cảm biến.

Để biến đổi các giá trị đo, các tín hiệu đo được khuếch đại và đưa vào máy phân tích xung. Điều này bao gồm một bộ đếm kỹ thuật số để ghi lại thời lượng xung, một bộ ghi điện áp đỉnh để xác định biên độ tối đa và một bộ khuếch đại tích hợp để xác định cường độ xung (ví dụ về thiết lập thử nghiệm, xem Hình D.2). Sai số của thiết bị không được vượt quá  $\pm 1\%$ .

Ví dụ, để hiển thị các giá trị đo được, ba tín hiệu riêng lẻ được in ra thông qua một máy biến áp tương tự / kỹ thuật số. Mỗi quan hệ lực / thời gian được thể hiện dưới dạng đường cong điện áp / thời gian trên máy đo dao động lưu trữ và có thể được lưu giữ ở dạng ảnh.



Ký hiệu:

1 cái chày

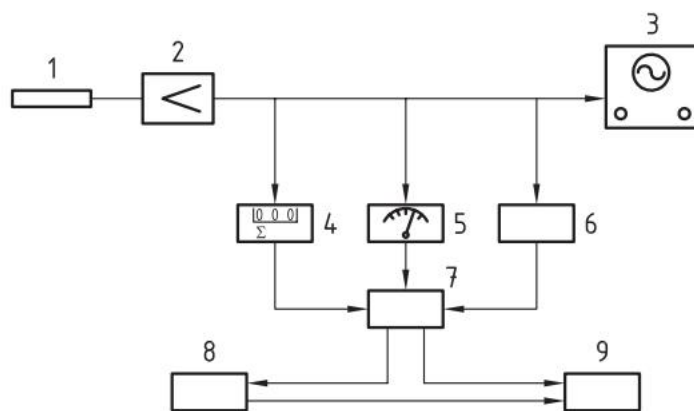
2 nửa trên của kẹp

3 đầu dò (đĩa thạch anh)

4 nửa dưới của kẹp

5 cái đe

Hình D.1 - Cảm biến được lắp giữa chày và đe để xác định mối quan hệ lực/thời gian trong quá trình va chạm



Ký hiệu:

1 đầu dò

2 bộ khuếch đại tín hiệu

3 bộ lưu trữ dao động

4 máy tính kỹ thuật số

5 máy ghi điện áp đỉnh

6 bộ khuếch đại tích hợp

7 đơn vị điều khiển

8 bộ chuyển đổi kỹ thuật số tương tự

9 máy in

Hình D.2 - Ví dụ về thiết lập thử nghiệm để xác định tác động

D.3.3 Thiết bị để xác định độ cứng Rockwell không phá hủy.

D.3.4 Thép cạnh thẳng, dài ít nhất 200 mm.

D.3.5 Bề mặt chuẩn, để tạo bản in tham chiếu.

D.3.6 Cờ lê mô-men xoắn.

D.3.7 Que đo dài 398 mm và 402 mm.

#### D.4 Quy trình

D.4.1. Kiểm tra thiết lập thẳng đứng và dẫn hướng hướng di chuyển giữa chày và cối

Việc thiết lập theo phương thẳng đứng được xác minh bằng mức độ linh hoạt và đúng tâm, không có ma sát của chày vào cối.

D.4.2 Xác định độ cứng của đầu búa, chày, cối và đe

Trong quá trình nghiệm thu của máy thử va đập, cần kiểm tra xem:

a) bề mặt va đập của phân đầu ở giữa và về phía lề;

b) bề mặt va đập của chày

c) bề mặt cơ bản của cối

có độ cứng Rockwell từ 54 HRC đến 56 HRC (như quy định trong EN ISO 6508-1). Trong thử nghiệm lại, độ cứng Rockwell ít nhất phải là 54 HRC.

Khi thiết bị thử đã được thiết lập lần đầu tiên, độ cứng Rockwell của bề mặt bên trong của cối và bề mặt cuối của đe cũng phải được đo.

#### D.4.3 Kiểm tra bề mặt

D.4.3.1 Một cạnh thẳng bao phủ toàn bộ bề mặt được thử nghiệm phải được sử dụng để kiểm tra xem mặt đáy của cối và mặt cuối của đe bằng phẳng.

Để kiểm tra chất lượng bề mặt cần thiết, nên sử dụng nguồn sáng để xác định rằng không hoặc rất ít ánh sáng xuất hiện giữa cạnh thẳng và phôi, và nếu là trường hợp sau, ánh sáng được phân bố trên toàn bộ khu vực đo.

D.4.3.2 Vùng tiếp xúc giữa đầu búa và trục được xác định bằng dấu mực sau khi liên kết và ứng suất va đập phải được so sánh với dấu chuẩn để xem liệu tiếp xúc có trên 80% diện tích hay không.

D.4.3.3 Phải so sánh bằng mắt thường với các bề mặt tiêu chuẩn để kiểm tra xem bề mặt tiếp xúc của đầu búa và trục, bề mặt cơ bản của cối và bề mặt cuối của đe có đáp ứng các yêu cầu nêu trong các Hình C.3, C.5 và C.7.

#### D.4.4 Kiểm tra bu lông có ống côn có đai

Nên sử dụng cờ lê mô-men xoắn để kiểm tra xem độ ăn mòn trước của bu lông với các trục có đai để kết nối đầu búa và trục là 67 Nm.

#### D.4.5 Thử nghiệm thiết bị áp lực tiếp xúc

Cần kiểm tra rằng lực lò xo của thiết bị chịu áp lực tiếp xúc là  $(1000 \pm 100)$  N. Nên sử dụng thiết bị thử nghiệm để xác định tác động va đập (xem D.3.2) cho mục đích này.

#### D.4.6 Kiểm tra độ ổn định của độ cao rơi

Cần sử dụng que đo để kiểm tra độ cao rơi 400 mm được duy trì trong khoảng 2,0 mm.

#### D.4.7 Xác định ảnh hưởng của tác động

Phải thực hiện mười tác động từ độ cao rơi 400 mm và phải đo lực tác động, xung và thời gian xung. Cần kiểm tra xem trung bình cộng của các biến này có nằm trong phạm vi cho trong C.2 hay không.

Tương tự, phương tiện số học của lực tác động, xung và thời gian xung từ mười tác động từ độ cao rơi 200 mm và 300 mm phải được xác định và ghi lại.

## **Phụ lục E**

(Thông tin)

### **Độ chính xác**

#### E.1 Yêu cầu chung

Các kết quả đưa ra trong E.2 và E.3 được giải thích theo ISO 5725-2: 1994.

#### E.2 Thử nghiệm Los Angeles

Độ lặp lại  $r_1$  và độ tái lập  $R_1$  đã được xác định bởi một chương trình thử nghiệm chéo của Châu Âu được thực hiện trên ba mức của hệ số Los Angeles LA, từ 8 đến 37, bởi 28 phòng thí nghiệm như sau:

$$r_1 = 0,06 \times X$$

$$R_1 = 0,17 \times X$$

Trong đó:

X đại diện cho hệ số LA.

Không có dữ liệu chính xác nào được đưa ra cho cốt liệu đá balát đường sắt.

#### E.3 Thử nghiệm va đập

Độ lặp lại  $r_1$  và độ tái lập  $R_1$  đã được xác định bằng một chương trình thử nghiệm chéo của Châu Âu do 16 phòng thí nghiệm thực hiện ở ba cấp độ giống như thử nghiệm ở Los Angeles. Giá trị tác động của chúng SZ nằm trong khoảng từ 11,0 đến 27,7 dẫn đến độ chính xác sau:

$$r_1 = 0,350 + 0,0129 \times X$$

$$R_1 = 0,106 \times X$$

Trong đó:

X đại diện cho giá trị SZ.

Độ lặp lại  $r_1$  và độ tái lập  $R_1$  của thử nghiệm va đập đối với cốt liệu cho balát đường sắt đã được xác định bằng thử nghiệm chéo của Đức. Các giá trị tác động  $SZ_{RB}$  nằm trong khoảng từ 11,0 đến 27,7 dẫn đến độ chính xác sau:

$$r_1 = 0,57 + 0,07 \times X$$

$$R_1 = 1,84 + 0,07 \times X$$

Trong đó:

X đại diện cho giá trị  $SZ_{RB}$ .

## Phụ lục F

(Thông tin)

### Ví dụ tính toán giá trị va đập SZ

Bảng F.1 - Dữ liệu mẫu

Sàng thử nghiệm	Khối lượng ban đầu: 350,0 g		
	Khối lượng được giữ lại		Khối lượng lọt qua
	g	%	%
8	721,5	53,5	46,5
5	304,5	22,6	23,9
2	181,0	13,4	10,5
0,63	86,0	6,4	4,1
0,2	30,0	2,2	1,9
chảo	26,0	1,9	–
Tổng	1349,0	100,0	86,9

Giá trị va đập:  $SZ = \frac{M}{5} = \frac{\text{Tổng lọt sàng}}{5}$

$$SZ = \frac{M}{5} = \frac{86,9\%}{5} = 17,38\%$$

## **Phụ lục G**

(Thông tin)

### **Phạm vi phân loại hẹp thay thế cho thử nghiệm Los Angeles của cốt liệu tái chế 16/32 mm**

Đối với cốt liệu thô tái chế, sự thay đổi sau đây đối với phép thử đối chứng (xem 5.2) có thể phù hợp.

Có thể sử dụng phạm vi phân loại nêu trong Bảng G.1.

Sử dụng các sàng thử nghiệm có kích thước thích hợp để phù hợp với phân loại phạm vi, thay vì các sàng được xác định trong 4.1.1 và 5.2.

Bảng G.1 - Phạm vi phân loại hẹp thay thế

<b>Phạm vi phân loại mm</b>	<b>Kích thước sàng trung gian mm</b>	<b>Phần trăm lọt qua sàng trung gian %</b>	<b>Số lượng bi</b>	<b>Khối lượng bi g</b>
16 - 31,5	22,4	45 - 55	14	5810 - 6010



## C. Phương pháp xác định tỷ trọng hạt và độ hấp thụ nước

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp chuẩn được sử dụng để thử nghiệm điển hình và trong trường hợp có tranh chấp, để xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu trọng lượng bình thường và cốt liệu nhẹ. Các phương pháp khác có thể được sử dụng cho các mục đích khác, chẳng hạn như kiểm soát sản xuất tại nhà máy, với điều kiện là đã thiết lập được mối quan hệ thích hợp với phương pháp tham chiếu. Để thuận tiện, một số phương pháp khác cũng được mô tả trong tiêu chuẩn này.

Các phương pháp tham chiếu đối với cốt liệu trọng lượng bình thường được chỉ định là:

- Phương pháp rây dây đối với các hạt cốt liệu được giữ lại trên sàng 31,5 mm (Điều 7, trừ ba lát đường sắt sử dụng Phụ lục B);
- Phương pháp pyknomet (tỷ trọng kế) để các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm (Điều 8);
- Phương pháp pyknomet để các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 4 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm (Điều 9).

Trong Điều 7, 8 và 9, ba thông số tỷ trọng hạt khác nhau (tỷ trọng hạt sấy khô trong tủ sấy, tỷ trọng hạt bão hòa và sấy khô bề mặt và tỷ trọng hạt biểu kiến) và độ hút nước được xác định sau thời gian ngâm 24 h. Trong Phụ lục B, thông số tỷ trọng hạt sấy khô được xác định sau khi ngâm trong nước đến khối lượng không đổi.

Phương pháp rây dây có thể được sử dụng thay thế cho phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm. Trong trường hợp có tranh chấp, phương pháp pyknomet mô tả trong Điều 8 nên được sử dụng làm phương pháp chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp rây dây cũng có thể được sử dụng cho các hạt cốt liệu đơn được giữ lại trên sàng 63 mm.

CHÚ THÍCH 2: Phương pháp pyknomet được mô tả trong Điều 8 có thể được sử dụng thay thế cho các cốt liệu lọt qua sàng 4 mm nhưng được giữ lại trên sàng 2 mm.

Phương pháp chuẩn đối với cốt liệu nhẹ (Phụ lục C) là phương pháp pyknomet cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng 31,5mm và được giữ lại trên sàng 4mm. Ba thông số tỷ trọng hạt khác nhau và độ hút nước được xác định sau khi làm khô sơ bộ và thời gian ngâm 24 h.

Ba phương pháp khác đối với cốt liệu có trọng lượng bình thường có thể được sử dụng để xác định đặc tính hạt đã được sấy khô trước:

- Phương pháp rây dây để các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử 63 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm (A.3);
- phương pháp pyknomet để các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm (A.4);

- phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng 31,5 mm, bao gồm cả phần cỡ hạt 0/0,063 mm (Phụ lục G).

CHÚ THÍCH 3: Nếu độ hút nước nhỏ hơn khoảng 1,5%, thì có thể đánh giá tỷ trọng hạt biểu kiến bằng phương pháp tỷ trọng hạt khô trước như được xác định trong Phụ lục A.

Phương pháp nhanh trong Phụ lục E có thể được sử dụng trong kiểm soát sản xuất tại nhà máy để xác định tỷ trọng hạt biểu kiến của cốt liệu nhẹ.

Hướng dẫn về ý nghĩa và việc sử dụng các thông số tỷ trọng và độ hút nước khác nhau được nêu trong Phụ lục H.

## 2. Tài liệu tham khảo

Các tài liệu sau đây, toàn bộ hoặc một phần, được viện dẫn một cách chuẩn tắc trong tài liệu này và không thể thiếu cho việc áp dụng nó. Đối với tài liệu ghi năm chỉ bản được nêu áp dụng. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, phiên bản mới nhất của tài liệu được tham chiếu (bao gồm mọi sửa đổi) sẽ được áp dụng.

EN 932-1, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 1: Phương pháp lấy mẫu

EN 932-2, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm

EN 932-5, Các phép thử đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn

EN 933-2, Thử nghiệm đối với các tính chất hình học của cốt liệu - Phần 2: Xác định sự phân bố cỡ hạt - Sàng thử nghiệm, kích thước danh nghĩa của các lỗ sàng

## 3. Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tài liệu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau sẽ được áp dụng.

### 3.1. Tỷ trọng hạt biểu kiến

Tỷ lệ nhận được bằng cách chia khối lượng đã sấy khô trong tủ sấy của một mẫu cốt liệu cho thể tích nó chiếm trong nước bao gồm thể tích của bất kỳ khoảng trống kín bên trong nào nhưng không bao gồm thể tích nước trong bất kỳ khoảng trống nào có thể tiếp cận được với nước.

CHÚ THÍCH 1: Đối với cốt liệu nhẹ, ký hiệu  $r_a$  được sử dụng.

### 3.2. Khối lượng không đổi

Khối lượng được xác định sau các lần cân liên tiếp cách nhau ít nhất 1 h, không làm suy giảm quá 0,1%

CHÚ THÍCH 1: Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử đã được làm khô trong khoảng thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và kích cỡ mẫu cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

### 3.3. Tỷ trọng hạt sấy khô trong lò

Tỷ lệ nhận được bằng cách chia khối lượng đã sấy khô trong tủ sấy của một mẫu cốt liệu cho thể tích nó chiếm trong nước bao gồm thể tích của bất kỳ khoảng trống kín bên trong nào và thể tích của bất kỳ khoảng trống nào có thể tiếp cận được với nước.

CHÚ THÍCH 1: Đối với cốt liệu nhẹ, ký hiệu  $r_{rd}$  được sử dụng.

### 3.4. Tỷ trọng hạt sấy khô trước

Tỷ lệ thu được bằng cách chia khối lượng sấy khô trước của mẫu cốt liệu cho thể tích nó chiếm trong nước bao gồm thể tích của bất kỳ khoảng trống kín bên trong nào nhưng không bao gồm thể tích nước trong bất kỳ khoảng trống nào có thể tiếp cận được với nước.

CHÚ THÍCH 1: Các điều kiện thử nghiệm về mẫu thử sấy khô trước và thời gian ngâm ngắn hơn khác với các điều kiện đối với tỷ trọng hạt biểu kiến.

CHÚ THÍCH 2: Tỷ trọng hạt sấy khô trước là phép thử nhanh.

### 3.5. Tỷ trọng hạt bão hòa và khô bề mặt

Tỷ lệ thu được bằng cách chia tổng khối lượng đã sấy khô của mẫu tổng hợp và khối lượng nước trong bất kỳ khoảng trống nào có thể tiếp cận được với nước cho thể tích mà nó chiếm trong nước bao gồm thể tích của bất kỳ khoảng trống kín bên trong nào và thể tích của bất kỳ khoảng trống nào có thể tiếp cận được với nước.

CHÚ THÍCH 1: Đối với cốt liệu nhẹ, ký hiệu  $r_{ssd}$  được sử dụng.

### 3.6 Phần thử nghiệm

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

### 3.7 Mẫu thử nghiệm

Mẫu được sử dụng trong một phép xác định duy nhất khi một phương pháp thử yêu cầu nhiều hơn một lần xác định đặc tính

### 3.8 Độ hấp thụ nước

Khối lượng nước hấp thụ được biểu thị bằng phần trăm so với khối lượng đã sấy khô trong tủ sấy của mẫu cốt liệu.

## 4. Nguyên tắc

Tỷ trọng hạt được tính từ tỷ lệ giữa khối lượng và thể tích. Khối lượng được xác định bằng cách cân phần mẫu thử ở điều kiện bão hòa và làm khô bề mặt và ở điều kiện sấy khô trong tủ sấy. Thể tích được xác định từ khối lượng của nước bị chiếm chỗ, hoặc bằng lượng giảm khối lượng trong phương pháp giỏ dây hoặc bằng cách cân trong phương pháp pyknomet.

Do ảnh hưởng đến sự hấp thụ nước, không được gia nhiệt nhân tạo phần mẫu thử trước khi thử. Tuy nhiên, nếu vật liệu đó được sử dụng, thì điều này phải được nêu rõ trong báo cáo thử nghiệm.

Đối với cốt liệu xốp, các giá trị của độ hấp thụ và tỷ trọng phụ thuộc vào các phần nhỏ kích thước được thử nghiệm. Với lý do này, thử nghiệm với các phần nhỏ kích cỡ phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

Nếu cốt liệu bao gồm một số phần nhỏ có kích thước khác nhau, có thể cần phải tách các phần nhỏ khác nhau trước khi chuẩn bị phần mẫu thử. Phần trăm của mỗi phần kích thước phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

## **5. Vật liệu**

Nước, đun sôi để nguội trước khi sử dụng.

Nước máy ngọt và nước đã khử khoáng đều phù hợp. Nước phải không có tạp chất nào (ví dụ như không khí hòa tan) có thể ảnh hưởng đáng kể đến tỷ trọng của nó. Không khí hòa tan cũng có thể được loại bỏ bằng cách tạo chân không.

## **6. Thiết bị**

Tất cả thiết bị, trừ khi có quy định khác, phải phù hợp với các yêu cầu chung của EN 932-5.

6.1. Thiết bị cho các mục đích chung.

6.1.1. Tủ sấy thông gió, được kiểm soát nhiệt độ để duy trì nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

6.1.2. Cân, chính xác đến 0,1% khối lượng phần mẫu thử và có khả năng cân trong nước đối với giỏ dây chứa mẫu nằm lơ lửng trong nước.

6.1.3. Nồi cách thủy, được kiểm soát bằng nhiệt, có thể duy trì ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

6.1.4. Nhiệt kế, chính xác đến  $0,1^\circ\text{C}$ .

6.1.5. Các sàng thử nghiệm, 0,063 mm, 4 mm, 31,5 mm và 63 mm, có các lỗ như quy định trong EN 933-2.

6.1.6. Khay, có thể được làm nóng trong tủ sấy thông gió mà không thay đổi khối lượng.

6.1.7. Khăn mềm thấm nước làm khô.

6.1.8. Thiết bị rửa.

6.1.9. Bộ hẹn giờ.

6.2. Thiết bị đặc biệt cho phương pháp giỏ dây (Điều 7, A.3 và Phụ lục B).

6.2.1. Giỏ dây, hoặc hộp đựng có đục lỗ có kích thước phù hợp để có thể treo vào cân. Giỏ hoặc thùng chứa phải chống ăn mòn.

6.2.2. Bể kín nước, chứa nước ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ , trong đó giỏ có thể được treo tự do với khe hở tối thiểu là 50 mm giữa giỏ và các thành của bể.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng bể kín nước thay cho bể cách thủy được quy định trong 6.1.3.

6.3. Thiết bị đặc biệt cho phương pháp pyknomet cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm (Điều 8).

6.3.1. Pyknomet, bao gồm một bình thủy tinh hoặc bình thích hợp khác có thể tích từ 1000 ml đến 5000 ml, không đổi đến 0,5 ml trong suốt thời gian thử nghiệm.

Thể tích của bình Pyknomet phải được chọn phù hợp với kích thước của phần mẫu thử. Khuyến cáo rằng phần mẫu thử chiếm khoảng một nửa thể tích pyknomet. Có thể sử dụng hai pyknomet nhỏ hơn thay vì một pyknomet lớn, bằng cách tính tổng các lần cân trước khi tính khối lượng riêng của cốt liệu.

6.4. Thiết bị đặc biệt cho phương pháp Pyknomet cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 4 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm (Điều 9).

6.4.1. Pyknomet, bao gồm một bình thủy tinh hoặc bình thích hợp khác có thể tích từ 500 ml đến 2000 ml, không đổi đến 0,5 ml trong suốt thời gian thử nghiệm.

Thể tích của bình Pyknomet phải được chọn phù hợp với kích thước của phần mẫu thử. Khuyến cáo rằng phần mẫu thử chiếm khoảng một nửa thể tích pyknomet. Có thể sử dụng hai pyknomet nhỏ hơn thay vì một pyknomet lớn, bằng cách tính tổng các lần cân trước khi tính khối lượng riêng của cốt liệu.

6.4.2. Khuôn kim loại, có dạng hình nón ( $40 \pm 3$ ) mm ở đỉnh, ( $90 \pm 3$ ) mm ở đáy và cao ( $75 \pm 3$ ) mm. Kim loại phải có độ dày tối thiểu là 0,8 mm.

6.4.3. Đầm kim loại, khối lượng ( $340 \pm 15$ ) g và có mặt dập hình tròn phẳng đường kính ( $25 \pm 3$ ) mm, để sử dụng với khuôn kim loại.

6.4.4. Phễu, thủy tinh trơn (thay thế cho việc sử dụng khuôn kim loại và chày).

6.4.5. khay nông, bằng vật liệu không thấm nước, có đáy phẳng có diện tích không nhỏ hơn  $0,1 \text{ m}^2$  và cạnh có chiều cao không nhỏ hơn 50 mm.

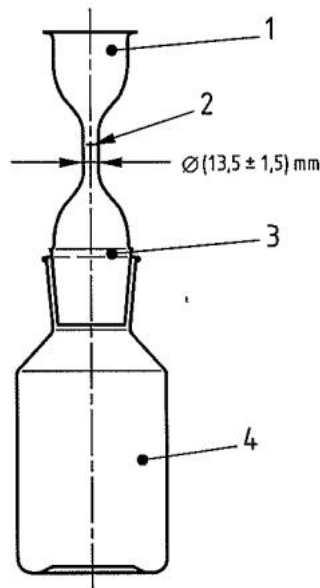
6.4.6. Nguồn cung cấp không khí ẩm, chẳng hạn như máy sấy tóc.

6.5. Thiết bị đặc biệt cho phương pháp Pyknomet cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm (A.4).

6.5.1. Pyknomet, gồm một bình thủy tinh có thể tích từ 250 ml đến 5000 ml, không đổi đến 0,5 ml trong suốt thời gian thử nghiệm và một phễu thủy tinh tương ứng.

Chọn pyknometer phù hợp với kích thước của mẫu thử. Khuyến cáo rằng mẫu thử chiếm khoảng một nửa thể tích của pyknomet.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về pyknometer thích hợp được trình bày trong Hình 1



Ký hiệu:

1 phễu thủy tinh; 2 dấu mốc; 3 mặt đáy khít với bình đáy phẳng cổ rộng; 4 bình đáy phẳng cổ rộng

Hình 1 - Ví dụ về pyknometer

6.6. Thiết bị đặc biệt để xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu thô đã bão hòa đến khối lượng không đổi (Phụ lục B).

6.6.1. Vật chứa, có dung tích tương tự với giỏ dây quy định trong 6.2.1 để bảo quản mẫu trong nước.

6.7. Thiết bị đặc biệt để xác định mật độ hạt và độ hút nước của cốt liệu nhẹ (C.1).

6.7.1. Pyknomet, gồm một bình thủy tinh có thể tích từ 1000 ml đến 2000 ml và một phễu tương ứng (Hình 1). Nếu thích hợp, pyknometer phải có lưới linh hoạt để ngăn các cốt liệu trôi nổi.

Kích thước của phễu phải cho phép giải phóng bất kỳ bọt khí nào.

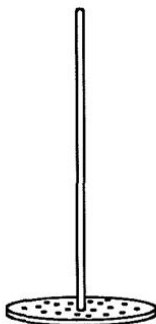
Thể tích của bình Pyknomet phải được chọn phù hợp với kích thước của phần mẫu thử. Khuyến cáo rằng phần mẫu thử chiếm khoảng một nửa thể tích pyknomet.

6.8. Thiết bị đặc biệt để xác định mật độ hạt của cốt liệu nhẹ - với phương pháp hình trụ (Phụ lục E).

6.8.1. Ống đong chia độ bằng thủy tinh, có thể tích đo 1000 ml.

6.8.2. Pít tông bằng thép (Hình 2), có đế đục lỗ và thanh thẳng đứng, để ngăn các hạt cốt liệu nổi lên mặt nước. Chênh lệch giữa đường kính trong của ống đong và đường kính của đế phải nhỏ hơn các hạt cốt liệu nhỏ nhất cần thử nghiệm. Thanh thẳng đứng của pít tông phải được đánh dấu sao cho thể tích của nó trong nước là không đổi.

Kích thước của các lỗ trên tấm đục lỗ phải nhỏ hơn các hạt cốt liệu nhỏ nhất cần thử nghiệm, nhưng đủ lớn để có thể thoát khí bị vướng vào.



Hình 2 - Pít tông bằng thép có tấm đục lỗ

6.9. Thiết bị đặc biệt để xác định tỷ trọng của cốt liệu sấy khô trước lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm (bao gồm cả phần cỡ 0 / 0,063 mm) (Phụ lục G).

6.9.1. Hệ thống chân không, với áp kế hoặc áp kế chân không, có khả năng hút không khí ra khỏi bình Pyknomet để tạo áp suất dư từ 4 kPa trở xuống.

## 7. Phương pháp giở dây cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm

### 7.1. Yêu cầu chung

Phương pháp giở dây phải được sử dụng trên các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm. Trong trường hợp các hạt lớn hơn, giảm kích thước hạt để lọt qua sàng 63 mm và được giữ lại trên sàng 31,5 mm.

CHÚ THÍCH: Một phiên bản sửa đổi của phương pháp này để xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu thô bão hòa đến khối lượng không đổi được nêu trong Phụ lục B.

### 7.2. Chuẩn bị phần mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2. Rửa mẫu trên sàng 63 mm và sàng 31,5 mm để loại bỏ các hạt mịn hơn. Loại bỏ bất kỳ hạt nào còn sót lại trên sàng 63 mm. Để mẫu ráo nước.

Khối lượng của phần mẫu thử của cốt liệu không được nhỏ hơn khối lượng tối thiểu tương ứng cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Khối lượng tối thiểu của các phần thử nghiệm (phương pháp giở dây)

Kích cỡ hạt lớn nhất (D) mm	Khối lượng phần thử nghiệm tối thiểu kg
63	15
< 45	7
Đối với các kích cỡ khác, khối lượng tối thiểu của phần mẫu thử có thể được nội suy từ các khối lượng quy định trong Bảng 1.	

### 7.3. Quy trình thử nghiệm

Đặt phần mẫu thử đã chuẩn bị vào giỏ dây và nhúng vào bể chứa nước ở nhiệt độ  $(22\pm 3)^{\circ}\text{C}$ , có nắp cách nước ít nhất 50 mm trên đỉnh giỏ.

Ngay sau khi ngâm, loại bỏ không khí bị mắc kẹt khỏi phần mẫu thử đã chuẩn bị bằng cách nâng giỏ lên khoảng 25 mm so với đáy bể và thả rơi 25 lần với tốc độ khoảng một lần mỗi giây.

Để giỏ và hỗn hợp vẫn ngâm hoàn toàn trong nước ở  $(22\pm 3)^{\circ}\text{C}$  trong khoảng thời gian  $(24\pm 0,5)$  h.

Lắc giỏ và phần mẫu thử rồi cân trong nước ở nhiệt độ  $(22\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ,  $M_2$ . Ghi lại nhiệt độ của nước khi  $M_2$  được xác định.

Nếu cần chuyển phần mẫu thử sang một thùng khác để cân, lắc giỏ và phần mẫu thử 25 lần như trước trong thùng mới trước khi cân  $M_2$ .

Lấy giỏ và cốt liệu ra khỏi nước và để chúng ráo nước trong vài phút. Nhẹ nhàng đổ hết hỗn hợp từ giỏ sang một trong các miếng vải khô. Cho giỏ rỗng vào nước, lắc 25 lần và cân trong nước,  $M_3$ .

Nhẹ nhàng làm khô bề mặt cốt liệu và chuyển cốt liệu sang miếng vải thấm mềm khô lần thứ hai khi miếng vải đầu tiên không còn ẩm nữa. Trải cốt liệu dày không quá một viên cốt liệu trên tấm thứ hai và để cốt liệu tiếp xúc với không khí, tránh ánh sáng mặt trời trực tiếp hoặc bất kỳ nguồn nhiệt nào khác cho đến khi loại bỏ tất cả các màng nước có thể nhìn thấy nhưng cốt liệu vẫn còn ẩm. Cân cốt liệu,  $M_1$ .

Chuyển cốt liệu vào khay và đặt trong tủ sấy ở nhiệt độ  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  cho đến khi đạt khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường và cân,  $M_4$ .

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của phần mẫu thử,  $M_4$ , hoặc tốt hơn.

### 7.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt ( $r_a$ ,  $r_{rd}$  và  $r_{ssd}$  khi thích hợp) bằng tấn trên mét khối theo các công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt biểu kiến} \quad \rho_a = \rho_w \frac{M_4}{M_4 - (M_2 - M_3)} \quad (1)$$

$$\text{tỷ trọng hạt khô} \quad \rho_{rd} = \rho_w \frac{M_4}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (2)$$

$$\text{tỷ trọng hạt bão hòa khô bề mặt} \quad \rho_{ssd} = \rho_w \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (3)$$

Và độ hút nước sau khi ngâm trong 24 giờ,  $WA_{24}$  theo công thức sau:

$$WA_{24} = \frac{100 \times (M_1 - M_4)}{M_4} \quad (4)$$



Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ ghi được khi  $M_2$  được xác định, tính bằng tấn trên mét khối (xem Phụ lục D);

$M_1$  là khối lượng của cốt liệu bão hòa và được làm khô bề mặt trong không khí, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng biểu kiến trong nước của giỏ chứa mẫu cốt liệu bão hòa, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng biểu kiến trong nước của giỏ rỗng, tính bằng gam (g);

$M_4$  là khối lượng của phần mẫu thử được làm khô trong tủ sấy trong không khí, tính bằng gam (g).

Biểu thị các giá trị của tỷ trọng hạt chính xác đến  $0,01 \text{ Mg/m}^3$  và độ hút nước chính xác đến  $0,1\%$ .

CHÚ THÍCH 1: Các phép tính có thể được kiểm tra bằng công thức sau:

$$r_{ssd} = r_{rd} + r_w (1 - r_{rd} / r_a) \quad (5)$$

CHÚ THÍCH 2: Chỉ thị về độ chính xác được nêu trong Phụ lục I.

## 8. Phương pháp Pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm

### 8.1. Yêu cầu chung

Phương pháp pyknomet quy định trong điều này phải được sử dụng trên các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm.

### 8.2. Chuẩn bị phần mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2. Rửa mẫu trên sàng 31,5 mm và sàng 4 mm để loại bỏ các hạt mịn hơn. Loại bỏ các hạt còn lại trên sàng 31,5 mm. Để mẫu ráo nước.

Khối lượng của phần mẫu thử của cốt liệu không được nhỏ hơn khối lượng tối thiểu tương ứng cho trong Bảng 2.

Bảng 2 - Khối lượng tối thiểu của các phần mẫu thử (phương pháp pyknomet)

Kích cỡ hạt lớn nhất (D) mm	Khối lượng phần thử nghiệm tối thiểu kg
31,5	5
16	2
8	1

Đối với các kích cỡ khác, khối lượng tối thiểu của phần mẫu thử có thể được nội suy từ các khối lượng quy định trong Bảng 2.

### 8.3. Quy trình thử nghiệm

Nhúng phần mẫu thử đã chuẩn bị vào nước ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong bình pyknomet và loại bỏ không khí bị cuốn vào bằng cách lăn nhẹ và lắc nhẹ pyknomet ở vị trí nghiêng. Đặt bình pyknomet trong nồi cách thủy và giữ phần mẫu thử ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong  $(24 \pm 0,5)$  h. Khi kết thúc thời gian ngâm, lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy và loại bỏ không khí còn sót lại bằng cách lăn và lắc nhẹ.

Không khí bị cuốn vào cũng có thể được loại bỏ bằng cách tạo chân không.

Đổ đầy bình pyknomet bằng cách thêm nước và đẩy nắp lên trên mà không làm động không khí trong bình. Sau đó lau khô bình tỷ trọng bên ngoài và cân,  $M_2$ . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Vớt phần cốt liệu ra khỏi nước và để ráo nước trong vài phút. Đổ đầy nước vào bình tỷ trọng kế và đặt nắp vào vị trí cũ. Sau đó lau khô bình tỷ trọng bên ngoài và cân,  $M_3$ . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Chênh lệch nhiệt độ của nước trong pyknomet trong quá trình cân  $M_2$  và  $M_3$  không được vượt quá  $2^\circ\text{C}$ .

Thay vì đo thể tích pyknomet ở mỗi lần kiểm tra, nó có thể được hiệu chuẩn trước. Trong trường hợp đó, nhiệt kế phải được ủ trong bể ổn nhiệt đến nhiệt độ hiệu chuẩn  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

Chuyển phần mẫu thử đã ráo nước lên một trong các miếng vải khô. Nhẹ nhàng làm khô bề mặt cốt liệu được đặt trên đó và chuyển cốt liệu sang miếng vải thấm hút thứ hai khi miếng vải đầu tiên không còn ẩm nữa. Rãi cốt liệu ra dày không quá một hạt cốt liệu trên tám thứ hai và để nó tiếp xúc với bầu không khí tránh ánh sáng mặt trời trực tiếp hoặc bất kỳ nguồn nhiệt nào khác cho đến khi loại bỏ tất cả các màng nước có thể nhìn thấy nhưng cốt liệu vẫn còn ẩm.

Chuyển phần mẫu thử đã bão hòa và đã làm khô bề mặt vào khay và cân cốt liệu,  $M_1$ . Sấy cốt liệu trong tủ sấy thông gió ở nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  cho đến khi đạt khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường và cân,  $M_4$ .

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của phần mẫu thử  $M_4$  hoặc cao hơn.

### 8.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt ( $r_a$ ,  $r_{rd}$  và  $r_{ssd}$  khi thích hợp) bằng tấn trên mét khối theo các công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt biểu kiến} \quad \rho_a = \rho_w \frac{M_4}{M_4 - (M_2 - M_3)} \quad (6)$$

$$\text{tỷ trọng hạt khô} \quad \rho_{rd} = \rho_w \frac{M_4}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (7)$$

$$\text{tỷ trọng hạt bão hòa khô bề mặt } \rho_{ssd} = \rho_w \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (8)$$

Và độ hút nước sau khi ngâm trong 24 giờ,  $WA_{24}$  theo công thức sau:

$$WA_{24} = \frac{100 \times (M_1 - M_4)}{M_4} \quad (9)$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối (xem Phụ lục D);

$M_1$  là khối lượng của cốt liệu bão hòa và được làm khô bề mặt trong không khí, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng của pyknomet chứa mẫu bão hòa và nước, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng của pyknomet chỉ chứa nước, tính bằng gam (g);

$M_4$  là khối lượng của phần mẫu thử được làm khô trong tủ sấy trong không khí, tính bằng gam (g).

Biểu thị các giá trị của tỷ trọng hạt chính xác đến 0,01 Mg/m<sup>3</sup> và độ hút nước chính xác đến 0,1%.

**CHÚ THÍCH 1:** Các phép tính có thể được kiểm tra bằng công thức sau:

$$r_{ssd} = r_{rd} + r_w (1 - r_{rd} / r_a) \quad (10)$$

**CHÚ THÍCH 2:** Chỉ thị về độ chính xác được nêu trong Phụ lục I.

## **9. Phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 4 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm**

### **9.1. Yêu cầu chung**

Phương pháp pyknomet quy định trong điều này phải được sử dụng trên các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 4 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm.

### **9.2. Chuẩn bị phần mẫu thử**

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2. Rửa mẫu trên sàng 4 mm và rây 0,063 mm để loại bỏ các hạt mịn hơn. Loại bỏ các hạt còn lại trên sàng 4 mm.

Khối lượng của phần mẫu thử 0,063 / 4 mm của cốt liệu không được nhỏ hơn 300 g.

### **9.3. Quy trình thử nghiệm**

Nhúng phần mẫu thử đã chuẩn bị vào nước ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong pyknomet và loại bỏ không khí bị cuốn vào bằng cách lăn nhẹ và lắc nhẹ pyknomet ở vị trí nghiêng. Đặt bình pyknomet trong nôi cách thủy và giữ phần mẫu thử ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong  $(24 \pm 0,5)$  h. Khi kết

thúc thời gian ngâm, lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy và loại bỏ không khí còn sót lại bằng cách lăn và lắc nhẹ.

Không khí bị cuốn vào cũng có thể được loại bỏ bằng cách tạo chân không.

Đổ đầy bình pyknomet bằng cách thêm nước và đậy nắp lên trên mà không làm động không khí trong bình. Sau đó lau khô bình pyknomet bên ngoài và cân,  $M_2$ . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Gạn lấy phần lớn nước bao phủ phần mẫu thử và đổ hết phần mẫu thử trong pyknomet vào khay.

Đổ đầy nước vào bình pyknomet và đặt nắp vào vị trí cũ. Sau đó lau khô bình pyknomet bên ngoài rồi cân,  $M_3$ . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Chênh lệch nhiệt độ của nước trong pyknomet trong quá trình cân  $M_2$  và  $M_3$  không được vượt quá  $2^\circ\text{C}$ .

Thay vì đo thể tích pyknomet ở mỗi lần kiểm tra, nó có thể được hiệu chuẩn trước. Trong trường hợp đó, nhiệt kế phải được ủ trong bể ổn nhiệt đến nhiệt độ hiệu chuẩn  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

Trải đều phần mẫu thử đã ngâm lên đáy khay. Cho cốt liệu tiếp xúc với luồng không khí ẩm nhẹ để làm bay hơi độ ẩm bề mặt. Khuấy đều đặn để đảm bảo khô đồng đều cho đến khi không còn thấy độ ẩm bề mặt tự do và các hạt cốt liệu không còn dính vào nhau. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng trong khi khuấy.

Để đánh giá xem trạng thái khô bề mặt đã đạt được chưa, hãy giữ khuôn hình nón bằng kim loại có đường kính lớn nhất hướng xuống dưới đáy khay. Đổ một cách lỏng lẻo vào khuôn nón với một phần của phần mẫu thử đã làm khô. Qua lỗ ở đầu khuôn, đặt đũa kim loại lên bề mặt cát. Nện bề mặt 25 lần bằng cách để đũa rơi dưới trọng lượng của chính nó. Không đổ đầy khuôn sau khi xáo trộn. Nhẹ nhàng nhấc khuôn ra khỏi cốt liệu. Nếu nón kết không bị xẹp, tiếp tục làm khô và lặp lại phép thử nón chỉ cho đến khi xảy ra tình trạng xẹp khi tháo khuôn.

Đối với cốt liệu mịn đã được nghiền nhỏ, việc phát hiện trạng thái khô bề mặt bão hòa có thể khó khăn. Hướng dẫn thêm được nêu trong Phụ lục F.

Cân phần mẫu thử đã bão hòa và đã làm khô bề mặt,  $M_1$ . Làm khô cốt liệu trong tủ sấy thông gió ở nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  cho đến khi đạt khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường và cân,  $M_4$ .

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% với khối lượng của phần mẫu thử  $M_4$  hoặc tốt hơn.

#### 9.4. Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt ( $r_a$ ,  $r_{rd}$  và  $r_{ssd}$  khi thích hợp) bằng tấn trên mét khối theo các công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt biểu kiến} \quad \rho_a = \rho_w \frac{M_4}{M_4 - (M_2 - M_3)} \quad (11)$$

$$\text{tỷ trọng hạt khô} \quad \rho_{rd} = \rho_w \frac{M_4}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (12)$$

$$\text{tỷ trọng hạt bão hòa khô bề mặt} \quad \rho_{ssd} = \rho_w \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (13)$$

Và độ hút nước sau khi ngâm trong 24 giờ,  $WA_{24}$  theo công thức sau:

$$WA_{24} = \frac{100 \times (M_1 - M_4)}{M_4} \quad (14)$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối (xem Phụ lục D);

$M_1$  là khối lượng của cốt liệu bão hòa và được làm khô bề mặt trong không khí, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng của pyknomet chứa mẫu bão hòa và nước, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng của pyknomet chỉ chứa nước, tính bằng gam (g);

$M_4$  là khối lượng của phần mẫu thử được làm khô trong tủ sấy trong không khí, tính bằng gam (g).

Biểu thị các giá trị của tỷ trọng hạt chính xác đến 0,01 Mg/m<sup>3</sup> và độ hút nước chính xác đến 0,1%.

CHÚ THÍCH 1: Các phép tính có thể được kiểm tra bằng công thức sau:

$$r_{ssd} = r_{rd} + r_w (1 - r_{rd} / r_a) \quad (15)$$

CHÚ THÍCH 2: Chỉ thị về độ chính xác được nêu trong Phụ lục I.

## 10. Báo cáo thử nghiệm

### 10.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn Châu Âu này;
- b) thông tin mẫu thử, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- c) ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) thông tin phòng thí nghiệm;
- e) phần kích cỡ của cốt liệu, và nếu thử nghiệm cho một số phần nhỏ, tỷ lệ phần trăm của mỗi phần kích cỡ;
- f) phương pháp được sử dụng để xác định tỷ trọng hạt và độ hấp thụ (Điều 7, 8 hoặc 9);
- g) kết quả thử nghiệm với các chữ số quan trọng (bốn giá trị cho mỗi phép thử);

h) độ lệch so với phương pháp chuẩn - nếu có.

## 10.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) ngày thử nghiệm;
- b) tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- c) tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- d) khối lượng của phần mẫu thử;
- e) mô tả thạch học (EN 932-3);
- f) các thông số ảnh hưởng khác.

## Phụ lục A

(Tiêu chuẩn)

### Xác định tỷ trọng hạt sây khô trước của cốt liệu

#### A.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định các phương pháp xác định tỷ trọng hạt sây khô trước của cốt liệu có mật độ hạt lớn hơn  $1 \text{ T/m}^3$ . Nó áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063mm theo các phương pháp sau:

a) Phương pháp giỏ dây (A.3) cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5mm.

b) Phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử 31,5mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063mm.

Phương pháp giỏ dây có thể được sử dụng để thay thế cho phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm. Trong trường hợp có tranh chấp, phương pháp pyknomet nên được sử dụng làm phương pháp chuẩn.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này thường áp dụng cho cốt liệu có độ hút nước nhỏ hơn 1,5%.

#### A.2 Nguyên tắc

Mục đích của phép thử này là để xác định khối lượng và thể tích của phần mẫu thử (hoặc các mẫu thử) và tính toán tỷ trọng hạt của nó. Khối lượng thu được bằng cách cân phần mẫu thử (hoặc mẫu thử) trong điều kiện khô trong tủ sấy. Thể tích được xác định bằng thể tích chiếm chỗ nước của các hạt sây khô trước hoặc bằng lượng giảm khối lượng trong giỏ dây hoặc trong pyknomet (xem 6.5).

A.3 Phương pháp giỏ dây cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm

##### A.3.1 Chuẩn bị phần mẫu thử

Phần mẫu thử phải được chuẩn bị như quy định trong 7.2. Làm khô phần mẫu thử trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  cho đến khi đạt được khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường và cân phần mẫu thử,  $M_1$ .

##### A.3.2 Quy trình thử nghiệm

Đặt phần mẫu thử vào giỏ dây và nhúng vào bể chứa nước ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ , có nắp cách mặt nước ít nhất 50 mm trên đỉnh giỏ. Ngay sau khi ngâm, loại bỏ không khí bị mắc kẹt trong mẫu thử bằng cách nâng giỏ lên khoảng 25 mm so với đáy của bể chứa và thả rơi 25 lần với tốc độ khoảng một lần mỗi giây.

Đề giở và cốt liệu được ngâm hoàn toàn trong thời gian không quá 10 min. Lắc giở và phân mẫu thử rồi cân trong nước ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ ,  $M_2$ . Ghi lại nhiệt độ của nước khi xác định được khối lượng  $M_2$ .

Nếu cần chuyển phân mẫu thử sang một thùng khác để cân thì lắc giở và phân mẫu thử 25 lần như trước trong thùng mới trước khi cân  $M_2$ .

Đổ cốt liệu khỏi giở và nhúng lại vào nước. Lắc nó 25 lần và cân nó trong nước,  $M_3$ .

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của phân mẫu thử,  $M_1$ , hoặc tốt hơn.

### A.3.3 Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt trước khi làm khô,  $r_p$  tính bằng tấn trên mét khối theo công thức sau:

$$\rho_p = \rho_w \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (\text{A1})$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối (xem Phụ lục D);

$M_1$  là khối lượng của phần cốt liệu sấy khô trước, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng cân trong nước của giở chứa phân thử nghiệm, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng cân trong nước của giở rỗng, tính bằng gam (g);

Biểu thị giá trị của tỷ trọng hạt sấy khô trước chính xác đến  $0,01 \text{ Mg/m}^3$ .

A.4 Phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm

#### A.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2.

Hai mẫu thử phải được chuẩn bị. Khối lượng của các mẫu thử không được nhỏ hơn khối lượng cho trong Bảng A.1.

Bảng A.1 - Khối lượng mẫu thử tối thiểu (phương pháp pyknomet)

Kích cỡ hạt lớn nhất (D) mm	Khối lượng mẫu thử tối thiểu (kg)
31,5	1,5
16	1,0
8	0,5
4 (hoặc nhỏ hơn)	0,25
Đối với các kích cỡ khác, khối lượng tối thiểu của mẫu thử có thể được nội suy từ các khối lượng quy định trong Bảng 2.	



#### A.4.2 Hiệu chuẩn pyknomet

Xác định thể tích của bình pyknomet bằng cách đổ đầy nước ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  và đặt nó trong nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  ít nhất 1 h. Tính thể tích  $V$  của nó bằng mililit bằng giá trị trung bình của ba phép đo, phạm vi của ba giá trị riêng lẻ không vượt quá 0,1% giá trị trung bình. Khi tính toán thể tích, thực hiện hiệu chỉnh khối lượng riêng của nước bằng cách chia khối lượng của nước làm đầy bình pyknomet cho khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ hiệu chuẩn đo được (xem Phụ lục D).

CHÚ THÍCH: Thay vì đo thể tích pyknomet ở mỗi phép thử, nó có thể được hiệu chuẩn trước.

#### A.4.3 Quy trình thử nghiệm

Trong quá trình thử nghiệm, nồi cách thủy phải được giữ ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

Rửa mẫu thử để loại bỏ các hạt bám dính và loại bỏ các hạt còn sót lại trên sàng 31,5mm và lọt qua sàng 0,063mm. Làm khô trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường.

Cân pyknomet và phễu của nó,  $M_1$ . Đặt cân thận mẫu thử vào pyknometer. Đặt phễu lên đỉnh của pyknomet và cân khối lượng,  $M_2$

CHÚ THÍCH 1: Để ngăn phễu dính vào bình pyknomet, có thể thêm một ít mỡ silicon vào chỗ tiếp xúc trước khi cân.

Đổ đầy nước vào bình pyknomet ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ , cách mặt dưới của cổ bình khoảng 30 mm. Cân thận khuấy hỗn hợp bằng đũa thủy tinh để loại bỏ không khí và bọt khí kết dính.

CHÚ THÍCH 2: Lăn nhẹ và gõ nhẹ vào pyknomet hoặc rung pyknomet trên bàn rung có thể phục vụ cùng một mục đích.

Khi không khí được loại bỏ, đổ đầy nước vào bình pyknomet (có đặt sẵn phễu) với lượng nước thấp hơn vạch chia độ trên phễu khoảng 20 mm và đặt trong nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong ít nhất 1 h.

Mức nước trong nồi cách thủy phải thấp hơn cổ của bình pyknomet khoảng 20 mm.

Đổ đầy nước vào bình pyknomet đến vạch chia độ. Lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy, lau khô cẩn thận bên ngoài và cân,  $M_3$ . Lặp lại quy trình bằng cách sử dụng mẫu thử thứ hai.

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của mẫu thử ( $M_1 - M_2$ ), hoặc tốt hơn.

#### A.4.4 Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt sấy khô trước  $r_p$  bằng tấn trên mét khối cho mỗi mẫu thử theo công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt sấy khô trước: } \rho_p = \frac{(M_2 - M_1)}{V - (M_3 - M_2) / \rho_w} \quad (\text{A2})$$

Trong đó:

$M_1$  là khối lượng của pyknomet và phễu, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng của pyknomet, phễu và mẫu thử, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng của pyknomet, phễu, mẫu thử và nước, tính bằng gam (g);

$V$  là thể tích của pyknomet, tính bằng mililít;

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối

Biểu thị giá trị của tỷ trọng hạt cho mỗi mẫu thử, chính xác đến  $0,001 \text{ Mg/m}^3$ . Tỷ trọng hạt trước khi làm khô là giá trị trung bình kết quả đối với 2 mẫu thử được làm tròn chính xác đến  $0,01 \text{ Mg/m}^3$ .

CHÚ THÍCH: Chỉ thị về độ chính xác được nêu trong Phụ lục I.

## A.5 Báo cáo thử nghiệm

### A.5.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn Tiêu chuẩn này và phụ lục này;
- b) thông tin mẫu thử, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- c) ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) thông tin phòng thí nghiệm;
- e) phân kích cỡ của cốt liệu và phần trăm của mỗi phân nếu được thử nghiệm dưới dạng một số phân nhỏ;
- f) phương pháp được sử dụng để xác định tỷ trọng hạt trước khi làm khô (giỏ dây hoặc pyknomet);
- g) các kết quả thử nghiệm với các chữ số có nghĩa;
- h) độ lệch của phương pháp - nếu có.

### A.5.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) ngày thử nghiệm;
- b) tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- c) tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- d) khối lượng của phần mẫu thử / mẫu thử;
- e) các kết quả thử nghiệm riêng lẻ, khi kết quả được yêu cầu là giá trị trung bình;
- f) mô tả thạch học (EN 932-3);
- g) các thông số ảnh hưởng khác.

## **Phụ lục B**

(Tiêu chuẩn)

### **Xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu thô bão hòa đến khối lượng không đổi**

#### **B.1 Yêu cầu chung**

Phụ lục này quy định phương pháp xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu thô đã bão hòa đến khối lượng không đổi. Phương pháp này có thể được sử dụng với phần mẫu thử bao gồm một số hạt của cốt liệu như ba lát đường sắt.

**CHÚ THÍCH:** Phương pháp này dựa trên phương pháp giỏ dây được quy định trong Điều 7.

#### **B.2 Chuẩn bị phần mẫu thử**

##### **B.2.1 Lấy mẫu và rút gọn mẫu**

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2.

##### **B.2.2 Các hạt đơn của cốt liệu**

Phần mẫu thử bao gồm hạt đơn cốt liệu có khối lượng ít nhất là 150 g. Nếu cần xác định độ hút nước thì khối lượng của phần thử nghiệm không được vượt quá 350 g.

Loại bỏ mọi mảnh vụn và rửa phần mẫu thử dưới vòi nước đang chảy để loại bỏ các hạt mịn bám dính.

**CHÚ THÍCH:** Việc ngâm trong vật chứa để đạt được khối lượng không đổi như đã mô tả trong quy trình thử nghiệm (xem B.3) có thể được thực hiện đồng thời đối với một số phần thử nghiệm, với điều kiện là từng phần trong số chúng được đánh dấu rõ ràng và không tẩy xóa được.

Kết quả của các phép thử trên một mẫu cốt liệu đơn có thể không mang tính đại diện. Đối với cốt liệu đồng nhất, phải thử ít nhất mười hạt. Đối với cốt liệu không đồng nhất, phải thử ít nhất năm hạt của mỗi loại thạch học cấu thành.

##### **B.2.3 Ba lát đường sắt**

Phần mẫu thử phải bao gồm ít nhất mười hạt cốt liệu dùng cho ba lát đường sắt có kích thước trong khoảng 40 mm đến 50 mm hoặc 50 mm đến 63 mm. Mỗi hạt phải có khối lượng ít nhất là 150 g nhưng không quá 350 g.

Loại bỏ các mảnh vụn và rửa phần mẫu thử dưới vòi nước đang chảy để loại bỏ các hạt mịn bám dính.

#### **B.3 Quy trình thử nghiệm**

Cho phần mẫu thử đã chuẩn bị vào bình chứa và nhúng hoàn toàn vào nước cho đến khi khối lượng không đổi. Đặt phần mẫu thử vào giỏ dây treo trên cân và nhúng phần mẫu thử vào bể chứa nước có nắp cao hơn đỉnh giỏ ít nhất 50 mm.

Xác định khối lượng biểu kiến của phần mẫu thử trong nước,  $M_2$  và đo nhiệt độ của nước trong bình chứa, chính xác đến  $1^\circ\text{C}$ .

Lấy phần mẫu thử ra khỏi nước và dùng vải thấm nước ngay lập tức loại bỏ nước trên bề mặt phần mẫu thử cho đến khi bề mặt mờ đục, không còn ẩm ướt và sáng bóng. Cân phần mẫu thử,  $M_3$ .

Làm khô phần mẫu thử trong tủ sấy ở nhiệt độ  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  cho đến khi đạt khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường và cân,  $M_3$ .

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,05% khối lượng của phần mẫu thử  $M_3$  hoặc cao hơn.

#### B.4 Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng của cốt liệu thô bão hòa đến khối lượng không đổi,  $r_{cm}$ , tính bằng tấn trên mét khối theo công thức sau:

$$\rho_{cm} = \frac{M_3 \times \rho_w}{M_1 - M_2} \quad (\text{B1})$$

và độ hấp thụ nước,  $WA_{cm}$ , theo công thức sau:

$$WA_{cm} = \frac{M_1 - M_3}{M_3} \times 100 \quad (\text{B2})$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ ghi được khi xác định  $M_2$ , tính bằng tấn trên mét khối (Phụ lục D);

$M_1$  là khối lượng của phần mẫu thử đã bão hòa và đã làm khô bề mặt, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng biểu kiến trong nước của phần mẫu thử bão hòa, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng của phần mẫu thử đã làm khô trong tủ sấy, tính bằng gam (g).

Biểu thị các giá trị của mật độ hạt chính xác đến  $0,01 \text{ Mg/m}^3$  và độ hút nước chính xác đến 0,1%.

CHÚ THÍCH: Chỉ thị về độ chính xác được nêu trong Phụ lục 1.

#### B.5 Báo cáo thử nghiệm

##### B.5.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- viện dẫn Tiêu chuẩn này và phụ lục này;
- thông tin mẫu thử, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- thông tin phòng thí nghiệm;

- e) cấp phối danh nghĩa của cốt liệu mà từ đó mẫu được lấy;
- f) kết quả thử nghiệm với các chữ số có nghĩa;
- g) độ lệch so với phương pháp tham chiếu - nếu có.

#### B.5.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) ngày thử nghiệm;
- b) tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- c) tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- d) khối lượng của phần mẫu thử;
- e) mô tả thạch học (EN 932-3);
- f) các thông số ảnh hưởng khác.

## Phụ lục C

(Tiêu chuẩn)

### Xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu nhẹ

#### C.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định phương pháp chuẩn để xác định tỷ trọng hạt biểu kiến, tỷ trọng hạt sấy khô, tỷ trọng hạt bão hòa và sấy khô bề mặt và độ hút nước của cốt liệu nhẹ.

Tỷ trọng hạt của cốt liệu nhẹ luôn được xác định sau khi sấy sơ bộ.

Phương pháp này sử dụng pyknometer để xác định tỷ trọng hạt và độ hút nước của cốt liệu nhẹ, sử dụng thời gian ngâm là 24 h.

Không nên sử dụng phương pháp giỏ dây vì nó không cho phép loại bỏ hết các bọt khí.

Phương pháp này áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4mm.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp này cũng có thể được sử dụng trên các hạt cốt liệu nhỏ hơn 4 mm nếu có thể làm khô bề mặt mà không làm mất các hạt cốt liệu.

CHÚ THÍCH 2: Phụ lục E cũng quy định một phương pháp nhanh chóng để xác định tỷ trọng hạt biểu kiến của cốt liệu nhẹ.

#### C.2 Chuẩn bị mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2.

Chuẩn bị hai mẫu thử. Mỗi mẫu thử phải có thể tích rời từ 0,5 lít đến 0,6 lít. Làm khô các mẫu thử trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để chúng nguội đến nhiệt độ môi trường xung quanh. Sàng mẫu thử trên sàng 31,5 mm và 4 mm và loại bỏ bất kỳ hạt nào còn sót lại trên sàng 31,5 mm hoặc lọt qua sàng 4 mm. Cân mẫu thử còn lại,  $M_4$ .

#### C.3 Hiệu chuẩn pyknomet

Nếu có thể, đưa một lưới vào trong pyknometer. Đổ đầy nước vào ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  và đặt nó ít nhất 1 giờ trong nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ . Sau đó, thêm nước đến vạch phễu và lấy ra khỏi nồi cách thủy. Cân thận làm khô bên ngoài và cân,  $M_3$ .

Có thể thêm một ít mỡ silicon vào vùng tiếp xúc trước khi hiệu chuẩn để ngăn phễu dính vào bình pyknomet.

CHÚ THÍCH: Thay vì đo thể tích pyknomet ở mỗi phép thử, nó có thể được hiệu chuẩn trước.

#### C.4 Quy trình thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện bằng hai mẫu thử. Trong quá trình thử nghiệm, nồi cách thủy phải được giữ ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

Đặt cẩn thận mẫu thử đầu tiên vào pyknometer. Chèn lưới nếu cần thiết.

Đổ nước ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  đầy pyknomet. Khởi động đồng hồ bấm giờ khi hầu hết các cốt liệu được ngâm trong nước. Lắp phễu vào bình tỷ trọng kế và đổ đầy nước đến vạch trên phễu.

Khuấy trộn cốt liệu bằng cách lăn nhẹ và gõ nhẹ vào bình tỷ trọng hoặc rung nhẹ để loại bỏ không khí bị mắc kẹt. Thêm nước khi cần thiết trong quá trình thử nghiệm để giữ mực nước gần vạch phễu. Cân pyknomet sau  $(300 \pm 15)$  s, /  $M_2(5 \text{ phút})$ .

Nếu cần thời gian ngâm ngắn hơn, nên sử dụng phương pháp tính tỷ trọng hạt biểu kiến được mô tả trong Phụ lục E.

Sau đó đặt pyknomet vào nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ . Thêm nước khi cần thiết trong quá trình thử nghiệm để giữ mực nước gần vạch phễu.

Sau khoảng 55 phút, lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy. Khuấy trộn cốt liệu bằng cách lăn nhẹ và gõ nhẹ vào bình tỷ trọng hoặc rung nhẹ để loại bỏ không khí bị mắc kẹt. Thêm nước khi cần thiết trong quá trình thử nghiệm để giữ mực nước gần vạch phễu. Làm khô bên ngoài của bình tỷ trọng và cân sau  $(60 \pm 2)$  phút, /  $M_2(1 \text{ h})$ .

Sự biến thiên của  $M_2(t)$  thường không tuyến tính. Do đó, để xác định đường cong của  $M_2(t)$  như một hàm của thời gian, cần xem xét ít nhất ba thời gian ngâm khác nhau.

Các thao tác được đề cập trong đoạn trước có thể được lặp lại vào thời gian ngâm thích hợp khác.

Sau  $(24 \pm 0,5)$  h, lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy. Khuấy trộn cốt liệu bằng cách lăn nhẹ và gõ nhẹ vào bình tỷ trọng hoặc rung nhẹ để loại bỏ không khí bị mắc kẹt. Thêm nước khi cần thiết trong quá trình thử nghiệm để giữ mực nước gần vạch phễu. Làm khô bên ngoài của bình tỷ trọng và cân nó,  $M_2(24 \text{ h})$ .

Đổ nước ra khỏi pyknomet. Chuyển cốt liệu vào một miếng vải khô và loại bỏ nước trên bề mặt bằng cách lăn nhẹ trong miếng vải trong thời gian không quá 15 s. Cân cốt liệu,  $M_1(24\text{h})$ .

Lặp lại quy trình cho mẫu thử thứ hai.

Nếu thời gian ngâm cần thiết lâu hơn 24 h, xác định  $M_1(F)$  ở thời gian ngâm cuối cùng F và tính ngược lại  $M_1(24\text{h})$  theo công thức sau:

$$M_1(24h) = M_1(F) - [M_{24}(F) - M_2(24h)] \quad (C1)$$

### C.5 Tính toán và biểu thị kết quả

Đối với mỗi mẫu thử, tính tỷ trọng hạt ( $r_{La}$ ,  $r_{Lrd}$  hay  $r_{Lssd}$ ) của cốt liệu nhẹ tính bằng tấn trên mét khối, theo công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt biểu kiến:} \quad \rho_{La} = \rho_w \frac{M_4}{M_4 - (M_2(24h) - M_3)} \quad (C2)$$

$$\text{tỷ trọng hạt sấy khô:} \quad \rho_{Lrd} = \rho_w \frac{M_4}{M_1(24h) - (M_2(24h) - M_3)} \quad (C3)$$

$$\text{tỷ trọng hạt bão hòa và khô bề mặt: } \rho_{Lssd} = \rho_w \frac{M_1(24h)}{M_1(24h) - (M_2(24h) - M_3)} \quad (C4)$$

Trong đó:

$r_{La}$  là tỷ trọng hạt biểu kiến, tính bằng tấn trên mét khối;

$r_{Lrd}$  là tỷ trọng hạt sấy khô trong lò, tính bằng tấn trên mét khối;

$r_{Lssd}$  là tỷ trọng hạt bão hòa và khô bề mặt, tính bằng tấn trên mét khối;

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm (xem Phụ lục D), tính bằng tấn trên mét khối;

$M_1(24h)$  là khối lượng cốt liệu bão hòa và khô bề mặt trong không khí sau 24 h, tính bằng gam (g);

$M_2(24h)$  là khối lượng của bình pyknomet, phễu, lưới nếu sử dụng, nước và cốt liệu bão hòa sau 24 h, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng của pyknomet, phễu, lưới nếu đã sử dụng và nước đã hiệu chuẩn, tính bằng gam (g);

$M_4$  là khối lượng cốt liệu khô, tính bằng gam.

Tính giá trị trung bình của hai giá trị tỷ trọng sau 24 h. Biểu thị giá trị trung bình chính xác đến 0,01 Mg/m<sup>3</sup>.

Tính độ hút nước sau 24 h theo công thức sau:

$$WA_{L24} = 100 \frac{M_1(24h) - M_4}{M_4} \quad (C5)$$

Tính độ hút nước ở thời gian ngâm trung gian  $t = 5$  min và  $t = 1$  h (và nếu cần, ở những thời điểm ngâm thích hợp khác) theo công thức sau:

$$WA_{Lt} = WA_{L24} - 100 \frac{(M_2(24h) - M_2(t))}{M_4} \quad (C6)$$

Trong đó:

$M_2(t)$  là khối lượng của bình pyknomet, phễu, lưới nếu được sử dụng, nước và cốt liệu bão hòa tại thời điểm ngâm  $t$ , tính bằng gam;

$WA_{Lt}$  là độ hút nước ở thời gian ngâm trung gian  $t$ , tính bằng %;

$WA_{L24}$  là độ hút nước sau 24 giờ, tính bằng %.

Tính giá trị trung bình của hai giá trị độ hút nước riêng lẻ trong cùng một thời gian ngâm. Biểu thị giá trị trung bình chính xác đến 1%.

## C.6 Báo cáo thử nghiệm

### C.6.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:



- a) viện dẫn Tiêu chuẩn này và phụ lục này;
- b) thông tin mẫu, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- c) ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) thông tin phòng thí nghiệm;
- e) phần kích cỡ của cốt liệu và phần trăm của mỗi phần nếu được thử nghiệm dưới dạng một số phần nhỏ;
- f) tỷ trọng hạt thích hợp sau 24 h;
- g) độ hút nước sau 5 min, 1 h và 24 h;
- h) độ lệch so với phương pháp chuẩn - nếu có.

#### C.6.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) ngày thử nghiệm;
- b) tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- c) tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- d) khối lượng của các mẫu thử;
- e) các kết quả thử nghiệm riêng lẻ với các chữ số có nghĩa;
- f) hấp thụ nước ở thời gian ngâm bổ sung;
- g) mô tả thạch học (EN 932-3);
- h) các thông số ảnh hưởng khác.

## Phụ lục D

(Tiêu chuẩn)

### Khối lượng riêng của nước

Bảng D.1 - Khối lượng riêng của nước

Nhiệt độ °C	Khối lượng riêng T/m <sup>3</sup>
5	1,000 0
6	0,999 9
7	0,999 9
8	0,999 8
9	0,999 8
10	0,999 7
11	0,999 6
12	0,999 5
13	0,999 4
14	0,999 2
15	0,999 1
16	0,998 9
17	0,998 8
18	0,998 6
19	0,998 4
20	0,998 2
21	0,998 0
22	0,997 8
23	0,997 5
24	0,997 3
25	0,997 0
26	0,996 8
27	0,996 5
28	0,996 2
29	0,995 9
30	0,995 6

## Phụ lục E

(Tiêu chuẩn)

### Phương pháp nhanh để xác định tỷ trọng hạt biểu kiến của cốt liệu nhẹ bằng ống đong chia độ và thời gian ngâm ngắn

#### E.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định một phương pháp nhanh thay thế, sử dụng ống đong chia độ bằng thủy tinh, để xác định tỷ trọng hạt biểu kiến của cốt liệu nhẹ. Phương pháp này chỉ thích hợp cho thời gian đo ngắn hơn 5 min. Trong trường hợp có tranh chấp, Phụ lục C sẽ được sử dụng.

Phương pháp này áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 2 mm.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này có thể được sử dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 2 mm, nếu các hạt không nổi.

#### E.2 Chuẩn bị mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2.

Chuẩn bị hai mẫu thử. Mỗi mẫu thử phải có thể tích rời khoảng 0,5 lít. Làm khô các mẫu thử trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để chúng nguội đến nhiệt độ môi trường xung quanh. Sàng mẫu thử trên sàng 31,5 mm và 2 mm để loại bỏ các hạt còn sót lại trên sàng 31,5 mm hoặc lọt qua sàng 2 mm. Cân mẫu,  $M_4$ .

#### E.3 Quy trình thực hiện

Thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng hai mẫu thử. Trong quá trình thử nghiệm, nước được sử dụng phải được giữ ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

Đặt một trong các mẫu thử vào ống đong thứ nhất, được đánh dấu là 'A'. Đổ đầy nước vào ống đong thứ hai, được đánh dấu là 'B' cho đến khi tổng thể tích của nước và pít tông thép được nhúng đến vạch trên que (6.8.2) là 400 ml,  $V_w$ . Đổ nước từ ống B sang ống A. Lắp nhanh pít tông bằng thép vào ống A và khởi động đồng hồ bấm giờ. Loại bỏ không khí bị mắc kẹt bằng cách lắc nhẹ pít-tông thép. Căn chỉnh vạch trên thanh của pít tông bằng thép ngang với mặt nước và đọc thể tích của cốt liệu và nước trong ống A sau 30 s.

Lặp lại quy trình cho mẫu thử thứ hai.

Đối với một số cốt liệu nhẹ, 30 s có thể không phải là thời gian thích hợp. Nếu một khoảng thời gian khác được chọn, điều này phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

#### E.4 Tính toán và biểu thị kết quả

Đối với mỗi mẫu thử, tính toán tỷ trọng hạt biểu kiến  $r_{La}$  của cốt liệu nhẹ tính bằng tấn trên mét khối, theo công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt biểu kiến} \quad \rho_{La} = \frac{M_4}{V(F)-V_w} \quad (E1)$$

Trong đó:

$r_{La}$  là tỷ trọng hạt biểu kiến, tính bằng tấn trên mét khối;

$M_4$  là khối lượng cốt liệu khô, tính bằng gam (g);

$V(F)$  là khối lượng nước, pít tông thép nếu được sử dụng và cốt liệu bão hòa ở thời gian ngâm cuối cùng, tính bằng mililit;

$V_w$  là thể tích bị nước chiếm trong ống A và pít tông bằng thép (nếu được sử dụng) sau khi căn chỉnh vạch của nó với mặt nước, tính bằng mililit.

Tính giá trị trung bình của hai giá trị tỷ trọng tại thời điểm ngâm thực tế. Biểu thị giá trị trung bình chính xác đến 0,01 T/m<sup>3</sup>. Thời gian ngâm phải luôn được biểu thị cùng với kết quả.

## E.5 Báo cáo thử nghiệm

### E.5.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn Tiêu chuẩn này và phụ lục này;
- b) thông tin mẫu thử, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- c) ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) thông tin phòng thí nghiệm;
- e) phần kích cỡ của cốt liệu và phần trăm của mỗi phần nếu được thử nghiệm dưới dạng một số phần nhỏ;
- f) tỷ trọng hạt biểu kiến và thời gian ngâm tương ứng;
- g) độ lệch của với phương pháp - nếu có.

### E.5.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) ngày thử nghiệm;
- b) tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- c) tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- d) khối lượng của các mẫu thử;
- e) các kết quả thử nghiệm riêng lẻ với các chữ số có nghĩa;
- f) mô tả thạch học (EN 932-3);
- g) các thông số ảnh hưởng khác.



## Phụ lục F

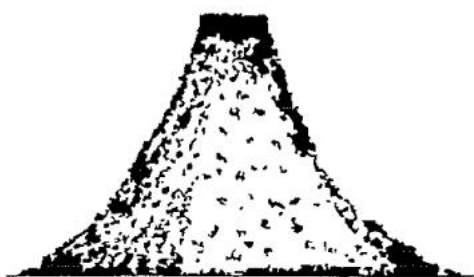
(Thông tin)

### Hướng dẫn về điều kiện bão hòa và khô bề mặt của cốt liệu mịn

Hình F.1 đến Hình F.4 là các ví dụ về cốt liệu mịn điển hình.

Độ dốc thực tế của hình nón bị sụt phụ thuộc vào vật liệu được thử nghiệm.

Nếu phần mẫu thử chứa các hạt mịn (lọt qua 0,063 mm), điều này có thể ảnh hưởng đến hình dạng của trạng thái sụt.



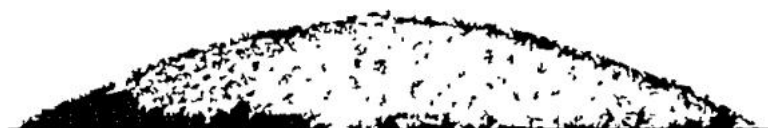
Hình F.1 - Cốt liệu ẩm; gần như giữ nguyên hình dạng hoàn chỉnh của khuôn kim loại



Hình F.2 - Cốt liệu hơi ẩm; sụt giảm đáng kể được quan sát



Hình F.3 - Cốt liệu bão hòa khô bề mặt; sự sụt đổ gần như hoàn toàn nhưng đỉnh xác định vẫn còn nhìn thấy và các sườn dốc có góc cạnh



Hình F.4 - Cốt liệu gần như khô như trong tủ sấy; không có đỉnh khác biệt, đường viền bề mặt gần với đường cong

**CHÚ THÍCH:** Những bản phác thảo này không phải để chia tỷ lệ và chỉ mang tính hướng dẫn.

Để đạt được điều kiện bão hòa và được làm khô bề mặt cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm (8.3), có thể lấy một mẫu bổ sung khoảng 500 g từ cùng nguồn với phần mẫu thử, sau đó sấy khô trong lò đến khối lượng không đổi. Sự xuất hiện của mẫu này có thể là một chỉ thị để đạt được trạng thái khô bề mặt, với màu sắc của phần mẫu thử trở nên ít sẫm hơn khi đạt đến điều kiện bão hòa và khô bề mặt.

## Phụ lục G

(Tiêu chuẩn)

### Xác định tỷ trọng hạt sấy khô trước của cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm (bao gồm phần kích cỡ 0/0,063 mm)

#### G.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định phương pháp xác định tỷ trọng hạt sấy khô trước của cốt liệu có tỷ trọng hạt lớn hơn  $1 \text{ T/m}^3$ . Phương pháp này áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng 31,5 mm.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này dựa trên phương pháp pyknomet quy định trong Phụ lục A.

#### G.2 Nguyên tắc

Mục đích của phép thử này là xác định khối lượng và thể tích của phần mẫu thử và tính toán tỷ trọng hạt của nó. Khối lượng thu được bằng cách cân phần mẫu thử trong điều kiện khô trong tủ sấy. Thể tích được xác định là lượng nước chiếm chỗ của các hạt sấy khô trước trong pyknomet (6.5).

#### G.3 Chuẩn bị phần mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2. Khối lượng của phần mẫu thử không được nhỏ hơn khối lượng cho trong Bảng G.1.

Bảng G.1 - Khối lượng tối thiểu của phần mẫu thử

Kích cỡ hạt lớn nhất (D) mm	Khối lượng mẫu thử tối thiểu kg
31,5	1,5
16	1,0
8	0,5
4 (hoặc nhỏ hơn)	0,25
Đối với các kích cỡ khác, khối lượng tối thiểu của mẫu thử có thể được nội suy từ các khối lượng quy định trong Bảng G.1.	

#### G.4 Quy trình thử nghiệm

Sàng phần mẫu thử và loại bỏ bất kỳ hạt nào còn sót lại trên sàng 31,5 mm. Làm khô trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường.

Làm sạch, làm khô và cân pyknomet và phễu,  $M_0$ . Đổ đầy nước ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  đến khoảng một nửa thể tích của nó. Kiểm tra cân pyknomet và nước bên trong, sau đó thêm cẩn thận phần mẫu thử vào pyknomet. Đọc và ghi lại khối lượng của phần mẫu thử,  $M_1$ .



Thể tích của bình pyknomet phải được chọn phù hợp với kích thước của phần mẫu thử. Phần mẫu thử không được chiếm quá một phần ba thể tích của pyknomet để có thể giải phóng không khí bị mắc kẹt.

Tiếp theo, đổ đầy nước vào bình pyknomet ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  đến khoảng 30 mm dưới mặt của cổ bình, sao cho có thể nghiêng bình pyknomet đến  $45^\circ$  trong khi vẫn giữ phần mẫu thử được ngâm dưới nước ít nhất 5 mm. Nếu cần, hãy thêm nước.

Để loại bỏ không khí và bọt khí bám dính trong phần mẫu thử đã ngâm, dùng đũa thủy tinh để khuấy phần mẫu thử trong 10s. Sau đó nghiêng bình tỷ trọng đến  $45^\circ$  và xoay nó theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ trong tổng thời gian 50s. Nhanh chóng lặp lại quy trình khuấy này sau đó xoay vòng sao cho hoàn thành ba chu kỳ trong thời gian không quá 3 min.

Làm thoát hết không khí còn vướng lại ra khỏi phần mẫu thử đã ngâm bằng cách đặt chân không từng phần dẫn đến áp suất dư từ 4 kPa trở xuống. Chân không từng phần phải đạt được trong vòng không quá 5 min và phải được duy trì trong ít nhất 30 min. Đồng thời, lắc pyknomet bằng nguồn rung bên ngoài với biên độ đủ để dịch chuyển toàn bộ phần mẫu thử vào trong pyknomet.

Sau khi giải phóng chân không, đổ đầy nước vào bình pyknomet. Đặt bình không có phễu vào nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong ít nhất 1h. Trong quá trình thử nghiệm, nồi cách thủy phải được giữ ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

Đặt phễu lên trên bình pyknomet. Đổ đầy nước vào bình pyknomet đến vạch chia độ. Lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy, lau khô cẩn thận bên ngoài, sau đó cân và ghi lại khối lượng của pyknomet và phần bên trong,  $M_2$ . Đọc và ghi nhiệt độ của nước bên trong pyknomet.

Để xác định thể tích của nó, làm sạch và làm khô bình pyknomet, sau đó đổ đầy nước vào bình và thêm phễu. Đổ đầy nước vào bình pyknomet đến vạch chia độ. Tiếp theo, lau khô bên ngoài của pyknomet và cân,  $M_3$ . Ghi lại nhiệt độ của nước bên trong pyknomet và đảm bảo rằng nó không chênh lệch quá  $2^\circ\text{C}$  so với nhiệt độ ghi được khi cân  $M_2$ .

Thay vì đo thể tích pyknomet ở mỗi lần kiểm tra, nó có thể được hiệu chuẩn trước. Trong trường hợp đó, nhiệt độ của nồi cách thủy không được chênh lệch quá  $0,5^\circ\text{C}$  so với nhiệt độ hiệu chuẩn trước của pyknomet.

Ghi lại tất cả các lần cân với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của phần mẫu thử  $M_1$  trở lên.

#### G.5 Tính toán và biểu thị kết quả

Tính mật độ hạt sấy khô trước, tính bằng tấn trên mét khối theo công thức sau:

$$\rho_p = \frac{M_1}{V - \frac{(M_2 - M_1 - M_0)}{\rho_w}} \quad (\text{G1})$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ ghi được khi xác định  $M_2$ , tính bằng tấn trên mét khối (Phụ lục D);

$M_0$  là khối lượng của pyknomet và phễu, tính bằng gam (g);

$M_1$  là khối lượng phần mẫu thử, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng của pyknomet, phễu, phần mẫu thử và nước, tính bằng gam (g);

$V$  là thể tích của pyknomet, tính bằng mililit.

$$V = \frac{M_3}{\rho_w} \quad (G2)$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối (Phụ lục D);

$M_3$  là khối lượng nước làm đầy pyknomet và phễu đến vạch chia độ, tính bằng gam.

Biểu thị giá trị của tỷ trọng hạt sây khô trước, chính xác đến 0,01 Mg/m<sup>3</sup>.

## G.6 Báo cáo thử nghiệm

### G.6.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- viện dẫn Tiêu chuẩn này và phụ lục này;
- thông tin mẫu thử, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- thông tin phòng thí nghiệm;
- phân kích thước của cốt liệu;
- kết quả thử nghiệm với các chữ số có nghĩa;
- độ lệch của phương pháp - nếu có.

### G.6.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- ngày thử nghiệm;
- tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- khối lượng của phần mẫu thử;
- mô tả thạch học (EN 932-3);

g các thông số ảnh hưởng khác.

## Phụ lục H

(Thông tin)

### Hướng dẫn về ý nghĩa và việc sử dụng các thông số tỷ trọng hạt khác nhau và độ hút nước

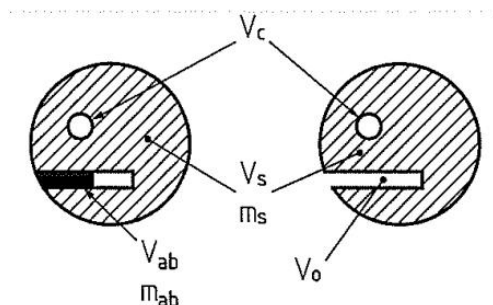
#### H.1 Yêu cầu chung

Tỷ trọng hạt là một đặc tính thường được sử dụng để tính thể tích chiếm bởi cốt liệu trong các hỗn hợp khác nhau theo tỷ lệ trên cơ sở thể tích tuyệt đối. Tỷ trọng và khả năng hấp thụ nước của một cốt liệu phụ thuộc vào tỷ trọng của các hạt khoáng riêng lẻ mà nó chứa cũng như kích thước và cấu trúc của bất kỳ khoảng trống nào giữa các hạt khoáng.

Kích thước và cấu trúc của bất kỳ khoảng trống nào trong hạt cốt liệu được phản ánh trong giá trị hấp thụ nước của nó. Đặc tính này thường được sử dụng trong thiết kế hỗn hợp bê tông và hỗn hợp bitum.

Các phương pháp trong tiêu chuẩn này xác định tỷ trọng hạt bằng cách tính toán tỷ lệ khối lượng trên thể tích, trong đó thể tích được xác định từ khối lượng nước bị chiếm chỗ sau một thời gian ngâm xác định. Nước được hấp thụ vào các khoảng trống có thể tiếp cận được trong giai đoạn ngâm nhưng đôi khi không phải tất cả các lỗ rỗng đều có thể được lấp đầy hoàn toàn trong thời gian quy định trong phương pháp thử thích hợp. Sau khi ngâm, các hạt cốt liệu được làm khô bề mặt và cân.

Đối với mục đích của Tiêu chuẩn Châu Âu này, áp dụng ba định nghĩa tỷ trọng hạt cơ bản. Chúng có thể được biểu thị bằng các công thức chung, được cho trong Hình H.1.



Thể tích toàn phần:

$$V = V_0 + V_c + V_s$$

Tỷ trọng hạt được sấy khô:

$$r_{rd} = m_s / V$$

Tỷ trọng hạt bão hòa nước và khô bề mặt:  $r_{ssd} = (m_s + m_{ab}) / V$

Tỷ trọng hạt biểu kiến:  $r_a = m_s / (V - V_{ab})$

Độ hút nước:  $WA = 100 m_{ab} / m_s = 100 r_w V_{ab} / m_s$

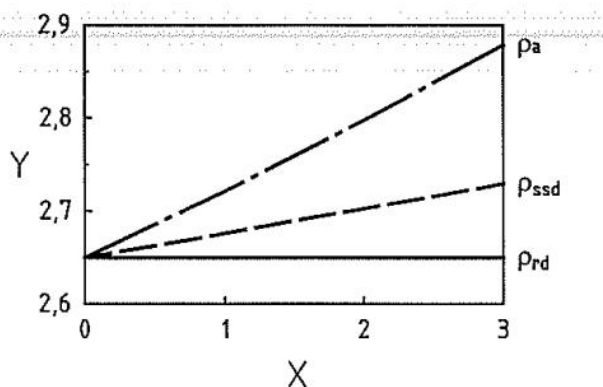
Hình H.1 - Định nghĩa lỗ rỗng của hạt, độ hút nước và ba thông số tỷ trọng hạt cơ bản đối với hạt khô bề mặt sau khi ngâm xong và đối với cùng loại hạt sau khi sấy khô đến khối lượng không đổi

H.2 Đặc điểm của các phương pháp chuẩn đối với cốt liệu có khối lượng bình thường theo Điều 7, 8 và 9 và Phụ lục B

Các phương pháp chuẩn được mô tả trong các Điều 7, 8 và 9 và Phụ lục B được thực hiện bằng cách sử dụng cốt liệu ở trạng thái ẩm tự nhiên khi bắt đầu giai đoạn ngâm. Cốt liệu không được sấy khô trước khi thử nghiệm.

Mối quan hệ qua lại giữa ba thông số tỷ trọng hạt cơ bản và độ hút nước được xác định bằng các phương pháp tham chiếu, được minh họa trong Hình H.2. Hình này giả định tỷ trọng hạt sấy khô trong tủ sấy là  $2,65 \text{ T/m}^3$ .

Mối quan hệ qua lại giữa ba thông số tỷ trọng hạt và độ hút nước đối với ba giá trị khác nhau của tỷ trọng hạt sấy khô trong tủ sấy được minh họa bằng cách sử dụng các giá trị tính toán trong Bảng H.1.



Ký hiệu: X độ hút nước - % ; Y tỷ trọng hạt -  $\text{Mg/m}^3$

Hình H.2 - Ảnh hưởng của tăng độ hút nước đối với tỷ trọng hạt biểu kiến và tỷ trọng hạt bão hòa và làm khô bề mặt đối với cốt liệu có tỷ trọng hạt sấy khô trong tủ sấy là  $2,65 \text{ T/m}^3$

Bảng H.1 - Tỷ trọng hạt được tính toán và các giá trị hấp thụ nước, suy ra từ

$$r_{ssd} = r_{rd} [1 + WA/100] \text{ và } r_a = r_{rd} / [1 - r_{rd} WA / (100 r_w)]$$

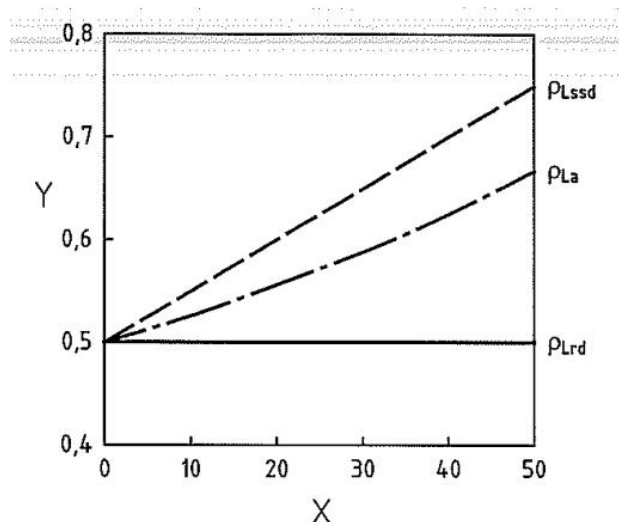
WA (%)	Tỷ trọng hạt sấy khô trong tủ (= $r_{rd}$ ), $\text{Mg/m}^3$					
	2,00		2,65		3,00	
	$r_{ssd}$	$r_a$	$r_{ssd}$	$r_a$	$r_{ssd}$	$r_a$
0	2,00	2,00	2,65	2,65	3,00	3,00

0,5	2,01	2,02	2,66	2,69	3,02	3,05
1,0	2,02	2,04	2,68	2,72	3,03	3,09
1,5	2,03	2,06	2,69	2,76	3,05	3,14
2	2,04	2,08	2,70	2,80	3,06	3,19
3	2,06	2,13	2,73	2,88	3,09	3,30

### H.3 Các đặc điểm của phương pháp chuẩn đối với cốt liệu nhẹ, quy định trong Phụ lục C

Phương pháp chuẩn theo Phụ lục C dựa trên việc ngâm mẫu cốt liệu trong 24h ở trạng thái trước khi làm khô (sấy đến khối lượng không đổi). Ba thông số tỷ trọng hạt cơ bản và độ hút nước được xác định. Kí hiệu của chúng đã được bổ sung bằng chữ L (Hình H.3).

Độ hút nước của cốt liệu nhẹ thường lớn hơn nhiều so với cốt liệu tự nhiên. Các lỗ rỗng trong cốt liệu nhẹ có thể về cơ bản được lấp đầy hoặc không khi ngâm trong 24 giờ. Nhiều cốt liệu nhẹ có thể được ngâm trong nước trong vài ngày và vài tuần mà không lấp đầy hoàn toàn các khoảng trống.



Ký hiệu: X độ hút nước - % ; Y tỷ trọng hạt - Mg/m<sup>3</sup>

Hình H.3 - Ảnh hưởng của tăng khả năng hấp thụ nước đối với tỷ trọng hạt biểu kiến và tỷ trọng hạt bão hòa và đã làm khô bề mặt đối với cốt liệu nhẹ với tỷ trọng hạt sấy khô bằng tủ sấy là 0,5 T/m<sup>3</sup>

H.4 Đặc điểm của các phương pháp xác định tỷ trọng sấy khô trước của cốt liệu có khối lượng bình thường, được quy định trong Phụ lục A và Phụ lục G

Có thể sử dụng các phương pháp xác định tỷ trọng hạt sấy khô trước trong Phụ lục A và Phụ lục G để ước tính tỷ trọng hạt biểu kiến. Công thức tính tỷ trọng hạt sấy khô trước giống với công thức tính tỷ trọng hạt biểu kiến, nhưng các điều kiện thử nghiệm về việc làm khô trước mẫu thử đến khối lượng không đổi và thời gian ngâm ngắn hơn khác nhau. Các phương pháp này không xác định được độ hút nước.

Đối với WA nhỏ hơn khoảng 1,5% và các hạt cốt liệu thô hơn 4 mm, tỷ trọng hạt sấy khô trước có tương quan chặt chẽ với tỷ trọng hạt biểu kiến. Do thời gian ngâm ngắn hơn, tỷ trọng hạt sấy khô trước thường thấp hơn một chút so với tỷ trọng hạt biểu kiến.

Đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 4 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm, mối tương quan giữa tỷ trọng hạt sấy khô trước tỷ trọng hạt biểu kiến càng thấp.

Phương pháp trong Phụ lục G cho phép xác định nhanh chóng tỷ trọng hạt sấy khô trước của mẫu thử bao gồm cả phần hạt mịn. Nó phù hợp để ước tính tỷ trọng hạt biểu kiến của cấp phối tổng thể của hỗn hợp bê tông nhựa.

#### H.5 Lựa chọn thông số tỷ trọng hạt thích hợp

Hướng dẫn về việc lựa chọn thông số tỷ trọng hạt thích hợp cho các mục đích khác nhau được nêu trong Bảng H.2. Hai thông số tỷ trọng hạt thường được sử dụng là tỷ trọng hạt bão hòa và làm khô bề mặt và tỷ trọng hạt sấy khô trong lò.

Bảng H.2 - Lựa chọn thông số tỷ trọng hạt cho các mục đích khác nhau

Mục đích	Thông số tỷ trọng hạt khuyến nghị
Đề xuất chung	$r_a$ hoặc $r_{ssd}$ hoặc $r_{rd}$
Đề xuất với ba lát đường sắt	$r_{cm}$
Đề xuất với cốt liệu nhẹ	$r_{La}$ hoặc $r_{Lssd}$ hoặc $r_{Lrd}$
Xác định loại cốt liệu (cốt liệu thông thường hoặc cốt liệu nhẹ)	$r_{rd}$
Thiết kế hỗn hợp bê tông	$r_{ssd}$
Hỗn hợp bitum - hiệu chỉnh hàm lượng chất kết dính cho tỷ trọng cốt liệu	$r_a$ hoặc $r_p$
Phương pháp thử đối với nhựa đường hỗn hợp nóng - hiệu chỉnh khối lượng phần mẫu thử đối với tỷ trọng cốt liệu	$r_{rd}$ hoặc $r_p$
Phương pháp thử EN 1097-3 - tính toán độ rỗng trong cốt liệu lấp đầy lỏng lẻo	$r_{rd}$ hoặc $r_p$

#### H.6 Khả năng áp dụng và các điều kiện thử nghiệm đối với các phương pháp thử nghiệm khác nhau trong EN 1097-6

Tiêu chuẩn Châu Âu này bao gồm một số phương pháp thử nghiệm có khả năng áp dụng và các hạn chế sử dụng được quy định trong Bảng H.3 và các điều kiện thử nghiệm đặc biệt của chúng được quy định trong Bảng H.4.

Bảng H.3 - Khả năng áp dụng các phương pháp thử nghiệm khác nhau trong EN 1097-6

Loại cốt liệu	Phân kích cỡ hạt mm	Quy trình thử nghiệm	Xác định WA	Giới hạn sử dụng
Cốt liệu thông thường	40/50	Phụ lục B	Có	Chỉ ba lát đường sắt
	50/63	Phụ lục B	Có	

	31,5/63	Điều 7 A.3	Có Không	WA nhỏ hơn 1,5 %
	4/31,5	Điều 8 A.4	Có Không	WA nhỏ hơn 1,5 %
	0,063/4	Điều 9 A.4	Có Không	WA nhỏ hơn 1,5 %
	0,063/31,5	A.4	Không	WA nhỏ hơn 1,5 %
	0/31,5	Phụ lục G	Không	WA nhỏ hơn 1,5 %
Cốt liệu nhẹ	4/31,5	Phụ lục C	Có	
	2/31,5	Phụ lục E	Không	Chỉ tỷ trọng hạt biểu kiến được xác định

Bảng H.4 - Tóm tắt các điều kiện thử nghiệm đối với các phương pháp thử nghiệm khác nhau trong EN 1097-6

Phương pháp theo điều khoản hoặc phụ lục	Loại quy trình thử nghiệm	Sấy khô trước phân mẫu thử	Thời gian ngâm	Kiểm soát khô bề mặt
7	Giỏ dây	Không	24 ± 0,5 h	Vải
8	Pyknomet	Không	24 ± 0,5 h	Vải
9	Pyknomet	Không	24 ± 0,5 h	Kiểm tra hình nón
A.3	Giỏ dây	Có	Nhiều nhất 10 min	Không
A.4	Pyknomet	Có	Ít nhất 1 h	Không
B.3	Giỏ dây	Không	Cho đến khi khối lượng không đổi	Vải
Phụ lục C	Pyknomet	Có	24 ± 0,5 h	Vải
Phụ lục E	Ông đong chia độ	Có	Dưới 5 min	Không
Phụ lục G	Pyknomet	Không	> 1,5 giờ, bao gồm 30 phút chân không	Không

H.7 Mối quan hệ giữa các thông số tỷ trọng hạt khác nhau (ký hiệu theo phương pháp chính, quy định trong các Điều 7, 8 và 9)

Ký hiệu:  $r_{rd}$  = tỷ trọng hạt sấy khô trong lò ;  $r_{ssd}$  = tỷ trọng hạt bão hòa và khô bề mặt

$r_a$  = mật độ hạt biểu kiến Pa ;  $r_w$  = khối lượng riêng của nước; WA = độ hấp thụ nước

Thông số mật độ hạt

$$r_{ssd} = r_{rd} [1 + WA/100]$$

$$r_a = r_{rd} / [1 - r_{rd} WA / 100 r_w]$$

$$r_a = r_{ssd} / \{1 - [WA / 100][(r_{ssd} / r_w) - 1]\}$$

Độ hấp thụ nước

$$WA = 100 [(r_{ssd} / r_{rd}) - 1]$$

$$WA = 100 r_w (1 / r_{rd} - 1 / r_a)$$

$$WA = 100 r_w (r_a - r_{ssd}) / [r_a (r_{ssd} - r_w)]$$

## Phụ lục I

(Thông tin)

### Độ chính xác

#### 1.1 Dữ liệu từ các tiêu chuẩn quốc gia

Dữ liệu về độ chính xác trong Bảng I.1 đến Bảng I.5 được trích xuất từ các tiêu chuẩn quốc gia và có thể sai lệch một chút so với dữ liệu về độ chính xác thu được bằng các phương pháp thử được quy định trong tiêu chuẩn này. Dữ liệu có thể không thích hợp cho các cốt liệu nhẹ.

Bảng I.1 - Tỷ trọng hạt biểu kiến - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử nghiệm	Điều khoản	Độ lặp r T/m <sup>3</sup>	Độ tái lập R T/m <sup>3</sup>
Giỏ dây	7	0,023	0,031
Pyknomet (cốt liệu thô)	8	0,031 (UK) 0,025 (F)	0,044 (UK) 0,028 (F)
Pyknomet (cốt liệu mịn)	9	0,038	0,067

Bảng I.2 - Tỷ trọng hạt sây khô trong tủ sây - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử nghiệm	Điều khoản	Độ lặp r T/m <sup>3</sup>	Độ tái lập R T/m <sup>3</sup>
Giỏ dây	7	0,025	0,044
Pyknomet (cốt liệu thô)	8	0,031	0,042
Pyknomet (cốt liệu mịn)	9	0,043	0,085

Bảng I.3 - Tỷ trọng hạt bão hòa và làm khô bề mặt - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử nghiệm	Điều khoản	Độ lặp r T/m <sup>3</sup>	Độ tái lập R T/m <sup>3</sup>
Giỏ dây	7	0,022	0,034
Pyknomet (cốt liệu thô)	8	0,031	0,049
Pyknomet (cốt liệu mịn)	9	0,035	0,070



Bảng I.4 - Độ hút nước - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử nghiệm	Điều khoản	Độ lặp r T/m <sup>3</sup>	Độ tái lập R T/m <sup>3</sup>
Giỏ dây	7	0,2	0,3
Pyknomet (cốt liệu thô)	8	0,3	0,4
Pyknomet (cốt liệu mịn)	9	0,5	1,2

Bảng I.5 - Thử nghiệm Pyknomet đối với tỷ trọng hạt sấy khô trước của cốt liệu không xấp (xem A.4) - độ lặp lại r và độ tái lập R1

Phạm vi tới hạn $W_c$ T/m <sup>3</sup>	Độ lặp r T/m <sup>3</sup>	Độ tái lập R T/m <sup>3</sup>
0,025	0,019	0,042

## I.2 Dữ liệu từ các thử nghiệm kiểm tra chéo

Kết quả của một thử nghiệm kiểm tra chéo do 19 phòng thí nghiệm thực hiện vào năm 1996, là một phần của dự án (Dự án 134) do Cộng đồng Châu Âu tài trợ trong Chương trình Đo lường và Thử nghiệm, được đưa ra trong Bảng 1.6. Các giá trị của độ lặp lại r và độ tái lập R đã được xác định cho ba mẫu cốt liệu được thử nghiệm trên cơ sở các phép thử lặp lại được thực hiện trên các mẫu khác nhau.

Bảng I.6 - Các giá trị độ lặp và độ tái lập để xác định tỷ trọng hạt (T/m<sup>3</sup>) và độ hút nước (%) của cốt liệu thô

			Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
Các phân kích cỡ (mm):			10/14	10/14	5/10
Mật độ hạt đã làm khô trước được xác định theo Phụ lục A (phương pháp pyknomet)	Số phòng thí nghiệm bao gồm	N	18	19	18
	Trung bình	X	2,70	3,06	2,60
	Độ lệch chuẩn lặp lại	S <sub>r1</sub>	0,002 8	0,005 6	0,003 0
	Độ lệch chuẩn tái lập	S <sub>R1</sub>	0,006 7	0,009 4	0,013 4
	Phạm vi tới hạn	W <sub>c</sub>	0,010	0,021	0,012
	Giới hạn lặp lại	r <sub>1</sub>	0,008	0,016	0,009
	Giới hạn tái lập	R <sub>1</sub>	0,019	0,026	0,037
Tỷ trọng hạt bão hòa và làm khô bề mặt được xác định theo Điều 8 (phương pháp pyknomet)	Số phòng thí nghiệm bao gồm	N	19	19	19
	Trung bình	x	2,67	3,05	2,51
	Độ lệch chuẩn lặp lại	S <sub>r1</sub>	0,002 7	0,005 8	0,005 9
	Độ lệch chuẩn tái lập	S <sub>R1</sub>	0,004 1	0,008 9	0,009 2
	Giới hạn lặp lại	r <sub>1</sub>	0,008	0,016	0,017
	Giới hạn tái lập	R <sub>1</sub>	0,012	0,025	0,026

Độ hút nước được xác định theo Điều 8 (phương pháp pyknomet)	Số phòng thí nghiệm bao gồm	$N$	19	19	16
	Trung bình	$x$	1,0	0,5	3,1
	Độ lệch chuẩn lặp lại	$S_{r1}$	0,061	0,047	0,084
	Độ lệch chuẩn tái lập	$S_{R1}$	0,101	0,011 2	0,222
	Giới hạn lặp lại	$r_1$	0,17	0,13	0,24
	Giới hạn tái lập	$R_1$	0,28	0,31	0,62
CHÚ THÍCH: Ngoại trừ số lượng phòng thí nghiệm được bao gồm, dữ liệu liên quan đến tỷ trọng hạt được biểu thị bằng tấn trên mét khối và dữ liệu liên quan đến độ hút nước được biểu thị bằng%.					

## V. Các phép thử đối với các đặc tính nhiệt và thời tiết của cốt liệu

### A. Thử nghiệm sôi đối với khả năng chống phân rã

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp xác định sự xuất hiện của các dấu hiệu phân rã trong đá bazan và sự phân rã của cốt liệu được tạo ra từ đá bazan có các dấu hiệu như vậy.

Thử nghiệm có thể áp dụng cho các mảnh đá và cốt liệu thô bazan đã được phân loại.

#### 2. Tài liệu tham khảo

Tiêu chuẩn này kết hợp với các điều khoản của các ấn phẩm khác được ghi ngày tháng hoặc không ghi ngày tháng. Các tài liệu viện dẫn này được trích dẫn ở những vị trí thích hợp trong văn bản và các ấn phẩm được liệt kê sau đây. Đối với các tài liệu tham khảo có ghi ngày tháng, các sửa đổi hoặc sửa đổi tiếp theo của bất kỳ ấn phẩm nào trong số các ấn phẩm này chỉ áp dụng cho tiêu chuẩn này khi được kết hợp với nó bằng cách sửa đổi hoặc bổ sung. Đối với các tài liệu tham khảo không ghi ngày tháng, áp dụng phiên bản mới nhất của ấn phẩm được đề cập.

EN 932-1 Các thử nghiệm đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 1: Phương pháp lấy mẫu.

EN 932-2 Các thử nghiệm đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm.

EN 932-5 Các thử nghiệm đối với các đặc tính chung của cốt liệu - Phần 5: Thiết bị thông dụng và hiệu chuẩn.

EN 933-1 Các thử nghiệm đối với các tính chất hình học của cốt liệu - Phần 1: Xác định cấp phối hạt - Phương pháp sàng.

EN 933-2 Các thử nghiệm đối với các tính chất hình học của cốt liệu - Phần 2: Xác định cấp phối hạt - Các sàng tiêu chuẩn, kích thước danh nghĩa của các lỗ sàng.

EN 1097-2 Các phép thử đối với các tính chất cơ lý của cốt liệu - Phần 2: Phương pháp xác định khả năng chống phân mảnh.

### **3. Thuật ngữ và định nghĩa**

Đối với mục đích của Tiêu chuẩn Châu Âu này, các thuật ngữ và định nghĩa sau đây được áp dụng.

#### **3.1 Sonnenbrand**

Loại phân rã đá có thể có trong một số đá bazan và biểu hiện dưới ảnh hưởng của các điều kiện khí hậu

**CHÚ THÍCH:** Sự phân rã bắt đầu với sự xuất hiện của các đốm hình sao màu xám/trắng. Thông thường, các vết nứt chân tóc được tạo ra từ các đốm và kết nối chúng với nhau. Điều này làm giảm độ bền của khoáng vật, và kết quả là đá bị phân hủy thành các hạt nhỏ..

Tùy thuộc vào nguồn gốc, quá trình này có thể diễn ra trong vòng vài tháng sau khi khai thác hoặc kéo dài trong vài thập kỷ. Trong một số trường hợp đặc biệt, sự phân rã nhanh chóng dẫn đến hình thành các vết nứt lớn và phá vỡ các hạt cốt liệu.

#### **3.2. Mẫu phòng thí nghiệm**

Mẫu dành cho thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

#### **3.3. Phần thử nghiệm**

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thử nghiệm duy nhất

#### **3.4. Mẫu thử**

Mẫu được sử dụng trong một phép xác định duy nhất khi một phương pháp thử yêu cầu nhiều hơn một lần xác định đặc tính

#### **3.5. Khối lượng không đổi**

Các lần cân liên tiếp sau khi sấy cách nhau ít nhất 1 giờ không chênh lệch quá 0,1%

**CHÚ THÍCH:** Trong nhiều trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử đã được sấy khô trong thời gian xác định trước trong tủ sấy quy định ở  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$ . Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi đối với các loại và kích thước cụ thể phụ thuộc vào công suất sấy của tủ sấy được sử dụng.

### **4. Nguyên tắc**

Các mảnh đá bazan riêng lẻ được kiểm tra các dấu hiệu phân rã và các mẫu đá bazan đã phân loại được kiểm tra về phần trăm khối lượng và sự mất mát sau khi đun sôi.

Độ bền được xác định theo EN 1097-2.

### **5. Thiết bị**

5.1. Tất cả các thiết bị, trừ khi có quy định khác, phải phù hợp với yêu cầu chung của EN 932-5.

5.2. Tủ sấy thông gió, tuần hoàn cưỡng bức có công suất thích hợp. Tủ sấy phải có khả năng được kiểm soát ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

5.3. Cân, với độ chính xác  $\pm 0,1\%$  khối lượng phân mẫu thử.

5.4. Nguồn nhiệt, có thể đun sôi nồi và các mẫu bên trong ở  $100^\circ\text{C}$  trong  $(36 \pm 1)$  h.

5.5. Nồi thép, có nắp làm lạnh bằng nước.

5.6. Các sàng thử nghiệm, phù hợp với EN 933-2.

5.7. Nước cất hoặc khử khoáng.

5.8. Vải ẩm

5.9. Máy cưa

## 6. Lấy mẫu

Việc lấy mẫu phải được thực hiện theo EN 932-1.

## 7. Chuẩn bị các phần thử nghiệm

7.1. Phần mẫu thử để kiểm tra bằng mắt một mảnh đá bazan để tìm dấu hiệu phân rã.

Để xác định sự hiện diện của các dấu hiệu phân rã, mẫu phòng thí nghiệm phải được lấy từ một đồng mở khai thác đá và phải bao gồm một mảnh đá đủ lớn để có bề mặt xẻ bằng hoặc lớn hơn  $0,005 \text{ m}^2$ .

CHÚ THÍCH: Phải đủ một mảnh có kích thước tối thiểu là 75 mm.

Cắt miếng đá để tạo thành hai phần thử đã xẻ và đánh dấu từng phần để nhận biết.

Rửa từng phần mẫu thử và loại bỏ các hạt bám dính bằng cách chải.

7.2. Phần mẫu thử để xác định sự hao hụt khối lượng của cốt liệu bazan sau khi đun sôi

Rút gọn mẫu phòng thí nghiệm phù hợp với EN 932-2.

Loại bỏ kích thước quá lớn và kích thước quá nhỏ bằng sàng khô phù hợp với EN 933-1.

Rửa mẫu và sấy khô đến khối lượng không đổi ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  và để nguội.

Cân và ghi lại khối lượng phân mẫu thử, tính bằng gam (g)  $m_0$ .

Khối lượng tối thiểu của phần mẫu thử phải được quy định trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Nếu dự định để thực hiện các phép thử độ bền, thì phần mẫu thử phải tương ứng với các phần mẫu thử cần thiết để xác định độ suy giảm độ bền như quy định trong 7.3, cho phép có một số rơi vãi.

Bảng 1 - Khối lượng tối thiểu của phần mẫu thử

Kích cỡ hạt mm	Khối lượng phần mẫu thử g
4 - 8	1 000

8 - 16	2 000
16 - 32	4 000

7.3. Phần mẫu thử để xác định độ suy giảm độ bền của cốt liệu bazan sau khi đun sôi

Chuẩn bị hai phần thử nghiệm từ cùng một mẫu phòng thử nghiệm như quy định trong 5.2 của EN 1097-2: 1998.

CHÚ THÍCH: Nếu sử dụng thử nghiệm và đập quy định trong EN 1097-2 thì cần chuẩn bị ít nhất sáu mẫu thử từ cùng một mẫu phòng thử nghiệm như quy định trong 6.2 của EN 1097-2: 1998.

## 8. Quy trình

8.1. Xác định bằng mắt các dấu hiệu phân rã trong một mảnh đá bazan

Cho một trong hai phần mẫu thử vào nồi thép và đổ đầy nước cất hoặc nước đã khử khoáng sao cho phần mẫu thử vẫn được ngập trong quá trình đun sôi và đậy bằng nắp. Đun sôi nồi và mẫu bên trong trong vòng 0,5 h và duy trì sôi trong  $(36 \pm 1)$  h. Trong thời gian này, kiểm tra bằng cách xem phần mẫu thử vẫn còn ngập nước.

Lấy phần mẫu thử còn ẩm ra khỏi nồi và kiểm tra dấu hiệu phân rã trong thời gian làm khô.

CHÚ THÍCH: Ở giai đoạn này, đảm bảo rằng nhân viên thực hiện các biện pháp phòng ngừa thích hợp để tránh bỏng, v.v.

Làm ẩm nhẹ bề mặt đá xẻ bằng vải ẩm và khi bề mặt xẻ khô lại, hãy kiểm tra bất kỳ điều nào sau đây và ghi lại các quan sát:

- a) hình thành các đốm hình sao màu xám/trắng hoặc các vết nứt chân lông tỏa ra;
- b) hình thành các vết nứt lớn hơn;
- c) sự vỡ của phần mẫu thử.

CHÚ THÍCH 1: Có thể thực hiện so sánh giữa phần mẫu được thử và phần mẫu thử chưa đun sôi.

CHÚ THÍCH 2: Có thể đun sôi một số mẫu từ một số mảnh bazan trong nồi cùng một lúc.

8.2. Xác định sự mất khối lượng của cốt liệu bazan sau khi đun sôi

Đặt phần mẫu thử vào nồi thép và đổ đầy nước sao cho mẫu vẫn được ngập trong quá trình đun sôi và đậy bằng nắp.

Đun sôi nồi và đồ bên trong trong vòng 0,5 h và duy trì độ sôi trong  $(36 \pm 1)$  h.

Để lon và mẫu bên trong nguội đến nhiệt độ môi trường, gạn nước và chuyển phần mẫu thử vào các khay thích hợp.

Sấy khô đến khối lượng không đổi ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  và để nguội.

Sàng khô phần mẫu thử trên sàng có lỗ nhỏ hơn một nửa kích thước danh nghĩa.

Cân khối lượng còn lại trên sàng tính bằng gam ( $m_1$ ).

### 8.3. Xác định độ hao hụt độ bền của cốt liệu bazan sau khi đun sôi

Đun sôi một phần mẫu thử và để nguội và làm khô ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi như quy định trong 8.2.

Thử cả hai phần mẫu thử theo EN 1097-2 và ghi lại độ bền thu được trên phần đã đun sôi và chưa đun sôi lần lượt là  $LA_1$  và  $LA_0$ .

**CHÚ THÍCH:** Nếu sử dụng phép thử và đập quy định trong EN 1097-2, thì ít nhất ba mẫu thử từ cùng một mẫu phòng thí nghiệm, như quy định trong 6.2 của EN 1097-2: 1998, phải được đun sôi và ghi lại độ bền trung bình là  $SZ_1$ . Giá trị và đập trung bình của ba mẫu thử chưa đun sôi phải được ghi lại là  $SZ_0$ .

## 9. Tính toán và biểu thị kết quả

### 9.1. Phần trăm hao hụt về khối lượng của cốt liệu bazan

Tính phần trăm khối lượng hao hụt chính xác đến 0,1% theo công thức sau:

$$M_1 = \frac{(m_0 - m_1)}{m_0} \times 100$$

Trong đó:

$M_1$  là phần trăm khối lượng hao hụt;

$m_0$  là khối lượng của phần mẫu thử trước khi đun sôi, tính bằng gam (g);

$m_1$  là khối lượng của phần còn lại trên sàng sau khi đun sôi, tính bằng gam.

### 9.2. Độ hao hụt độ bền của cốt liệu bazan

Tính phần trăm chênh lệch giữa các kết quả thử độ bền của phần mẫu thử đã đun sôi và chưa đun sôi, tuân theo các quy trình quy định trong EN 1097-2.

Tính phần trăm hao hụt độ bền chính xác đến 0,1% theo công thức sau:

$$S_{LA} = LA_1 - LA_0$$

Trong đó:

$S_{LA}$  là tỷ lệ phần trăm hao hụt độ bền;

$LA_0$  là hệ số Los Angeles của phần mẫu thử chưa đun sôi;

$LA_1$  là hệ số Los Angeles của phần mẫu thử đã đun sôi.

**CHÚ THÍCH:** Nếu sử dụng thử nghiệm và đập quy định trong EN 1097-2, tính hao hụt độ bền đến chữ số thập phân đầu tiên theo công thức sau:

$$S_{SZ} = SZ_1 - SZ_0$$

Trong đó:

$S_{SZ}$  là phần trăm sức mạnh mất đi;

$SZ_0$  là giá trị thử nghiệm và đập của các mẫu thử chưa đun sôi;

$SZ_1$  là giá trị thử nghiệm va đập của các mẫu thử đã đun sôi.

## **10. Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải có các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
  - b) phương pháp lấy mẫu (chứng chỉ nếu có) và đánh dấu, loại và xuất xứ của các mẫu phòng thử nghiệm;
  - c) hình dạng, kích thước, cấp độ và số lượng mẫu phòng thử nghiệm;
  - d) quan sát bằng mắt thường của phần mẫu thử đã xẻ, bao gồm bất kỳ sự phân hủy bất thường nào và đặc biệt, liệu có bất kỳ dấu hiệu phân rã nào được tìm thấy hay không.
- Nếu các thử nghiệm tương ứng đã được thực hiện, báo cáo thử nghiệm cũng phải bao gồm:
- e) kết quả của phép thử độ sôi trên cốt liệu, được biểu thị chính xác đến 0,1% khối lượng;
  - f) kết quả của độ hao hụt độ bền trên cốt liệu;
  - g) thử nghiệm độ bền được sử dụng (nghĩa là Los Angeles hoặc thử nghiệm va đập).

## **Phụ lục A**

(Tiêu chuẩn)

### **Xác định tỷ trọng hạt sây khô trước của cốt liệu**

#### **A.1 Yêu cầu chung**

Phụ lục này quy định các phương pháp xác định tỷ trọng hạt sây khô trước của cốt liệu có mật độ hạt lớn hơn  $1 \text{ T/m}^3$ . Nó áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063mm theo các phương pháp sau:

a) Phương pháp giỏ dây (A.3) cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5mm.

b) Phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử 31,5mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063mm.

Phương pháp giỏ dây có thể được sử dụng để thay thế cho phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 4 mm. Trong trường hợp có tranh chấp, phương pháp pyknomet nên được sử dụng làm phương pháp chuẩn.

**CHÚ THÍCH:** Phương pháp này thường áp dụng cho cốt liệu có độ hút nước nhỏ hơn 1,5%.

#### **A.2 Nguyên tắc**

Mục đích của phép thử này là để xác định khối lượng và thể tích của phần mẫu thử (hoặc các mẫu thử) và tính toán tỷ trọng hạt của nó. Khối lượng thu được bằng cách cân phần mẫu thử (hoặc mẫu thử) trong điều kiện khô trong tủ sấy. Thể tích được xác định bằng thể tích chiếm chỗ nước của các hạt sây khô trước hoặc bằng lượng giảm khối lượng trong giỏ dây hoặc trong pyknomet (xem 6.5).

**A.3 Phương pháp giỏ dây cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 63 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 31,5 mm**

##### **A.3.1 Chuẩn bị phần mẫu thử**

Phần mẫu thử phải được chuẩn bị như quy định trong 7.2. Làm khô phần mẫu thử trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  cho đến khi đạt được khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường và cân phần mẫu thử,  $M_1$ .

##### **A.3.2 Quy trình thử nghiệm**

Đặt phần mẫu thử vào giỏ dây và nhúng vào bể chứa nước ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ , có nắp cách mặt nước ít nhất 50 mm trên đỉnh giỏ. Ngay sau khi ngâm, loại bỏ không khí bị mắc kẹt trong mẫu thử bằng cách nâng giỏ lên khoảng 25 mm so với đáy của bể chứa và thả rơi 25 lần với tốc độ khoảng một lần mỗi giây.



Đề giở và cốt liệu được ngâm hoàn toàn trong thời gian không quá 10 min. Lắc giở và phân mẫu thử rồi cân trong nước ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ ,  $M_2$ . Ghi lại nhiệt độ của nước khi xác định được khối lượng  $M_2$ .

Nếu cần chuyển phân mẫu thử sang một thùng khác để cân thì lắc giở và phân mẫu thử 25 lần như trước trong thùng mới trước khi cân  $M_2$ .

Đổ cốt liệu khỏi giở và nhúng lại vào nước. Lắc nó 25 lần và cân nó trong nước,  $M_3$ .

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của phân mẫu thử,  $M_1$ , hoặc tốt hơn.

### A.3.3 Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt trước khi làm khô,  $r_p$  tính bằng tấn trên mét khối theo công thức sau:

$$\rho_p = \rho_w \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (\text{A1})$$

Trong đó:

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối (xem Phụ lục D);

$M_1$  là khối lượng của phần cốt liệu sấy khô trước, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng cân trong nước của giở chứa phân thử nghiệm, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng cân trong nước của giở rỗng, tính bằng gam (g);

Biểu thị giá trị của tỷ trọng hạt sấy khô trước chính xác đến  $0,01 \text{ Mg/m}^3$ .

A.4 Phương pháp pyknomet đối với các hạt cốt liệu lọt qua sàng thử nghiệm 31,5 mm và được giữ lại trên sàng thử nghiệm 0,063 mm

#### A.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Việc lấy mẫu cốt liệu phải phù hợp với EN 932-1 và việc rút gọn mẫu phải phù hợp với EN 932-2.

Hai mẫu thử phải được chuẩn bị. Khối lượng của các mẫu thử không được nhỏ hơn khối lượng cho trong Bảng A.1.

Bảng A.1 - Khối lượng mẫu thử tối thiểu (phương pháp pyknomet)

Kích cỡ hạt lớn nhất (D) mm	Khối lượng mẫu thử tối thiểu (kg)
31,5	1,5
16	1,0
8	0,5
4 (hoặc nhỏ hơn)	0,25
Đối với các kích cỡ khác, khối lượng tối thiểu của mẫu thử có thể được nội suy từ các khối lượng quy định trong Bảng 2.	

#### A.4.2 Hiệu chuẩn pyknomet

Xác định thể tích của bình pyknomet bằng cách đổ đầy nước ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  và đặt nó trong nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  ít nhất 1 h. Tính thể tích  $V$  của nó bằng mililit bằng giá trị trung bình của ba phép đo, phạm vi của ba giá trị riêng lẻ không vượt quá 0,1% giá trị trung bình. Khi tính toán thể tích, thực hiện hiệu chỉnh khối lượng riêng của nước bằng cách chia khối lượng của nước làm đầy bình pyknomet cho khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ hiệu chuẩn đo được (xem Phụ lục D).

CHÚ THÍCH: Thay vì đo thể tích pyknomet ở mỗi phép thử, nó có thể được hiệu chuẩn trước.

#### A.4.3 Quy trình thử nghiệm

Trong quá trình thử nghiệm, nồi cách thủy phải được giữ ở nhiệt độ  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

Rửa mẫu thử để loại bỏ các hạt bám dính và loại bỏ các hạt còn sót lại trên sàng 31,5mm và lọt qua sàng 0,063mm. Làm khô trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ môi trường.

Cân pyknomet và phễu của nó,  $M_1$ . Đặt cân thận mẫu thử vào pyknometer. Đặt phễu lên đỉnh của pyknomet và cân khối lượng,  $M_2$

CHÚ THÍCH 1: Để ngăn phễu dính vào bình pyknomet, có thể thêm một ít mỡ silicon vào chỗ tiếp xúc trước khi cân.

Đổ đầy nước vào bình pyknomet ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ , cách mặt dưới của cổ bình khoảng 30 mm. Cân thận khuấy hỗn hợp bằng đũa thủy tinh để loại bỏ không khí và bọt khí kết dính.

CHÚ THÍCH 2: Lăn nhẹ và gõ nhẹ vào pyknomet hoặc rung pyknomet trên bàn rung có thể phục vụ cùng một mục đích.

Khi không khí được loại bỏ, đổ đầy nước vào bình pyknomet (có đặt sẵn phễu) với lượng nước thấp hơn vạch chia độ trên phễu khoảng 20 mm và đặt trong nồi cách thủy ở  $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$  trong ít nhất 1 h.

Mức nước trong nồi cách thủy phải thấp hơn cổ của bình pyknomet khoảng 20 mm.

Đổ đầy nước vào bình pyknomet đến vạch chia độ. Lấy pyknomet ra khỏi nồi cách thủy, lau khô cẩn thận bên ngoài và cân,  $M_3$ . Lặp lại quy trình bằng cách sử dụng mẫu thử thứ hai.

Ghi lại tất cả các khối lượng với độ chính xác đến 0,1% khối lượng của mẫu thử ( $M_1 - M_2$ ), hoặc tốt hơn.

#### A.4.4 Tính toán và biểu thị kết quả

Tính tỷ trọng hạt sấy khô trước  $r_p$  bằng tấn trên mét khối cho mỗi mẫu thử theo công thức sau:

$$\text{tỷ trọng hạt sấy khô trước: } \rho_p = \frac{(M_2 - M_1)}{V - (M_3 - M_2) / \rho_w} \quad (\text{A2})$$

Trong đó:

$M_1$  là khối lượng của pyknomet và phễu, tính bằng gam (g);

$M_2$  là khối lượng của pyknomet, phễu và mẫu thử, tính bằng gam (g);

$M_3$  là khối lượng của pyknomet, phễu, mẫu thử và nước, tính bằng gam (g);

$V$  là thể tích của pyknomet, tính bằng mililít;

$r_w$  là khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử nghiệm, tính bằng tấn trên mét khối

Biểu thị giá trị của tỷ trọng hạt cho mỗi mẫu thử, chính xác đến  $0,001 \text{ Mg/m}^3$ . Tỷ trọng hạt trước khi làm khô là giá trị trung bình kết quả đối với 2 mẫu thử được làm tròn chính xác đến  $0,01 \text{ Mg/m}^3$ .

CHÚ THÍCH: Chỉ thị về độ chính xác được nêu trong Phụ lục I.

## A.5 Báo cáo thử nghiệm

### A.5.1 Dữ liệu bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn Tiêu chuẩn này và phụ lục này;
- b) thông tin mẫu thử, bao gồm cả việc xác định nguồn và ngày lấy mẫu;
- c) ngày tiếp nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) thông tin phòng thí nghiệm;
- e) phân kích cỡ của cốt liệu và phần trăm của mỗi phân nếu được thử nghiệm dưới dạng một số phân nhỏ;
- f) phương pháp được sử dụng để xác định tỷ trọng hạt trước khi làm khô (giỏ dây hoặc pyknomet);
- g) các kết quả thử nghiệm với các chữ số có nghĩa;
- h) độ lệch của phương pháp - nếu có.

### A.5.2 Dữ liệu tùy chọn

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) ngày thử nghiệm;
- b) tham chiếu đến quy trình lấy mẫu đã chọn;
- c) tham chiếu đến quy trình rút gọn mẫu đã chọn;
- d) khối lượng của phần mẫu thử / mẫu thử;
- e) các kết quả thử nghiệm riêng lẻ, khi kết quả được yêu cầu là giá trị trung bình;
- f) mô tả thạch học (EN 932-3);
- g) các thông số ảnh hưởng khác.