

**ĐỒ CƯƠNG**  
**THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU XÂY DỰNG**  
**Dù\_n:**

**, Tháng 12 năm 201.**

**MỤC LỤC**

|   |   |
|---|---|
| I. CƠ SỞ LẬP ĐỀ CƯƠNG THÍ NGHIỆM:                 | 2 |
| I.1. Căn cứ pháp lý:                              | 2 |
| I.2. Các quy định, nghị định, điều lệ chung       | 2 |
| I.3. Các tiêu chuẩn thí nghiệm:                   | 2 |
| I.4. Các chỉ tiêu thí nghiệm:                     | 2 |
| II. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU.                             | 2 |
| II.1. Mục đích.                                   | 2 |
| II.2. Yêu cầu công tác thí nghiệm.                | 2 |
| III. NỘI DUNG THỰC HIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM | 2 |

|  |   |
|--|---|
| III.1 Cốt liệu cho bê tông và vữa (TCVN 7572-1:2006)   | 2 |
| III.1.1 Lấy mẫu  | 2 |
| III.1.2. Thí nghiệm thành phần hạt (TCVN 7572-2:2006)  | 2 |
| III.1.3. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước (TCVN 7572-4:2006)                                | 2 |
| III.1.4. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn (TCVN 7572-5:2006) | 2 |
| III.1.5. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hở (TCVN 7572-6:2006)  | 2 |
| III.1.6. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ (TCVN 7572-8:2006)      | 2 |
| III.1.7. Xác định tạp chất hữu cơ (TCVN 7572-9:2006)   | 2 |
| III.1.8. Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc (TCVN 7572-10:2006)   | 2 |
| III.1.9. Xác định độ nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn (TCVN 7572-11:2006)                                       | 2 |
| III.1.10. Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles TCVN 7572-12:2006)                       | 2 |
| III.1.11. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn (TCVN 7572-12:2006)   | 2 |
| III.2. Xi măng   | 2 |
| III.2.1. Lấy mẫu (TCVN 4787 : 2009)  | 2 |
| III.2.2. Xác định độ bền (TCVN 6016 : 2011)  | 2 |
| III.2.3. Xác định thời gian đông kết và độ ổn định (TCVN 6017 : 1995)  | 2 |
| III.2.4. Xi măng poóc-lăng bền sunphat – Xác định độ nở sunphat (TCVN 6068 : 2004)                                       | 2 |
| III.2.5. Xi măng– Xác định độ mịn (TCVN 4030 : 2003)   | 2 |
| III.3. Nước  | 2 |
| III.3.1. Lấy mẫu   | 2 |
| III.3.2 Phương pháp thử  | 2 |
| III.4. Vữa   | 2 |
| III.4.1. Thí nghiệm cường độ vữa (TCVN 3121-11:2003)   | 2 |
| III.4.2. Hướng dẫn thiết kế cấp phối vữa xây   | 2 |
| III.4.3. Vữa bơm ống gen   | 2 |
| III.5. Bê tông nặng  | 2 |
| III.5.1. Thiết kế cấp phối thành phần bê tông  | 2 |
| III.5.2. Thí nghiệm cường độ bê tông (TCVN 3118 : 1993)  | 2 |
| III.6. Thí nghiệm thép (TCVN 197:2002; TCVN 198:2008; TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008)                                | 2 |
| 1. Lấy mẫu   | 2 |
| 2. Thiết bị thí nghiệm   | 2 |
| 3. Cách thực hiện  | 2 |
| 4. Tính toán kết quả   | 2 |
| III.7. Đất đắp   | 2 |
| II.7.1. Xác định thành phần hạt (TCVN 4198 : 1995)   | 2 |
| III.7.2. Xác định thành phần hạt (TCVN 4197 : 1995)  | 2 |
| III.7.3. Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn (TCVN 333 : 2006)   | 2 |
| III.7.4. Thí nghiệm CBR trong phòng (TCVN 332 : 2006)  | 2 |
| III.8. Bê tông nhựa  | 2 |
| III.8.1. Thiết kế bê tông nhựa   | 2 |
| III.8.2. Thí nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall   | 2 |
| III.8.3. Thí nghiệm hàm lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm  | 2 |
| III.8.4. Thí nghiệm thành phần hạt bê tông nhựa  | 2 |
| III.8.5. Thí nghiệm xác định tỉ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời                       | 2 |
| III.8.6. Thí nghiệm xác định tỉ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén                              | 2 |
| III.8.7. Thí nghiệm xác định độ rỗng dư  | 2 |

|  |    |
|--|----|
| III.8.8. Thí nghiệm xác định độ rỗng cốt liệu  | 2  |
| III.8.9. Thí nghiệm xác định độ rỗng lấp đầy nhựa  | 2  |
| III.8.10. Thí nghiệm xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa                                    | 2  |
| III.8.11. Nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa  | 2  |
| III.9. Gạch xây  | 2  |
| III.9.1. Xác định cường độ nén (TCVN 6355-2 : 2009)  | 2  |
| III.9.2. Xác định cường độ uốn (TCVN 6355-3 : 2009)  | 43 |
| III.9.3. Xác định độ hút nước (TCVN 6355-4 : 2009)   | 44 |
| III.9.4. Xác định khối lượng thể tích (TCVN 6355-5 : 2009)   | 44 |
| III.9.5. Xác định độ rỗng (TCVN 6355-6 : 2009)   | 44 |
| III.10. Gạch bê tông (TCVN 6477 : 2011)  | 44 |
| III.10.1. Kiểm tra kích thước, màu sắc và khuyết tật ngoại quan                                      | 44 |
| III.10.2. Xác định cường độ nén  | 45 |
| III.10.3. Xác định độ rỗng   | 45 |
| III.10.4. Xác định độ hút nước   | 45 |
| III.11. Bentonite (TCVN 9395 : 2012)   | 2  |
| III.11.1. Xác định khối lượng riêng  | 2  |
| III.11.2. Xác định độ nhớt   | 2  |
| III.11.3. Xác định hàm lượng cát   | 2  |
| III.11.4. Xác định độ pH   | 2  |
| III.12. Cấp phối đá dăm  | 2  |
| III.12.1. Đầm nén tiêu chuẩn   | 2  |
| III.12.2. Xác định chỉ số CBR (TCVN 332 : 2006)  | 2  |
| - Tiến hành theo mục III.7.4. Thí nghiệm CBR trong phòng   | 2  |
| III.12.3. Thành phần hạt   | 2  |
| - Tiến hành theo TCVN 8859:11  | 2  |
| III.12.4. Độ hao mòn Los – Angeles (TCVN 7572-12:2006)   | 2  |
| - Tiến hành theo mục III.1.10. Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles | 2  |
| III.12.5. Giới hạn dẻo (TCVN 4197 : 1995)  | 2  |
| III.12.6. Giới hạn chảy (TCVN 4197 : 1995)   | 2  |
| III.12.7. Hàm lượng thoi dẹt (TCVN 7572-12:2006)   | 2  |
| - Tiến hành theo mục III.1.11. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn                    | 2  |
| III.13. Nhựa đường   | 2  |
| III.13.1. Xác định độ kim lún  | 2  |
| III.13.2. Xác định độ kéo dài  | 2  |
| III.13.3. Xác định điểm hóa mềm  | 2  |
| III.13.4. Xác định điểm chớp cháy  | 2  |
| III.13.5. Xác định tổn thất khối lượng sau gia nhiệt   | 2  |
| III.13.6. Xác định lượng hòa tan Trichloroethylene   | 2  |
| III.13.7. Xác định khối lượng riêng  | 2  |
| III.13.8. Xác định độ dính bám với đá  | 2  |
| III.13.9. Xác định độ tỷ lệ độ kim lún   | 2  |
| III.14. Nhũ tương nhựa đường   | 2  |
| III.14.1. Xác định độ nhớt Saybolt Furol   | 2  |
| III.14.2. Xác định độ lắng và độ ổn định lưu trữ   | 2  |
| III.14.3. Xác định lượng hạt quá cỡ  | 2  |

|  |    |
|--|----|
| III.14.4. Xác định diện tích hạt   | 2  |
| III.14.5. Xác định độ khử nhũ  | 2  |
| III.14.6. Xác định lượng thử nghiệm trộn với xi măng                       | 2  |
| III.14.7. Xác định độ dính bám và tính chịu nước                           | 2  |
| III.14.8. Xác định thử nghiệm chung cát                                    | 2  |
| III.14.9. Xác định thử nghiệm bay hơi                                      | 2  |
| III.14.10. Xác định độ dính bám với cốt liệu tại hiện trường               | 2  |
| III.15. Vải Địa kỹ thuật   | 2  |
| III.15.1. Xác định lực kéo giật và độ giãn dài kéo giật                    | 2  |
| III.15.2. Xác định lực xé rách hình thang                                  | 2  |
| III.15.3. Xác định lực xuyên thủng CBR                                     | 2  |
| III.15.4. Xác định Lực kháng xuyên thủng thanh                             | 2  |
| III.15.5. Xác định áp lực kháng bụi  | 2  |
| III.15.6. Xác định kích thước lỗ biểu kiến bằng PP sàng khô                | 2  |
| III.16. Mô duyn đàn hồi bằng cần đo võng Benkelman                         | 2  |
| <br>   |    |
| IV. TẦN SUẤT THÍ NGHIỆM ĐỐI VỚI TỪNG HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH                   |    |
| IV.1 Hạng mục nền đường  | 49 |
| IV.1.1 Đất tự nhiên ( nguyên thổ ) và nền đường tự nhiên                   | 49 |
| IV.1.2. Đất đắp lớp K=0.95 và lớp nền K95                                  | 50 |
| IV.1.3. Đất đắp lớp nền thượng K=1.0 và lớp nền thượng                     | 50 |
| IV.2 Hạng mục móng cấp phối đá dăm   | 51 |
| IV.3 Hạng mục Mặt đường bê tông nhựa                                       | 51 |
| IV.4 Hạng mục Bê tông xi măng, vữa xây                                     | 51 |
| IV.4.1. Cấu kiện bê tông đúc sẵn   | 52 |
| IV.4.2. Cấu kiện bê tông đổ tại chỗ  | 52 |
| IV.4.3. Thí nghiệm kiểm tra vữa xây  | 52 |
| V. DANH SÁCH NHÂN SỰ VÀ NGƯỜI ĐƯỢC PHÂN CÔNG THỰC HIỆN CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM | 53 |
| V. CÁC MÁY MÓC, TRANG THIẾT BỊ SẢN XUẤT CHỦ YẾU                            | 2  |
| VI. GIAO NỘP HỒ SƠ   | 2  |
| VII. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN   | 2  |

# ĐỀ CƯƠNG THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU XÂY DỰNG

**DỰ ÁN : .....**

## GÓI THẦU SỐ 01: ĐOẠN KM ...

### I. CƠ SỞ LẬP ĐỀ CƯƠNG THÍ NGHIỆM:

#### I.1. Căn cứ pháp lý:

- Căn cứ Hồ sơ Thiết kế kỹ thuật Gói thầu số 01: Đoạn Km 1445+00-Km 1454+500 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 Đoạn Km 1445-Km1448, tỉnh Khánh Hòa đã được Chủ đầu tư phê duyệt.

- Căn cứ Hồ sơ mẫu Tập VIII Quy định và chỉ dẫn kỹ thuật Bước : Thiết kế bản vẽ thi công Dự án đầu tư XDCT mở rộng QL1 Đoạn Thanh Hóa – Cần Thơ do Tổng Công ty tư vấn thiết kế GTVT lập tháng 07.2013

- Căn cứ Đề cương Tư vấn giám sát Gói thầu GS 01: Tư vấn GS thi công XD toàn bộ dự án - Dự án đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km 1445-KM1448, tỉnh Khánh Hòa do Công ty CP tư vấn XDCT 625 lập tháng 11.2013

- Hợp đồng số:.....ngày.....tháng 01 năm 2014, được ký kết giữa Công ty CP TV XD Vĩnh Đức và Công ty CP kỹ thuật cầu đường An Phong V/v: Thí nghiệm kiểm tra chất lượng Gói thầu số 01: Đoạn Km 1453+100-Km1454+500 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km1445-Km1488, tỉnh Khánh Hòa.

- Hợp đồng số:.....ngày.....tháng 01 năm 2014, được ký kết giữa Công ty CP TV XD Vĩnh Đức và DNTN – XNTD Lâm Khánh V/v: Thí nghiệm kiểm tra chất lượng Gói thầu số 01: Đoạn Km 1451+460-Km1453+100 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km1445-Km1488, tỉnh Khánh Hòa.

- Hợp đồng số:.....ngày.....tháng 01 năm 2014, được ký kết giữa Công ty CP TV XD Vĩnh Đức và Công ty TNHH 71 V/v: Thí nghiệm kiểm tra chất lượng Gói thầu số 01: Đoạn Km 1448+830-Km1451+460 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km1445-Km1488, tỉnh Khánh Hòa.

- Hợp đồng số:.....ngày.....tháng 01 năm 2014, được ký kết giữa Công ty CP TV XD Vĩnh Đức và Công ty CP QL & XDGT Khánh Hòa V/v: Thí nghiệm kiểm tra chất lượng Gói thầu số 01: Đoạn Km 1447+670-Km1451+460 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km1445-Km1488, tỉnh Khánh Hòa.

- Hợp đồng số:.....ngày.....tháng 01 năm 2014, được ký kết giữa Công ty CP TV XD Vĩnh Đức và Công ty CP QL & XDDB Khánh Hòa V/v: Thí nghiệm kiểm tra chất lượng

Gói thầu số 01: Đoạn Km 1445+00-Km1457+670 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km1445-Km1488, tỉnh Khánh Hòa.

#### I.2. Các quy định, nghị định, điều lệ chung

- Luật xây dựng số 16/2003/QH11 ngày 26/11/2003;
- Luật đấu thầu số 61/2005/QH11 ngày 29/11/2005;
- Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009 của Thủ tướng Chính phủ về việc Quản lý đầu tư xây công trình;
- Nghị định số 83/2009/NĐ-CP ngày 15/10/2009 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung

một số điều Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009 của Chính phủ Quản lý đầu tư xây dựng công trình;

- Nghị định số 58/2008/NĐ-CP ngày 05/05/2008 của Chính phủ về hướng dẫn thi hành Luật đấu thầu và lựa chọn Nhà thầu xây dựng theo Luật xây dựng;

- Thông tư số 06/2011/TT-BXD ngày 21 tháng 6 năm 2011 của Bộ xây dựng về sửa đổi, bổ sung một số điều quy định về thủ tục hành chính trong lĩnh vực xây dựng; kiến trúc, quy hoạch xây dựng thực thi Nghị quyết số 55/NQ-CP ngày 14/12/2010 của Chính phủ về việc đơn giản hóa thủ tục hành chính thuộc phạm vi chức năng quản lý của Bộ Xây dựng;

- Nghị định số 15/2013/NĐ-CP ngày 06/02/2013 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng;

- Thông tư 10/2013/TT-BXD ngày 25 tháng 7 năm 2013 của Bộ xây dựng Quy định chi tiết một số nội dung về Quản lý chất lượng công trình xây dựng;

**I.3. Các tiêu chuẩn thí nghiệm:**

| TT | Tên tiêu chuẩn   | Mã hiệu                             |
|----|--|-------------------------------------|
| 1  | Phương pháp xác định chỉ số CBR của nền đất và các lớp móng đường bằng vật liệu rời tại hiện trường                          | TCVN 8821:2011                      |
| 2  | Quy trình đầm nén đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm   | 22TCN 333-06                        |
| 3  | Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô<br>- Vật liệu, thi công và nghiệm thu                                   | TCVN 8859:2011                      |
| 4  | Áo đường mềm - Xác định môđun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng           | TCVN 8861:2011                      |
| 5  | Tiêu chuẩn nhựa đường đặc - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử  | TCVN 7495:05                        |
| 6  | Quy trình thí nghiệm bột khoáng chất dùng cho bê tông nhựa   | TCVN 7572 : 2006;<br>TCVN 4197-1995 |
| 7  | Tiêu chuẩn vật liệu nhũ tương nhựa đường gốc axit - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thí nghiệm                               | TCVN 8817:2011                      |
| 8  | Quy trình thí nghiệm bê tông nhựa  | TCVN 8860:2011                      |
| 9  | Quy trình thí nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát  | 22TCN 346-06                        |
| 10 | Mặt đường ô tô - Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3,0 mét   | TCVN 8864:2011                      |
| 11 | Mặt đường ô tô - Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI                         | TCVN 8865:2011                      |
| 12 | Mặt đường ô tô - Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát - Thử nghiệm  | TCVN 8866:2011                      |
| 13 | Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch kẻ đường hệ dung môi và hệ nước - Quy trình thi công và nghiệm thu                        | TCVN 8788:2011                      |
| 14 | Sơn tín hiệu giao thông - Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo - Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu | TCVN 8791:2011                      |
| 15 | Đất xây dựng - Các phương pháp xác định tính chất cơ lý của đất trong phòng thí nghiệm                                       | TCVN 4195:2012                      |

|                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| 16                          | Đất xây dựng - Phương pháp phóng xạ xác định độ ẩm và độ chặt của đất tại hiện trường     | TCVN 9350:2012   |
| 17                          | Kết cấu bê tông và BTCT lắp ghép - Thi công và nghiệm thu                                 | TCVN 9115:2012   |
| 18                          | Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên   | TCVN 8828:2011   |
| 19                          | Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công, nghiệm thu  | TCVN 9395:2012   |
| 20                          | Cọc - Phương pháp thử nghiệm tại hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục              | TCXDVN 9393:2012   |
| 21                          | Cọc khoan nhồi - Xác định tính đồng nhất của bê tông - Phương pháp xung siêu âm           | TCVN 9396:2012   |
| 22                          | Cọc - Kiểm tra khuyết tật bằng phương pháp động biến dạng nhỏ                             | TCVN 9397:2012   |
| 23                          | Xi măng - Các phương pháp xác định chỉ tiêu cơ lý   | TCVN 4209-85<br>TCVN 4030:2003<br>TCVN 4031-85<br>TCVN 4032-85<br>TCVN 6016-2011<br>TCVN 6017-2011 |
| 24                          | Xi măng pooc lăng - Yêu cầu kỹ thuật  | TCVN 2682:2009   |
| 25                          | Xi măng pooc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật  | TCVN 6260:2009   |
| 26                          | Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật  | TCVN 7570:2006   |
| 27                          | Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật   | TCVN 4314:2003   |
| 28                          | Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật  | TCXDVN 302:2004  |
| 29                          | Bê tông - Phân mức theo cường độ nén  | TCVN 6025:1995   |
| 30                          | Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy                        | TCXDVN 9334:2012   |
| 31                          | Bê tông nặng - Đánh giá chất lượng bê tông - Phương pháp xác định vận tốc xung siêu âm    | TCXD 9357:2012   |
| 32                          | Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ lắng trụ và mô đun đàn hồi khi nén tĩnh      | TCVN 5726:1993   |
| 33                          | Bê tông nặng - Chỉ dẫn xác định và đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình      | TCXDVN 239:2006  |
| 34                          | Cốt liệu cho bê tông và vữa - Các phương pháp xác định chỉ tiêu cơ lý                     | TCVN 7572:2006   |
| 35                          | Thép cốt bê tông  | TCVN 1651-1:2008<br>TCVN 1651-2:2008   |
| 36                          | Kết cấu BT và BTCT - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm | TCXDVN 9345:2012   |
| 37                          | Kết cấu BT và BTCT - Hướng dẫn công tác bảo trì   | TCXDVN 9343:2012   |
| 38                          | Quy trình thi công và nghiệm thu đầm cầu BTCT DƯL   | 22TCN 247-98   |
| 39                          | Bentonite   | TCVN 9395:2012   |
| <b>Tiêu chuẩn tham khảo</b> |   |  |
| 1                           | Gối cao su đàn hồi  | ASTM D2240; D142;<br>D573; D395; D1149;<br>D429; D4014; D570                                       |

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| 2 | Khe co giãn cao su | ASTM D676; D471;<br>JIS G3106; JIS G3101;<br>JIS G3112; JIS G4305         |
| 3 | Kết cấu hàn        | TCVN 4394, 4395:86<br>TCVN 5400, 4403:91;<br>TCXD 165:98; 22TCN<br>280-01 |
| 4 | Mạ kim loại        | AASHTO M111;<br>M232; JIS H8641; JIS<br>H0401; ASTM A525,<br>B209         |

**I.4. Các chỉ tiêu thí nghiệm:**

| STT      | Tên các phép thử  | Tiêu chuẩn kỹ thuật của phép thử |
|----------|---|----------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Vật liệu kim loại</b>  |                                  |
| 1.1      | Thử kéo ở nhiệt độ thường (Thép: Tấm-phẳng, dây, thanh, định hình, ống) | TCVN 197:02                      |
| 1.2      | Thử uốn (Thép: Tấm-phẳng, dây, thanh, định hình)                        | TCVN 198:08                      |
| 1.3      | Thép thanh tròn trơn - Yêu cầu kỹ thuật                                 | TCVN 1651-1:08                   |
| 1.4      | Thép thanh vằn - Yêu cầu kỹ thuật                                       | TCVN 1651-2: 08                  |
| <b>2</b> | <b>Cốt liệu cho bê tông và vữa</b>                                      |                                  |
| 2.1      | Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật                          | TCVN 7570:06                     |
| 2.2      | Lấy mẫu   | TCVN 7572-1:06                   |
| 2.3      | Thành phần hạt  | TCVN 7572-2:06                   |
| 2.4      | KLR, KLTT & độ hút nước   | TCVN 7572-4:06                   |
| 2.5      | KLR, KLTT & độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn                  | TCVN 7572-5:06                   |
| 2.6      | Khối lượng thể tích xốp   | TCVN 7572-6:06                   |
| 2.7      | Hàm lượng bụi, bùn, sét   | TCVN 7572-8:06                   |
| 2.8      | Tạp chất hữu cơ   | TCVN 7572-9:06                   |
| 2.9      | Cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc                                    | TCVN 7572-10:06                  |
| 2.10     | Nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn                               | TCVN 7572-11:06                  |
| 2.11     | Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los-Angeles   | TCVN 7572-12:06                  |
| 2.12     | Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn                      | TCVN 7572-13:06                  |
| 2.13     | Xác định hàm lượng clorua   | TCVN 7572-15:06                  |
| 2.14     | Xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá                               | TCVN 7572-17:06                  |
| <b>3</b> | <b>Xi măng</b>  |                                  |
| 3.1      | Phương pháp xác định độ mịn   | TCVN 4030:03                     |
| 3.2      | Phương pháp xác định độ bền   | TCVN 6016:11                     |
| 3.3      | Phương pháp xác định thời gian đông kết và độ ổn định                   | TCVN 6017:11                     |
| 3.4      | Xi măng poóc lăng hỗn hợp – Yêu cầu kỹ thuật                            | TCVN 6260:09                     |
| 3.5      | Xi măng poóc lăng – Yêu cầu kỹ thuật                                    | TCVN 2682:09                     |



|          |   |                 |
|----------|---|-----------------|
| <b>4</b> | <b>Nước</b>   |                 |
| 4.1      | Xác định Clorua   | TCVN 6194:96    |
| 4.2      | Xác định sunphát  | TCVN 6200:96    |
| 4.3      | Xác định độ pH  | TCVN 6492:99    |
| 4.4      | Xác định tổng hàm lượng muối hòa tan                                    | TCVN 4560:88    |
| 4.5      | Xác định hàm lượng cặn không tan  | TCVN 4560:88    |
| 4.6      | Lấy mẫu nước  | TCVN 5992:95    |
| <b>5</b> | <b>Đất đắp</b>  |                 |
| 5.1      | Xác định độ ẩm và độ hút ẩm   | TCVN 4196:12    |
| 5.2      | Xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy                                  | TCVN 4197: 12   |
| 5.3      | Xác định thành phần hạt   | TCVN 4198:95    |
| 5.4      | Xác định chỉ số CBR   | 22TCN 332-06    |
| 5.5      | Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn   | 22TCN 333-06    |
| <b>6</b> | <b>Vữa</b>  |                 |
| 6.1      | Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử   | TCVN 3121-2:03  |
| 6.2      | Xác định cường độ của vữa đã đóng rắn                                   | TCVN 3121-11:03 |
| <b>7</b> | <b>Bê tông xi măng</b>  |                 |
| 7.1      | Lấy mẫu   | TCVN 3105:93    |
| 7.2      | Xác định độ sụt của hỗn hợp bê tông                                     | TCVN 3106:93    |
| 7.3      | Xác định giới hạn bền khi nén   | TCVN 3118:93    |
| 7.4      | Xác định cường độ bê tông bằng khoan lõi                                | TCXDVN 239:06   |
| <b>8</b> | <b>Cấp phối đá dăm</b>  |                 |
| 8.1      | Đầm nén tiêu chuẩn  | 22TCN 333-06    |
| 8.2      | Xác định chỉ số CBR   | 22TCN 332-06    |
| 8.3      | Thành phần hạt  | TCVN 8859:11    |
| 8.4      | Độ hao mòn Los - Angeles  | TCVN 7572-12:06 |
| 8.5      | Giới hạn chảy   | TCVN 4197:12    |
| 8.6      | Giới hạn dẻo  | TCVN 4197:12    |
| 8.7      | Chỉ số dẻo  | TCVN 4197:12    |
| 8.8      | Hàm lượng thoi dẹt  | TCVN 7572-13:06 |
| <b>9</b> | <b>Nhựa đường</b>   |                 |
| 9.1      | Độ kim lún  | TCVN 7495:05    |
| 9.2      | Độ kéo dài  | TCVN 7496:05    |
| 9.3      | Xác định điểm hóa mềm (Phương pháp vòng và bi)                          | TCVN 7497:05    |
| 9.4      | Xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị thử cốc hồ Cleveland | TCVN 7498:05    |
| 9.5      | Xác định tổn thất khối lượng sau gia nhiệt                              | TCVN 7499:05    |
| 9.6      | Xác định lượng hoà tan trong Trichloroethylene                          | TCVN 7500:05    |
| 9.7      | Xác định khối lượng riêng (Phương pháp Pycnometer)                      | TCVN 7501:05    |
| 9.8      | Xác định độ bám dính đối với đá   | TCVN 7504:05    |

|           |  |                   |
|-----------|--|-------------------|
| 9.9       | Tỷ lệ độ kim lún sau khi đun nóng ở 163°C trong 5h với độ kim lún 25°C                 | TCVN 7495:05      |
| <b>10</b> | <b>Bê tông nhựa</b>  |                   |
| 10.1      | Xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall   | TCVN 8860-1:11    |
| 10.2      | Xác định hàm lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm                 | TCVN 8860-2:11    |
| 10.3      | Xác định thành phần hạt  | TCVN 8860-3:11    |
| 10.4      | Xác định tỷ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời         | TCVN 8860-4:11    |
| 10.5      | Xác định tỷ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén                | TCVN 8860-5:11    |
| 10.6      | Xác định độ chảy nhựa  | TCVN 8860-6:11    |
| 10.7      | Xác định độ góc cạnh của cát   | TCVN 8860-7:11    |
| 10.8      | Xác định hệ số độ chặt lu lèn  | TCVN 8860-8:11    |
| 10.9      | Xác định độ rỗng dư  | TCVN 8860-9:11    |
| 10.1<br>0 | Xác định độ rỗng cốt liệu  | TCVN 8860-10:11   |
| 10.1<br>1 | Xác định độ rỗng lấp đầy nhựa  | TCVN 8860-11:11   |
| 10.1<br>2 | Xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa   | TCVN 8860-12:11   |
| <b>11</b> | <b>Bột khoáng</b>  |                   |
| 11.1      | Xác định thành phần hạt  | TCVN 7572-2: 2006 |
| 11.2      | Chỉ số dẻo   | TCVN 4197:1995    |
| 11.3      | Xác định hàm lượng nước  | TCVN 7572-7: 2006 |
| <b>12</b> | <b>Bentonite</b>   |                   |
| 12.1      | Xác định khối lượng riêng  | TCVN 9395:12      |
| 12.2      | Xác định độ nhớt   | TCVN 9395:12      |
| 12.3      | Xác định hàm lượng cát   | TCVN 9395:12      |
| 12.4      | Xác định lượng mất nước  | TCVN 9395:12      |
| 12.5      | Xác định độ pH   | TCVN 9395:12      |
| <b>13</b> | <b>Thí nghiệm hiện trường</b>  |                   |
| 13.1      | Đo dung trọng, độ ẩm của đất bằng phương pháp dao đai                                  | 22TCN 02:71       |
| 13.2      | Xác định độ ẩm, khối lượng thể tích của đất trong lớp kết cấu bằng phương pháp rót cát | 22TCN 346:06      |
| 13.3      | Xác định độ bằng phẳng của mặt đường bằng thước 3m                                     | TCVN 8864:11      |
| 13.4      | Phương pháp thử nghiệm xác định mô đun đàn hồi “E” nền đường bằng tấm ép cứng          | TCVN 8861:11      |
| 13.5      | Xác định mô đun đàn hồi “E” chung của áo đường bằng cần Benkelman                      | TCVN 8867:11      |
| 13.6      | Kiểm tra độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát                                    | TCVN 8866:11      |

|      |  |              |
|------|--|--------------|
| 13.7 | Cọc – Phương pháp thí nghiệm bằng tải trọng tĩnh ép dọc trực             | TCVN 9393:12 |
| 13.8 | Cọc – Xác định tính đồng nhất của bê tông – Phương pháp xung siêu âm     | TCVN 9396:12 |
| 13.9 | Cọc – Thí nghiệm kiểm tra khuyết tật bằng phương pháp động biến dạng nhỏ | TCVN 9397:12 |

## II. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU.

### II.1. Mục đích.

Với mục đích thực hiện thí nghiệm kiểm tra chất lượng xây dựng trong quá trình thi công Gói thầu số 01 : Đoạn Km1445+00-Km1454+500 thuộc Dự án Đầu tư XDCT mở rộng QL1 đoạn Km1445-Km1488; Tỉnh Khánh Hòa là một trong những khâu quan trọng trong việc quản lý đầu tư xây dựng công trình, nhằm giúp Chủ đầu tư trong công tác kiểm tra và quản lý chất lượng thi công một cách độc lập khách quan;

Có các thông tin số liệu để kịp thời điều chỉnh, khắc phục những thiếu sót trong quá trình thi công dự án (nếu có) để công trình thi công được đảm bảo chất lượng yêu cầu đề ra;

Mặt khác, công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng giúp Chủ đầu tư có cơ sở nghiệm thu, thanh quyết toán trong quá trình thực hiện dự án.

Ngoài ra các số liệu về thí nghiệm kiểm tra chất lượng công trình còn được lưu trữ để phục vụ quá trình khai thác hoặc nâng cấp sửa chữa sau này.

### II.2. Yêu cầu công tác thí nghiệm.

- Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công công trình được thực hiện dựa trên quy mô, tính chất của công trình và các hạng mục thi công của dự án. Tùy vào các hạng mục công việc cụ thể và tầm quan trọng của nó mà Tư vấn thí nghiệm có thể đề xuất Chủ đầu tư, Tư vấn QLDA thay đổi nguồn vật liệu, tăng cường mật độ kiểm tra với mục đích nhằm quản lý một cách tốt nhất chất lượng thi công của dự án, đảm bảo tuổi thọ công trình trong quá trình khai thác, sử dụng.

- Việc thí nghiệm, kiểm tra sẽ được tiến hành thường xuyên, liên tục từ khi thi công cho đến khi kết thúc công trình.

- Dụng cụ, thiết bị thí nghiệm của đơn vị Tư vấn thí nghiệm; đơn vị kiểm tra phải có chứng chỉ phù hợp với quy định hiện hành.

- Công tác thí nghiệm kiểm tra tại phòng thí nghiệm được thực hiện theo chỉ dẫn kỹ thuật của dự án; các quy trình quy phạm hiện hành và đề cương đã được phê duyệt với sự kiểm tra, giám sát của Tư vấn QLDA, Tư vấn giám sát và các bên liên quan.

- Công tác kiểm tra thí nghiệm tại hiện trường được thực hiện tại các vị trí và các hạng mục xây dựng sẽ được Tư vấn giám sát kiểm tra và chỉ định, nghiệm thu.

## III. NỘI DUNG THỰC HIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

### III.1 **Cốt liệu cho bê tông và vữa (TCVN 7572-1:2006)**

#### III.1.1 Lấy mẫu

##### 1. Phạm vi áp dụng

Quy định phương pháp lấy mẫu cốt liệu nhỏ và lớn nhằm để xác định các đặc tính kỹ thuật của cốt liệu dùng chế tạo bê tông và vữa xây dựng.

**2. Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7572-3 : 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử

**3. Quy định chung**

Mẫu vật liệu được lấy theo đại diện theo từng loại từng mỏ sao cho đảm bảo đặc tính tự nhiên của vật liệu và đại diện cho khối lượng vật liệu cần thử.

- Khối lượng vật liệu phải do một cơ sở hoặc (mỏ) sản xuất hoặc được lấy tại tập kết ở công trình.

- Khối lượng vật liệu nhỏ (cát) được lấy thí nghiệm không lớn hơn 500T hoặc khoảng 350m<sup>3</sup>.

- Khối lượng vật liệu lớn (đá) được lấy thí nghiệm không lớn hơn 300T hoặc khoảng 200m<sup>3</sup>.

- Mẫu vật liệu sau khi được lấy để thí nghiệm phải được bảo quản ở nhiệt độ quy định trước khi thí nghiệm.

**4. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm:**

- Cân kỹ thuật
- Dụng cụ xúc lấy mẫu: Bay, xẻng;
- Tủ sấy;
- Các dụng cụ thông thường khác;
- Thiết bị chia mẫu: khay tôn hoặc khay nhôm, mẫu được thí nghiệm theo phương pháp chia tư.

**5. Lấy mẫu thí nghiệm**

**5.1 Cốt liệu nhỏ (cát)**

Mẫu thử được lấy tại bãi tập kết hoặc (mỏ); mẫu được lấy từ nhiều điểm khác nhau theo chiều cao đồng vật liệu và lấy từ đỉnh xuống tới chân, sao cho mẫu lấy ra đại diện cho khối lượng cần thí nghiệm.

Mỗi loại vật liệu lấy từ 01 đến 02 mẫu để thí nghiệm khối lượng mẫu khoảng 50kg.

Khối lượng mẫu thí nghiệm cho từng chỉ tiêu được qui định trong (Bảng 1).

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu cần thiết để xác định từng phép thử**

| Tên phép thử   | Khối lượng một mẫu thí nghiệm (Kg)                                 |
|--|--|
| 1. Xác định thành phần thạch học                                 | Đảm bảo khối lượng mẫu đối với từng cỡ hạt theo TCVN 7572-3 : 2006 |
| 2. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước | 0,03   |

|  |   |
|--|---|
| 3. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hông | Từ 5 đến 10 (tùy theo hàm lượng sỏi chứa trong cát) |
| 4. Xác định độ ẩm                              | 1   |
| 5. Xác định thành phần hạt                     | 2   |
| 6. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét            | 0,5   |
| 7. Xác định tạp chất hữu cơ                    | 0,25  |

## 5.2 Cốt liệu lớn (đá)

Mẫu thử được lấy tại bãi tập kết hoặc (mỏ) mẫu được lấy từ nhiều điểm khác nhau theo chiều cao đồng vật liệu và lấy từ đỉnh xuống tới chân, sao cho mẫu lấy ra đại diện cho khối lượng cần thí nghiệm.

Mỗi loại đá lấy từ 01 mẫu để thí nghiệm khối lượng mẫu khoảng 50kg.

Nếu vật liệu được chứa trong các hộc chứa thì mẫu thí nghiệm được lấy ở lớp trên mặt và lớp dưới đáy hộc chứa. Lớp dưới đáy lấy bằng cách mở cửa đáy hộc chứa cho vật liệu rơi ra.

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu cần thiết để xác định từng phép thử**

| Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu, mm | Khối lượng mẫu thí nghiệm (kg) |
|--|--------------------------------|
| 10                                       | 2,5                            |
| 20                                       | 5,0                            |
| 40                                       | 10,0                           |
| 70                                       | 15,0                           |

**Bảng 3 - Khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử để xác định tính chất của cốt liệu lớn**

| Tên phép thử   | Khối lượng nhỏ nhất của mẫu cốt liệu lớn cần thiết để thử tùy theo cỡ hạt, kg |                   |                    |                    |            |
|--|---|-------------------|--------------------|--------------------|------------|
|  | Từ 5 mm đến 10 mm   | Từ 10mm đến 20 mm | Từ 20 mm đến 40 mm | Từ 40 mm đến 70 mm | Trên 70 mm |
| 1. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước | 0,5   | 1,0               | 2,5                | 2,5                | 2,5        |
| 2. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hông                   | 6,5   | 15,5              | 30,0               | 60,0               | 60,0       |
| 3. Xác định thành phần cỡ hạt                                    | 5,0   | 5,0               | 15,0               | 30,0               | 50         |
| 4. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét                              | 0,25  | 1,0               | 5,0                | 15,0               | 15,0       |
| 5. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt                               | 10,0  | 10,0              | 10,0               | 20,0               | 30,0       |
| 6. Xác định độ ẩm  | 1,0   | 2,0               | 5,0                | 10,0               | 20,0       |
| 7. Xác định thành phần thạch học                                 | 0,25  | 1,0               | 10,0               | 15,0               | 35,0       |
| 8. Xác định độ nén dập trong xi lanh                             |   |                   |                    |                    |            |

|  |      |      |      |   |   |
|--|------|------|------|---|---|
| Đường kính 75 mm                               | 0,8  | 0,8  | +    | + | + |
| Đường kính 150 mm                              | 6,0  | 6,0  | 6,0  | + | + |
| 9. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles | 10,0 | 10,0 | 20,0 | + | + |

**CHÚ THÍCH 1** Đá dăm thuộc cỡ hạt có dấu cộng (+) trước khi đem thử phải đập vỡ để đạt cỡ hạt nhỏ hơn liền kề trong Bảng 3, sau đó lấy khối lượng mẫu bằng khối lượng mẫu của cỡ hạt mới nhận được.

**CHÚ THÍCH 2** Để tiến hành một số phép thử đá dăm hoặc sỏi, khối lượng mẫu cần thiết lấy bằng tổng khối lượng các mẫu cho từng phép thử.

Mỗi loại mẫu thí nghiệm sau khi lấy xong phải được lập thành biên bản lấy mẫu có đầy đủ các nội dung sau:

- Tên và địa chỉ của tổ chức lấy mẫu;
- Nơi lấy mẫu và nơi mẫu được gửi đến;
- Loại vật liệu;
- Khối lượng, số lượng mẫu;
- Các điều kiện hoặc các điểm lưu ý khi lấy mẫu;
- Người lấy mẫu;
- Các tiêu chuẩn, phép thử yêu cầu thí nghiệm.

### III.1.2. Thí nghiệm thành phần hạt (TCVN 7572-2:2006)

#### 1. Phạm vi áp dụng

Thành phần hạt được thí nghiệm theo phương pháp sàng để xác định thành phần của cốt liệu nhỏ (cát), cốt liệu lớn (đá) và xác định môđun độ lớn của cốt liệu nhỏ (cát).

- Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006 .

#### 2. Thiết bị thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Bộ sàng tiêu chuẩn, kích thước mắt sàng 2,5 mm; 5 mm; 10 mm; 20 mm; 40 mm; 70 mm; 100 mm và sàng lưới kích thước mắt sàng 140 μm; 315 μm; 630 μm và 1,25 mm theo

(Bảng 1)

- Tủ sấy;
- Các dụng cụ thông thường khác;

**Bảng 1 - Kích thước lỗ sàng tiêu chuẩn dùng để xác định thành phần hạt của cốt liệu**

| Kích thước lỗ sàng |           |           |            |           |         |                   |          |          |          |          |           |
|--------------------|-----------|-----------|------------|-----------|---------|-------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Cốt liệu nhỏ (cát) |           |           |            |           |         | Cốt liệu lớn (đá) |          |          |          |          |           |
| 140<br>μm          | 315<br>μm | 630<br>μm | 1,25<br>mm | 2,5<br>mm | 5<br>mm | 5<br>mm           | 10<br>mm | 20<br>mm | 40<br>mm | 70<br>mm | 100<br>mm |

*Chú thích* Có thể sử dụng thêm các sàng có kích thước nằm giữa các kích thước đã nêu trong bảng.

3. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi đem thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi và để nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm.

4. Tiến hành thí nghiệm

**4.1. Cốt liệu nhỏ**

**4.1.1.** Cân lấy khoảng 2000g ( $m_0$ ) cốt liệu từ mẫu thử đã được lấy và sàng qua sàng có kích thước mắt sàng là 5 mm.

**4.1.2.** Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng tiêu chuẩn theo thứ tự kích thước mắt sàng từ lớn đến nhỏ như sau: 2,5 mm; 1,25 mm; 630  $\mu\text{m}$ ; 315  $\mu\text{m}$ ; 140  $\mu\text{m}$  và đáy sàng.

**4.1.3.** Cân khoảng 1000g ( $m$ ) cốt liệu đã sàng qua sàng có kích thước mắt sàng 10 mm và 5 mm sau đó đổ cốt liệu đã cân vào sàng trên cùng (sàng có kích thước mắt sàng 2,5 mm) và tiến hành sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay.

4.1.4 Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 1g.

**4.2 Cốt liệu lớn**

**4.2.1** Cân một lượng mẫu thử đã chuẩn bị với khối lượng phù hợp kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu nêu trong (Bảng 2).

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu thử tùy thuộc vào kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu**

| Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu ( $D_{max}$ ) mm | Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn kg |
|---|----------------------------------|
| 10  | 5                                |
| 20  | 5                                |
| 40  | 10                               |
| 70  | 30                               |
| Lớn hơn 70  | 50                               |

*Chú thích*  $D_{max}$  kích thước danh nghĩa tính theo kích thước mắt sàng nhỏ nhất mà không ít hơn 90% khối lượng hạt cốt liệu lọt qua.

**4.2.2.** Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng tiêu chuẩn theo thứ tự kích thước mắt sàng từ lớn đến nhỏ như sau: 100 mm; 70 mm; 40 mm; 20 mm; 10 mm; 5 mm và đáy sàng.

**4.2.3.** Đổ dần cốt liệu đã cân theo (Bảng 2) vào sàng trên cùng và tiến hành sàng, chiều dày lớp vật liệu đổ vào mỗi sàng không được vượt quá kích thước của hạt lớn nhất trong sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay.

**4.2.4.** Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 1g.

5. Tính toán kết quả

## 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc vật liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Bộ sàng thử cốt liệu;
- Lượng sót trên từng sàng, tính theo phần trăm khối lượng;
- Lượng sót tích lũy trên từng sàng, tính theo phần trăm khối lượng;
- Đối với cốt liệu nhỏ (cát): phần trăm lượng hạt lớn hơn 5mm, phần trăm lượng hạt nhỏ hơn 0,15 mm, môđun độ lớn;
- Đối với cốt liệu lớn (đá): cỡ hạt lớn nhất;
- Tiêu chuẩn thí nghiệm;
- Tên người thí nghiệm và đơn vị thí nghiệm.

### **III.1.3. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước (TCVN 7572-4:2006)**

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thí nghiệm xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu có kích thước không lớn hơn 40mm, dùng chế tạo bê tông và vữa. Khi cốt liệu lớn có kích thước hạt lớn hơn 40 mm áp dụng TCVN 7572-5 : 2006.

- Lấy mẫu theo TCVN 7572-1:2006 .

- Thí nghiệm xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn theo TCVN 7572-5:2006

#### 2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Tủ sấy;
- Bình dung tích từ 1,05 lít đến 1,5 lít có tấm nắp đậy bằng thủy tinh;
- Thùng ngâm mẫu;
- Khăn thấm nước mềm;
- khay chứa bằng vật liệu không hút nước;
- Côn thử độ sụt của cốt liệu;
- Phễu chứa dùng để rót cốt liệu vào côn;
- Que chọc kim loại;
- Bình hút ẩm;
- Sàng có kích thước mắt sàng 5 mm và 140  $\mu\text{m}$ ;

#### 3. Lấy mẫu, chuẩn bị mẫu thử



Mẫu thử được lấy và chia mẫu theo TCVN 7572-1:2006 để đạt khối lượng cần thiết cho phép thử.

Lấy khoảng 1kg cốt liệu lớn đã sàng loại bỏ cỡ hạt nhỏ hơn 5mm.

Lấy khoảng 0,5kg cốt liệu nhỏ đã sàng bỏ loại cỡ hạt lớn hơn 5mm và gạn rửa loại bỏ cỡ hạt nhỏ hơn 140 $\mu$ m.

Mỗi loại cốt liệu chuẩn bị 2 mẫu để thử song song.

#### 4. Tiến hành thí nghiệm

**4.1.** Các mẫu vật liệu sau khi lấy được ngâm trong các thùng ngâm mẫu trong 24 giờ  $\pm$  4 giờ ở nhiệt độ yêu cầu. Trong thời gian đầu ngâm mẫu, cứ khoảng từ 1 giờ đến 2 giờ khuấy nhẹ cốt liệu một lần để loại bọt khí bám trên bề mặt hạt cốt liệu.

**4.2.** Làm khô bề mặt mẫu (đưa cốt liệu về trạng thái bão hoà nước, khô bề mặt).

+ Đối với cốt liệu lớn (đá): Vớt mẫu khỏi thùng ngâm, dùng khăn lau khô nước đọng trên bề mặt hạt cốt liệu.

+ Đối với cốt liệu nhỏ (cát): Nhẹ nhàng gạn nước ra khỏi thùng ngâm mẫu hoặc đổ mẫu vào sàng 140 $\mu$ m. Rãi cốt liệu nhỏ lên khay thành một lớp mỏng và để cốt liệu khô tự nhiên ngoài không khí, không để trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời. Có thể đặt khay mẫu dưới quạt nhẹ hoặc dùng máy sấy cầm tay sấy nhẹ.

**4.3.** Ngay sau khi làm khô bề mặt mẫu, tiến hành cân mẫu và ghi giá trị khối lượng ( $m_1$ ). Từ từ đổ mẫu vào bình thử. Đổ thêm nước, xoay và lắc đều bình để bọt khí không còn đọng lại. Đổ tiếp nước đầy bình. Đặt nhẹ tấm kính lên miệng bình đảm bảo không còn bọt khí đọng lại ở bề mặt tiếp giáp giữa nước trong bình và tấm kính.

**4.4.** Dùng khăn lau khô bề mặt ngoài của bình thử và cân bình + mẫu + nước + tấm kính, ghi lại khối lượng ( $m_2$ ).

**4.5.** Đổ nước và mẫu trong bình qua sàng 140 $\mu$ m đối với cốt liệu nhỏ và qua sàng 5mm đối với cốt liệu lớn. Tráng sạch bình đến khi không còn mẫu đọng lại. Đổ đầy nước vào bình, lặp lại thao tác đặt tấm kính lên trên miệng như điều 4.3, lau khô mặt ngoài bình thử. Cân và ghi lại khối lượng bình + nước + tấm kính ( $m_3$ ).

**4.6.** Sấy mẫu thử đọng lại trên sàng đến khối lượng không đổi.

**4.7.** Để nguội mẫu sau đó cân và ghi khối lượng mẫu ( $m_4$ ).

#### 5. Tính toán kết quả

#### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;

- Tiêu chuẩn thí nghiệm;
- Khối lượng mẫu qua các bước thử ( $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  và  $m_4$ );
- Kết quả thí nghiệm;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

### **III.1.4. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn (TCVN 7572-5:2006)**

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và các hạt cốt liệu lớn đặc chắc, có kích thước lớn hơn 40 mm.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1:2006

#### 2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Cân thủy tĩnh và giỏ đựng mẫu;
- Thùng ngâm mẫu;
- Khăn thấm nước;
- Thước kẹp;
- Bàn chải sắt;
- Tủ sấy.

#### 3. Tiến hành thí nghiệm

Mẫu đá gốc được đập thành cục nhỏ, kích thước không nhỏ hơn 40mm. Cân khoảng 3 kg mẫu đá gốc đã đập hoặc các hạt đá dăm có kích thước lớn hơn 40mm. Ngâm trong các dụng cụ chứa phù hợp, đảm bảo mực nước ngập trên bề mặt cốt liệu khoảng 50mm. Các hạt cốt liệu bẩn hoặc lẫn tạp chất, bùn sét có thể dùng bàn chải sắt cọ nhẹ bên ngoài. Ngâm mẫu liên tục trong vòng 48 giờ. Thỉnh thoảng có thể xóc, khuấy đều mẫu để loại trừ bọt khí còn bám trên bề mặt mẫu.

Vớt mẫu, dùng khăn lau ráo mặt ngoài và cân xác định khối lượng mẫu ( $m_2$ ) ở trạng thái bão hoà nước.

Ngay khi cân mẫu xong, đưa mẫu vào giỏ chứa của cân thủy tĩnh. Lưu ý mức nước khi chưa đưa mẫu và sau khi đưa mẫu vào giỏ phải bằng nhau. Cân mẫu (ở trạng thái bão hoà) trong môi trường nước ( $m_3$ ) bằng cân thủy tĩnh.

Vớt mẫu và sấy mẫu đến khối lượng không đổi.

Để nguội mẫu sau đó cân xác định khối lượng mẫu khô ( $m_1$ ).

#### 4. Tính toán kết quả

#### 5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm có đủ các thông tin sau:

- Loại, nguồn gốc đá hoặc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;

- Kết quả thử khối lượng riêng;
- Kết quả thử khối lượng thể tích;
- Kết quả thử độ hút nước;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**III.1.5. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng (TCVN 7572-6:2006)**

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng của cốt liệu dùng chế tạo bê tông và vữa.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước theo TCVN 7572-4: 2006.

2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Thùng đong bằng kim loại, hình trụ, dung tích 1l; 2l; 5l; 10l và 20l,
- Cân kỹ thuật;
- Phễu chứa vật liệu;
- Bộ sàng tiêu chuẩn, theo TCVN 7572-2 : 2006;
- Tủ sấy;
- Thước lá kim loại;
- Thanh gỗ để gạt vật liệu.

3. Tiến hành thí nghiệm

**3.1.** Mẫu thử được lấy theo TCVN 7572-1:2006. Trước khi tiến hành thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi, sau đó để nguội trong phòng.

**3.2. Đối với cốt liệu nhỏ:** Cân từ 5 kg đến 10 kg mẫu (tùy theo lượng sỏi chứa trong mẫu) và để nguội đến nhiệt độ phòng rồi sàng qua sàng có kích thước mắt sàng 5mm. Lượng cát lọt qua sàng 5mm được đổ từ độ cao cách miệng thùng 100mm vào thùng đong 1lít khô, sạch và đã cân sẵn cho đến khi tạo thành hình chóp trên miệng thùng đong. Dùng thước lá kim loại gạt ngang miệng ống rồi đem cân.

**3.3. Đối với cốt liệu lớn:** Chọn loại thùng đong thí nghiệm tùy thuộc vào cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu theo quy định ở Bảng 2.

Bảng 2 – Kích thước của thùng đong phụ thuộc vào kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu

| Kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu (mm) | Thể tích thùng đong (lít) |
|---|---------------------------|
| Không lớn hơn 10                          | 2                         |
| Không lớn hơn 20                          | 5                         |
| Không lớn hơn 40                          | 10                        |
| Lớn hơn 40                                | 20                        |

Mẫu thử được đổ vào phễu chứa, đặt thùng đong dưới cửa quay, miệng thùng cách cửa quay 100mm theo chiều cao. Xoay cửa quay cho vật liệu rơi tự do xuống thùng đong cho tới khi thùng đong đầy có ngọn. Dùng thanh gỗ gạt bằng mặt thùng rồi đem cân.

4. Tính toán kết quả

5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Kết quả thử khối lượng thể tích xốp, độ hở giữa các hạt cốt liệu;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**III.1.6. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ (TCVN 7572-8:2006)**

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng bùn, bụi, sét có trong cốt liệu bằng phương pháp gạn rửa và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Tủ sấy;
- Thùng rửa cốt liệu;
- Đồng hồ bấm giây;
- Tấm kính hoặc tấm kim loại phẳng sạch;
- Que hoặc kim sắt nhỏ.

3. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét

**3.1. Chuẩn bị mẫu**

Mẫu được lấy theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi tiến hành thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi và để nguội ở nhiệt độ phòng.

**3.2. Đối với cốt liệu nhỏ**

Cân 1000g mẫu sau khi đã được sấy khô, cho vào thùng rồi đổ nước sạch vào cho tới khi chiều cao lớp nước nằm trên mẫu khoảng 200mm, ngâm trong 2 giờ, thỉnh thoảng khuấy đều một lần. Cuối cùng khuấy mạnh một lần nữa rồi để yên trong 2 phút, sau đó gạn nước đục ra và chỉ để lại trên mẫu một lớp nước khoảng 30 mm. Tiếp tục đổ nước sạch vào và rửa mẫu theo qui trình trên cho đến khi nước gạn ra không còn vẩn đục nữa.

Sau khi rửa xong, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi.

**3.3. Đối với cốt liệu lớn**

Cốt liệu lớn sau khi đã sấy khô được lấy mẫu với khối lượng được nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 - Khối lượng mẫu thử hàm lượng bùn, bụi, sét của cốt liệu lớn

| Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu (mm) | Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn (kg) |
|---|------------------------------------|
|---|------------------------------------|

|                      |    |
|----------------------|----|
| Nhỏ hơn hoặc bằng 40 | 5  |
| Lớn hơn 40           | 10 |

Đổ mẫu thử vào thùng rửa, nút kín hai lỗ xả và cho nước ngập trên mẫu. Để yên mẫu trong thùng 15 phút đến 20 phút cho bụi bẩn và đất cát rửa ra.

Đổ ngập nước trên mẫu khoảng 200 mm. Dùng que gỗ khuấy đều cho bụi, bùn bẩn rã ra. Để yên trong 2 phút rồi xả nước qua hai ống xả. Khi xả phải để lại lượng nước trong thùng ngập trên cốt liệu ít nhất 30mm. Sau đó nút kín hai ống xả và cho nước vào để rửa lại. Tiến hành rửa mẫu theo qui trình trên đến khi nước xả trong thì thôi.

Sau khi rửa, sấy toàn bộ mẫu trong thùng đến khối lượng không đổi, rồi cân lại mẫu.

### 3.4. Tính toán kết quả

4. Xác định hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ

**4.1. Chuẩn bị mẫu thử:** Lấy khoảng 500g cốt liệu nhỏ từ mẫu thử đã sàng loại bỏ các hạt lớn hơn 5mm. Sau đó cân khoảng 100g cốt liệu nhỏ và sàng qua các sàng 2,5mm và 1,25mm. Cân khoảng 5g cỡ hạt từ 2,5mm đến 5mm, và cân khoảng 1g cỡ hạt từ 1,25mm đến 2,5mm.

### 4.2. Tiến hành thí nghiệm

Rãi các hạt cốt liệu có cỡ hạt từ 2,5mm đến 5mm và từ 1,25mm đến 2,5mm lên tấm kính (hoặc tấm kim loại phẳng) thành một lớp mỏng và làm ẩm toàn bộ cốt liệu.

Dùng kim sắt tách các hạt sét ra khỏi các hạt cốt liệu nhỏ (thông qua tính dẻo của sét). Phần sét cục và các hạt cốt liệu nhỏ sau khi tách riêng được sấy khô đến khối lượng không đổi và cân.

### 4.3. Tính toán kết quả

5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Kết quả thử (hàm lượng chung bùn, bụi, sét trong cốt liệu, hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ);
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

## III.1.7. Xác định tạp chất hữu cơ (TCVN 7572-9:2006)

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này xác định gần đúng sự có mặt của tạp chất hữu cơ có trong cốt liệu dùng cho bê tông và vữa.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

So sánh màu của dung dịch natri hydroxit ngâm cốt liệu với màu chuẩn để đánh giá tạp chất hữu cơ có nhiều hay ít và khả năng sử dụng cốt liệu trong bê tông và vữa.

### 2. Thiết bị và thuốc thử

- Ống dung tích hình trụ bằng thủy tinh, dung tích 250ml và 100ml;
- Cân kỹ thuật;
- Bếp cách thủy;
- Sàng có kích thước lỗ 20mm;
- Thang màu để so sánh;
- Thuốc thử: NaOH dung dịch 3%; tananh dung dịch 2%; rượu êtylic dung dịch 1%.

### 3. Chuẩn bị mẫu thử

- Đối với cốt liệu nhỏ lấy mẫu theo TCVN 7572-1:2006 với khối lượng mẫu 250g.
- Đối với cốt liệu lớn chỉ tiến hành thử cho sỏi có cỡ hạt lớn nhất là 20mm. Lấy khoảng 1kg sỏi ẩm tự nhiên, sàng qua sàng 20mm và chỉ lấy mẫu ở dưới sàng.

### 4. Tiến hành thí nghiệm

**4.1.** Đổ cốt liệu nhỏ hoặc sỏi đã được chuẩn bị vào ống thủy tinh hình trụ đến vạch 130 ml và đổ tiếp dung dịch NaOH 3% đến khi thể tích của dung dịch và cốt liệu dâng lên đến mức 200ml. Khuấy mạnh dung dịch đối với cốt liệu nhỏ hoặc lắc đảo đều sỏi trong ống và để yên trong 24 giờ (chú ý với dung dịch trên cốt liệu nhỏ cứ 4 giờ kể từ lúc bắt đầu thử lại khuấy 1lần). Sau đó so sánh màu của dung dịch trên cốt liệu nhỏ hoặc sỏi với màu chuẩn theo phương pháp sau:

- Để xác định tạp chất hữu cơ trong cốt liệu nhỏ, màu của dung dịch trên cốt liệu nhỏ được so sánh với thang màu chuẩn cho sẵn.

- Để xác định tạp chất hữu cơ trong sỏi, màu của dung dịch trên sỏi được so sánh với màu chuẩn. Màu chuẩn được chế tạo bằng cách pha dung dịch tananh 2 % với dung môi là dung dịch rượu êtylic 1%; lấy 2,5ml dung dịch mới nhận được đổ vào ống đong thủy tinh; tiếp vào ống đong đó 97,5ml dung dịch NaOH 3%, dung dịch nhận được sau cùng này là dung dịch màu chuẩn. Lắc đều và để yên trong 24 giờ rồi đem dùng ngay. Chú ý thử tạp chất hữu cơ trong sỏi lần nào phải tạo dung dịch màu chuẩn lần đó.

**4.2.** Khi chất lỏng trên cát hoặc trên sỏi không có màu rõ rệt để so sánh thì đem chung bình hỗn hợp trên bếp cách thủy trong 2 giờ đến 3 giờ ở nhiệt độ từ 60°C đến 70°C rồi lại so sánh như trên.

### 5. Đánh giá kết quả

**5.1. Đối với cốt liệu nhỏ:** Tạp chất hữu cơ trong cốt liệu nhỏ được đánh giá bằng một trong những kết luận sau:

- Sáng hơn màu chuẩn;
- Ngang màu chuẩn;
- Sẫm hơn màu chuẩn.

**5.2. Đối với cốt liệu lớn (sỏi):** Tạp chất hữu cơ trong sỏi được đánh giá bằng một trong những kết luận sau:

- Sáng hơn màu dung dịch chuẩn;
- Ngang màu dung dịch chuẩn;
- Sẫm hơn màu dung dịch chuẩn.

## 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thử gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Tiêu chuẩn áp dụng;
- Kết quả so sánh mẫu;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

### III.1.8. Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc (TCVN 7572-10:2006)

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ nén và hệ số hóa mềm của đá gốc làm cốt liệu cho bê tông.

#### 2. Thiết bị và dụng cụ

- Máy nén thủy lực;
- Máy khoan và máy cưa đá;
- Máy mài nước;
- Thước kẹp;
- Thùng hoặc chậu để ngâm mẫu.

#### 3. Chuẩn bị mẫu

Từ các viên đá gốc, dùng máy khoan hoặc máy cắt để lấy ra 10 mẫu hình trụ, có đường kính và chiều cao từ 40 mm đến 50 mm, hoặc hình khối lập phương có cạnh từ 40 mm đến 50 mm. Trong số này 5 mẫu dùng để thử cường độ nén ở trạng thái bão hòa nước, 5 mẫu thử cường độ nén ở trạng thái khô để xác định hệ số hóa mềm. Hai mặt mẫu đặt lực ép phải nhẵn và phải song song nhau.

Nếu đá có nhiều lớp thì phải tạo mẫu sao cho hướng đặt lực ép thẳng góc với thớ đá. Cũng có thể dùng các mẫu đá khoan bằng các mũi khoan khi thăm dò địa chất có đường kính từ 40 mm đến 110 mm, khi đó chiều cao và đường kính mẫu phải bằng nhau. Các mẫu này không được có chỗ nứt mẻ và hai mặt đáy phải được gia công nhẵn.

#### 4. Tiến hành thí nghiệm

##### 4.1. Xác định cường độ nén của đá gốc

Dùng thước kẹp để đo kích thước mẫu chính xác tới 0,1 mm. Cách đo như sau: Để xác định diện tích mặt đáy (trên hoặc dưới) thì lấy giá trị trung bình chiều dài của mỗi cặp song song; sau đó lấy tích của hai giá trị trung bình đó. Sau khi đo kích thước, ngâm mẫu vào thùng nước với mức nước ngập trên mẫu khoảng 20 mm liên tục trong khoảng 48 giờ để mẫu thử đạt trạng thái bão hòa. Sau khi ngâm, vớt mẫu ra lau ráo mặt ngoài rồi ép trên máy thủy lực cho tới khi mẫu bị phá hủy.

Cường độ nén ( $R_N$ ) của đá gốc, tính bằng MPa.

Cường độ nén là giá trị trung bình số học của kết quả năm mẫu thử, trong đó ghi rõ cường độ mẫu cao nhất và thấp nhất.

#### 4.2. Xác định hệ số hóa mềm của đá gốc

Làm theo điều 4.1 để có cường độ nén của đá gốc ở trạng thái bão hòa nước. Lấy 5 mẫu còn lại sấy khô ở nhiệt độ từ 105 °C đến 110 °C đến khối lượng không đổi sau đó đặt lên máy nén để xác định cường độ nén ở trạng thái khô ( $R'_N$ ).

Tính hệ số hóa mềm ( $K_M$ ), không thứ nguyên chính xác tới 0,01, theo công thức:

$$K_M = \frac{R_N}{R'_N} \quad \dots (2)$$

trong đó:

$R_N$  là cường độ nén của đá ở trạng thái bão hòa nước, tính bằng MPa ;

$R'_N$  là cường độ nén của đá ở trạng thái khô, tính bằng MPa;

#### 5. Tính toán kết quả

#### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Trong báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc vật liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Tiêu chuẩn áp dụng;
- Cường độ nén của đá gốc ở trạng thái bão hòa nước ( $R_N$ );
- Cường độ nén của đá gốc ở trạng thái khô ( $R'_N$ );
- Hệ số hóa mềm của đá gốc;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

### III.1.9. XD độ nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn (TCVN 7572-11:2006)

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử độ nén đập trong xi lanh để xác định mức của cốt liệu lớn.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

#### 2. Thiết bị và dụng cụ

- Máy nén thủy lực.
- Xi lanh bằng thép, có đáy rời.
- Cân kỹ thuật.
- Bộ sàng tiêu chuẩn theo TCVN 7572-2 : 2006.
- Tủ sấy.
- Thùng ngâm mẫu.

#### 3. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006 và chuẩn bị mẫu như sau:



Sàng cốt liệu lớn các kích thước: từ 5 mm đến 10 mm; từ 10 mm đến 20mm; từ 20 mm đến 40 mm qua các sàng tương ứng với cỡ hạt lớn nhất và nhỏ nhất của từng loại đá dăm (sỏi). Mẫu được lấy trên các sàng nhỏ.

Nếu dùng xi lanh đường kính trong 75 mm thì lấy mẫu không ít hơn 0,5 kg. Nếu dùng xi lanh đường kính trong 150 mm thì lấy mẫu không ít hơn 4 kg.

Xác định độ nén đập trong xi lanh, được tiến hành cả cho mẫu ở trong trạng thái khô hoặc trạng thái bão hòa nước.

Mẫu thử ở trạng thái khô thì mẫu được sấy đến khối lượng không đổi. Mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước thì ngâm mẫu trong nước hai giờ. Sau khi ngâm, lấy mẫu ra lau các mặt ngoài rồi thử ngay.

#### 4. Tiến hành thí nghiệm

Khi xác định cốt liệu lớn đá dăm (sỏi) theo độ nén đập, dùng xi lanh có đường kính 150 mm. Với đá dăm (sỏi) cỡ hạt từ 5 mm đến 10 mm và từ 10 mm đến 20 mm thì có thể dùng xi lanh đường kính 75 mm.

Khi dùng xi lanh đường kính 75 mm thì cân 400 g mẫu đã chuẩn bị ở trên, khi dùng xi lanh đường kính 150 mm thì cân 3 kg mẫu.

Mẫu đá dăm (sỏi) được đổ vào xi lanh ở độ cao 50 mm. Sau đó dàn phẳng, đặt pittông sắt vào và đưa xi lanh lên máy ép.

Tăng lực nén của máy ép với tốc độ từ 1 kN đến 2 kN trong một giây. Nếu dùng xi lanh đường kính 75 mm thì dừng tải trọng ở 50 kN, với xi lanh đường kính 150 mm thì dừng tải trọng ở 200 kN.

Mẫu nén xong đem sàng bỏ hạt lọt qua sàng tương ứng với cỡ hạt được nêu trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Kích thước mắt sàng trong thí nghiệm xác định độ nén đập**

| Kích thước hạt (mm) | Kích thước mắt sàng (mm) |
|---------------------|--------------------------|
| Từ 5 đến 10         | 1,25                     |
| Lớn hơn 10 đến 20   | 2,50                     |
| Lớn hơn 20 đến 40   | 5,00                     |

Đối với mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước, sau khi sàng phải rửa phần mẫu còn lại trên sàng để loại bỏ hết các bột dính; sau đó lau các mẫu bằng khăn khô rồi mới cân. Mẫu thử ở trạng thái khô, sau khi sàng, cân ngay số hạt còn lại trên sàng.

#### 5. Tính toán kết quả

#### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu.
- Tên công trình.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.

- Kết quả thử độ nén đập ở trạng thái bão hòa nước.
- Kết quả thử độ nén đập ở trạng thái khô.
- Hệ số hóa mềm của cốt liệu.
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm

**III.1.10. Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles (TCVN 7572-12:2006)**

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đánh giá sự hao mòn khối lượng của các hạt cốt liệu lớn khi chịu tác dụng va đập và mài mòn trong máy Los Angeles.

2. Thiết bị và dụng cụ

- Máy Los Angeles.
- Bi thép.
- Cân kỹ thuật.
- Bộ sàng, kích thước 37,5 mm; 25 mm; 19 mm; 12,5 mm; 9,5 mm; 6,3 mm; 4,75 mm; 2,36 mm và 1,7 mm.
- Tủ sấy.

3. Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu lớn: Tùy theo cấp phối hạt, khối lượng mẫu thử được qui định trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu cốt liệu lớn dùng để thử độ hao mòn va đập**

| Kích thước mắt sàng (mm) | Khối lượng các cỡ hạt, g |            |            |            |
|--------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|
|                          | Cấp phối                 |            |            |            |
|                          | A                        | B          | C          | D          |
| Từ 37,5 đến 25           | 1 250 ± 25               | -          | -          | -          |
| Từ < 25 đến 19           | 1 250 ± 25               | -          | -          | -          |
| Từ < 19 đến 12,5         | 1 250 ± 10               | 2 500 ± 10 | -          | -          |
| Từ < 12,5 đến 9,5        | 1 250 ± 10               | 2 500 ± 10 | -          | -          |
| Từ < 9,5 đến 6,3         | -                        | -          | 2 500 ± 10 | -          |
| Từ < 6,3 đến 4,75        | -                        | -          | 2 500 ± 10 | -          |
| Từ < 4,75 đến 2,36       | -                        | -          | -          | 5 000 ± 10 |
| Tổng                     | 5 000 ± 10               | 5 000 ± 10 | 5 000 ± 10 | 5 000 ± 10 |

Mẫu thử phải được rửa sạch và sấy đến khối lượng không đổi, sau đó sàng thành các cỡ hạt có cấp phối theo Bảng 1.

4. Tiến hành thí nghiệm

Cho mẫu thử và các viên bi thép vào máy thử. Số lượng viên bi thép cho mỗi phép thử phụ thuộc vào cấp phối hạt của mẫu cốt liệu theo Bảng 2.

**Bảng 2 - Số lượng bi thép sử dụng trong máy Los Angeles**

| Cấp phối | Số lượng bi thép | Khối lượng tải của bi<br>g |
|----------|------------------|----------------------------|
| A        | 12               | 5000 ± 25                  |
| B        | 11               | 4584 ± 25                  |
| C        | 8                | 3330 ± 20                  |
| D        | 6                | 2500 ± 15                  |

Cho máy quay 500 vòng với tốc độ từ 30 vòng đến 33 vòng trong 1 phút. Sau đó lấy vật liệu ra khỏi máy, sàng sơ bộ qua sàng có kích thước lớn hơn 1,7 mm để loại bớt hạt to.

Lấy phần lọt sàng để sàng tiếp trên sàng 1,7 mm. Toàn bộ phần cốt liệu trên sàng 1,7 mm được rửa sạch, sấy đến khối lượng không đổi và cân với độ chính xác tới 1 g.

Phần lọt sàng 1,7 mm được coi là tổn thất khối lượng của mẫu sau khi thí nghiệm.

5. Tính kết quả

6. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại nguồn gốc cốt liệu lớn
- Tên công trình, vị trí lấy mẫu
- Tên kho bãi hoặc công trường
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm
- Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**III.1.11. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn (TCVN 7572-12:2006)**

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật.
- Thước kẹp.
- Bộ sàng tiêu chuẩn theo TCVN 7572-2 : 2006.

– Tủ sấy.

3. Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thí nghiệm được sấy tới khối lượng không đổi.

Dùng bộ sàng tiêu chuẩn để sàng cốt liệu lớn đã sấy khô thành từng cỡ hạt.

Tùy theo cỡ hạt, khối lượng mẫu được lấy như qui định trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Khối lượng mẫu thử**

| Kích thước hạt (mm) | Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn (kg) |
|---------------------|------------------------------------|
| Từ 5 đến 10         | 0,25                               |
| Lớn hơn 10 đến 20   | 1,00                               |
| Lớn hơn 20 đến 40   | 5,00                               |
| Lớn hơn 40 đến 70   | 15,00                              |
| Lớn hơn 70          | 35,00                              |

4. Tiến hành thử

Hàm lượng hạt thoi dẹt của cốt liệu lớn được xác định riêng cho từng cỡ hạt. Đối với cỡ hạt chỉ chiếm nhỏ hơn 5 % khối lượng vật liệu thì không cần phải xác định hàm lượng hạt thoi dẹt của cỡ hạt đó.

Quan sát và chọn ra những hạt thấy rõ ràng chiều dày hoặc chiều ngang của nó nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài. Khi có nghi ngờ thì dùng thước kẹp để xác định lại một cách chính xác.

Cân các hạt thoi dẹt và cân các hạt còn lại, chính xác đến 1g.

5. Tính toán kết quả

6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu.
- Tên công trình.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Hàm lượng hạt thoi dẹt trong từng cỡ hạt.
- Tên người thí nghiệm và đơn vị thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**III.2. Xi măng**

**III.2.1. Lấy mẫu (TCVN 4787 : 2009)**

**1. Thiết bị lấy mẫu**

Thiết bị lấy mẫu phải:

- a) Được các bên nhất trí;
- b) Làm bằng vật liệu không gây ăn mòn, không phản ứng với xi măng;
- c) Luôn được giữ ở trạng thái sạch và sẵn sàng sử dụng.

**2. Chuẩn bị mẫu**

Mỗi mẫu thí nghiệm phải có khối lượng sao cho gấp hai lần lượng mẫu dùng để thử nghiệm toàn bộ các chỉ tiêu quy định. Vì vậy, trừ khi có các quy định khác, khối lượng mỗi mẫu này ít nhất là 5kg.

### 3. Bao gói và lưu trữ

Việc bao gói mẫu và phương pháp lưu giữ mẫu luôn phải đảm bảo sao cho các tính chất của xi măng không bị ảnh hưởng.

### 4. Nội dung biên bản lấy mẫu

Biên bản lấy mẫu xi măng gồm có các thông tin sau:

- Tên và địa chỉ của tổ chức chịu trách nhiệm lấy mẫu.
- Tên và địa chỉ của khách hàng.
  - Tiêu chuẩn lấy mẫu.
- Vị trí, thời gian lấy mẫu.

Biên bản lấy mẫu và bản sao phải được đại diện có mặt của các bên cùng ký vào thời điểm lấy mẫu.

### III.2.2. Xác định độ bền (TCVN 6016 : 2011)

#### 1. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Bay.
- Chảo tròn hoặc máy trộn.
- Ống đong 1000ml.
- Máy dầm hoặc bàn dầm tay.
- Cân kỹ thuật.
- Cát tiêu chuẩn.
- Khuôn đúc mẫu 40mm x 40mm x 160mm.
- Máy nén thủy lực.

#### 2. Chế tạo mẫu thử

Mẫu thử hình lăng trụ có kích thước 40mm x 40mm x 160mm

Mỗi mẻ cho ba mẫu thử sẽ gồm: 450g ± 2g xi măng, 1350g ± 5g cát, và 225g ± 1g nước.

Tiến hành đúc mẫu ngay sau khi chuẩn bị xong vữa. Vữa cho vào khuôn thành 2 lớp, mỗi lớp dầm 60 cái.

Mẫu sau khi đúc xong, gạt bỏ vữa thừa bằng một thanh gạt kim loại

Ghi nhãn hoặc đánh dấu các khuôn để nhận biết mẫu

Mẫu sau khi đúc được 24 giờ sẽ tháo mẫu và ngâm mẫu ngập trong nước.

#### 3. Tiến hành thử

Thử độ bền nén các nửa lăng trụ trên các mặt bên phía tiếp xúc với thành khuôn bằng máy nén thủy lực.

Tăng tải trọng từ từ với tốc độ 2400N/s ± 200N/s trong suốt quá trình cho đến khi mẫu bị phá hoại.

#### 4. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.

- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Cường độ nén mẫu.
- Tên người thử.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **III.2.3. Xác định thời gian đông kết và độ ổn định (TCVN 6017 : 1995)**

#### **1. Thiết bị thí nghiệm**

- Cân kỹ thuật.
- Óng đong.
- Máy trộn hoặc chảo tròn.
- Bay trộn.
- Bộ dụng cụ Vicat.

#### **2. Thử độ dẻo chuẩn**

Cân 500g xi măng, đong một lượng nước là 125ml rồi đổ vào trong cối trộn, đổ xi măng vào nước một cách cẩn thận để tránh thất thoát nước hoặc xi măng.

Thời gian đồ không ít hơn 5 giây và không nhiều hơn 10 giây. Lấy thời điểm kết thúc đồ xi măng là thời điểm "không", từ đó tính thời gian làm tiếp theo.

Đồ ngay hồ vào khâu đã được đặt trên tấm đế phẳng bằng thủy tinh có bôi một lớp dầu. Đồ đầy hơn khâu mà không nén hay rung quá mạnh. Dùng dụng cụ có cạnh thẳng gạt hồ thừa.

Trước khi thử gắn kim to vào dụng cụ Vicat, hạ kim to cho chạm tấm đế và chỉnh kim chỉ về số "không" trên thang chia vạch. Nhấc kim to lên vị trí chuẩn bị vận hành.

Hạ kim to từ từ cho đến khi nó tiếp xúc với mặt hồ. Giữ ở vị trí này từ 1 giây đến 2 giây để tránh tốc độ ban đầu hoặc gia tốc của bộ phận chuyển động. Sau đó thả nhanh bộ phận chuyển động để kim to lún thẳng đứng vào trung tâm hồ. Thời điểm thả kim to từ thời điểm số "không" là 4 phút.

Đọc số trên thang vạch khi kim to ngừng lún, hoặc đọc tại thời điểm 30 giây sau khi thả kim to, tùy theo việc nào xảy ra sớm hơn. Ghi lại số đọc, trị số đó biểu thị khoảng cách giữa đầu kim to với tấm đế. Đồng thời ghi lại lượng nước của hồ tính theo phần trăm khối lượng xi măng. Lau sạch kim to ngay sau mỗi lần thử lún. Lặp lại phép thử với hồ có khối lượng nước khác nhau cho tới khi đạt được một khoảng cách giữa kim to với tấm đế là  $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ . Ghi lại hàm lượng nước của hồ này, lấy chính xác đến 0,5% và coi đó là lượng nước cho độ dẻo chuẩn.

#### **3. Thử thời gian đông kết**

Trước khi thử cần hiệu chỉnh dụng cụ Vicat đã được gắn kim nhỏ, bằng cách hạ thấp kim nhỏ cho chạm tấm đế và chỉnh kim chỉ về số "không" trên thang vạch. Nâng kim lên tới vị trí sẵn sàng vận hành.

Đồ hồ có độ dẻo chuẩn vào đầy khâu Vicat và gạt bằng mặt khâu

Sau thời gian thích hợp chuyển khâu sang dụng cụ Vicat, ở vị trí dưới kim. Hạ kim từ từ cho tới khi chạm vào hồ. Giữ nguyên vị trí này trong vòng 1 giây đến 2 giây để tránh vận tốc ban đầu hoặc gia tốc cưỡng bức của bộ phận chuyển động. Sau đó thả nhanh bộ phận chuyển động và để nó lún sâu vào trong hồ. Đọc thang số khi kim không còn xuyên nữa, hoặc đọc vào lúc sau 30 giây thả kim, tùy theo cách nào xảy ra sớm hơn.

Ghi lại các trị số trên thang số, trị số này biểu thị khoảng cách giữa đầu kim và tấm đế. Đồng thời ghi lại thời gian tính từ điểm "không". Lặp lại phép thử trên cùng một

mẫu tại những vị trí cách nhau thích hợp, nghĩa là không nhỏ hơn 10mm kể từ rìa khâu hoặc từ lần trước đến lần sau. Thí nghiệm được lặp lại sau những khoảng thời gian thích hợp, thí dụ cách nhau 10 phút. Giữa các lần thả kim giữ mẫu trong phòng ẩm. Lau sạch kim Vicat ngay sau mỗi lần thả kim. Ghi lại thời gian đo từ điểm "không" khi khoảng cách giữa kim và đế đạt  $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ , và lấy đó làm thời gian bắt đầu đông kết, lấy chính xác đến 5 phút.

#### 4. Xác định thời gian kết thúc đông kết

Lật úp khâu đã sử dụng lên trên tấm đế của nó sao cho việc thử kết thúc đông kết được tiến hành ngay trên mặt của mẫu mà lúc đầu đã tiếp xúc tấm đế.

Lắp kim có gắn sẵn vòng nhỏ để dễ quan sát độ sâu nhỏ khi kim cắm xuống. Khoảng thời gian giữa các lần thả kim có thể được tăng lên, thí dụ là 30 phút.

Ghi lại thời gian đo, từ điểm "không" vào lúc kim chỉ lún 0,5 mm vào mẫu và coi đó là thời gian kết thúc đông kết của xi măng. Đó chính là thời gian mà vòng gắn trên kim, lần đầu tiên không còn ghi dấu trên mẫu.

#### 5. Thử ổn định thể tích

##### 5.1. Dụng cụ

- Khuôn Le Chatelier .
- Thùng nước có dụng cụ đun nóng.

##### 5.2. Tiến hành thí nghiệm

Chế tạo hồ xi măng có độ dẻo chuẩn. Đặt một khuôn Le Chatelier đã bôi một lớp dầu mỏng lên tấm đế cũng đã quét lớp dầu và đổ đầy ngay mà không lắc hoặc rung, chỉ dùng tay và một dụng cụ cạnh thẳng để gạt bằng mặt vừa nếu cần. Trong lúc đổ đầy khuôn tránh làm khuôn bị mờ tình cờ, chẳng hạn do bị ấn nhẹ của ngón tay, do buộc hoặc khi cần dùng một dây cao su thích hợp.

Đậy khuôn lại bằng đĩa đã quét dầu,

Sau thời gian 24 giờ, đo khoảng cách A giữa các điểm chóp của càng khuôn. Giữ khuôn ngập trong nước, đun nước dần dần đến sôi, suốt trong 30 phút và duy trì nước ở nhiệt độ sôi trong 3 giờ 5 phút.

Vào thời điểm kết thúc việc đun sôi, đo khoảng cách B giữa hai điểm chóp của càng khuôn.

Đề khuôn nguội, đo khoảng cách C giữa các đầu chóp của càng khuôn

Ở mỗi mẫu, ghi lại các giá trị đo A và C và tính toán hiệu C - A. Tính giá trị trung bình của hai hiệu C - A,

##### 5.3. Tính toán kết quả

#### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết, độ ổn định thể tích.
- Tên người thử, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### III.2.4. Xi măng poóc-lăng bền sunphat – Xác định độ nở sunphat (TCVN 6068 : 2004)

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định độ nở sunphat của xi măng poóc lăng bèn sunphat.

## 2. Nguyên tắc

Đo độ nở của thanh mẫu vữa xi măng, chế tạo từ hỗn hợp xi măng thạch cao có chứa 7% SO<sub>3</sub> theo khối lượng và cát.

## 3. Thiết bị thí nghiệm

- Khuôn tạo mẫu kích thước 25mm x 25mm x 285mm.
- Dụng cụ tháo khuôn và chổi quét khuôn.
- Chày đầm mẫu.
- Dụng cụ đo chiều dài và thanh chuẩn.
- Khay ngâm mẫu.
- Chảo tròn hoặc máy trộn.
- Bay.
- Bộ sàng tiêu chuẩn
- Cân kỹ thuật, ống đong 250ml, đồng hồ bấm giây và các dụng cụ khác.

## 4. Cách tiến hành

4.1. Mẫu xi măng để thử được chuẩn bị theo TCVN 4748:2009

4.2. Tính tỷ lệ xi măng (X) và thạch cao (Y) để chế tạo hỗn hợp chứa 7% SO<sub>3</sub> theo công thức:

$$X = \frac{g - 7}{g - c} \times 100$$

Trong đó:

c: là hàm lượng SO<sub>3</sub> trong xi măng, tính bằng phần trăm (%)

$$Y = \frac{7 - c}{g - c} \times 100$$

g: là hàm lượng SO<sub>3</sub> trong thạch cao, tính bằng phần trăm (%)

7: là hàm lượng SO<sub>3</sub> trong hỗn hợp xi măng – thạch cao, tính bằng phần trăm (%)

Cân 400g hỗn hợp xi măng - thạch cao, chính xác đến 0,1g theo tỷ lệ quy định ở trên và 1100g cát tiêu chuẩn (theo TCVN 6227:1996). Đong chính xác 194 ml nước rồi trộn đều.

Mỗi mẫu thử gồm 6 thanh mẫu kích thước 25mm x 25mm x 285mm.

Mẫu sau khi đúc xong đem dưỡng ẩm giữ mẫu trong 22 giờ 30 phút ± 30 phút.

Sau 22 giờ 30 phút dưỡng ẩm, tháo khuôn lấy mẫu ra và đo chiều dài từng thanh mẫu, ngâm mẫu trong nước trong vòng 30 phút. Vớt mẫu ra thấm khô nước và đo thay đổi chiều dài ban đầu  $\Delta l_0$  của mẫu ở tuổi 1 ngày.

Sau đó đặt mẫu vào khay ngâm mẫu, cứ 7 ngày thay nước một lần, sau n ngày vớt mẫu ra, thấm khô bằng vải và đo chênh lệch chiều dài tuổi n ngày của mẫu  $\Delta l_n$

## 5. Tính toán kết quả

## 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.
- Vị trí lấy mẫu.



- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Các giá trị đo và độ nở sun phát.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **III.2.5. Xi măng– Xác định độ mịn (TCVN 4030 : 2003)**

#### **1. Nguyên tắc**

Độ mịn của xi măng được xác định theo phương pháp sàng bằng sàng tiêu chuẩn (0,09mm). Độ mịn là tỷ lệ phần trăm của lượng xi măng còn lại trên sàng so với lượng xi măng đem sàng.

#### **2. Thiết bị thí nghiệm**

- Sàng 0,09mm
- Cân kỹ thuật

#### **3. Tiến hành**

Cân khoảng 10g xi măng và cho xi măng vào sàng. Tiến hành sàng với chuyển động xoay tròn và lắc ngang cho đến khi không còn xi măng lọt qua sàng. Cân lượng xi măng sót trên sàng. Độ mịn  $R_1$  là tỷ lệ phần trăm của lượng xi măng còn lại trên sàng so với lượng xi măng đem sàng.

Lặp lại toàn bộ quy trình trên với một lượng 10g xi măng nữa để nhận được  $R_2$ , Sau đó từ giá trị trung bình của  $R_1$  và  $R_2$  tính lượng xi măng còn lại trên sàng  $R$ , bằng %,

Nếu kết quả chênh lệch lớn hơn 1% so với giá trị tuyệt đối, tiến hành sàng lại lần thứ 3 và tính giá trị trung bình của 3 lần xác định.

#### **4. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Độ mịn.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **III.3. Nước**

#### **III.3.1. Lấy mẫu**

1. Mẫu nước thử là mẫu đơn được lấy kiểm tra theo TCVN 5992:1995.

- Khối lượng mẫu thử được lấy không ít hơn 5 lít.
- Mẫu thử không được có bất kỳ xử lý đặc biệt nào trước khi kiểm tra .
- Việc bảo quản mẫu thử được thực hiện theo TCVN 5993:1995.

#### **2. Tần suất kiểm tra**

Việc kiểm tra được tiến hành ít nhất 2 lần 1 năm đối với các nguồn cung cấp nước trộn thường xuyên cho bê tông hoặc được kiểm tra đột xuất khi có nghi ngờ.

#### **III.3.2 Phương pháp thử**

III.3.2.1. Xác định vẩn đục dầu mỡ và màu nước bằng quan sát mắt thường.

III.3.2.2. Xác định hàm lượng ion clo theo TCVN 6194:1996

III.3.2.3. Xác định độ pH theo TCVN 6492:1999

III.3.2.4. Xác định hàm lượng ion sunfat theo TCVN 6200:1996

III.3.2.5. Xác định tổng hàm lượng muối hoà tan theo TCVN 4560: 1988

III.3.2.6. Xác định lượng cặn không tan theo TCVN 4560: 1988

### III.4. Vữa

#### III.4.1. Thí nghiệm cường độ vữa (TCVN 3121-11:2003)

##### 1. Nguyên tắc

Cường độ nén được tính từ lực phá huỷ lớn nhất và kích thước chịu lực của các nửa mẫu gãy sau khi uốn thử.

##### 2. Thiết bị thí nghiệm

- Máy nén
- Giá nén mẫu vữa

##### 3. Cách tiến hành

Mẫu thử nén là 6 nửa viên mẫu gãy sau khi đã thử uốn. Đặt tám nén vào giữa thớt nén dưới của máy nén, sau đó đặt mẫu vào bộ tám nén, sao cho hai mặt mẫu tiếp xúc với tám nén là 2 mặt tiếp xúc với thành khuôn khi tạo mẫu. Nén mẫu với tốc độ tăng tải từ từ cho đến khi mẫu bị phá huỷ. Ghi lại tải trọng phá huỷ lớn nhất.

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử. Nếu có một kết quả sai lệch lớn hơn 10% so với giá trị trung bình thì loại bỏ kết quả đó. Khi đó kết quả thử là giá trị trung bình cộng của hai mẫu còn lại.

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 6 mẫu thử. Nếu kết quả của viên mẫu nào sai lệch lớn hơn 15% so với giá trị trung bình của các viên mẫu thì loại bỏ kết quả của viên mẫu đó. Khi đó kết quả thử là giá trị trung bình cộng của các viên mẫu còn lại.

#### III.4.2. Hướng dẫn thiết kế cấp phối vữa xây

##### 1. Lấy mẫu

Trong thành phần cấp phối vữa xây gồm có cát, xi măng và nước.

- Cát sau khi lấy mẫu phải được thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý theo TCVN 7572 : 2006, mẫu cát đạt yêu cầu theo TCVN 7570 : 2006 mới được sử dụng để thiết kế thành phần cấp phối vữa.

- Xi măng cũng phải được thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý và phải đạt yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 6260 : 2009 hoặc TCVN 2682 : 2009 mới được sử dụng để thiết kế thành phần cấp phối vữa.

- Chất lượng nước cũng phải đạt các yêu cầu theo TCXDVN 302 : 2004

##### 2. Tiến hành

Thiết kế thành phần cấp phối vữa theo phương pháp tra bảng (Bảng II.4.2.1) kết hợp thực nghiệm. Sau khi tra bảng ứng với mác vữa cần thiết kế, ta tiến hành đúc thử nghiệm với 3 thành phần: thành phần cơ sở, tăng 10% lượng xi măng, giảm 10% lượng xi măng. Sau khi đúc mẫu xong ta tiến hành nén mẫu thử theo TCVN 3121-11:2003. Từ kết quả nén ta lựa chọn thành phần cấp phối phù hợp nhất.

C, t cã m«®un ®é lín >2

| M· hiÖu | Thụnh phÇn hao phÝ | ®-n vP | M, c v÷a |    |    |     |     |
|---------|--------------------|--------|----------|----|----|-----|-----|
|         |                    |        | 25       | 50 | 75 | 100 | 125 |
|         |                    |        |          |    |    |     |     |

|             |                  |                      |      |      |      |      |      |
|-------------|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| <b>B121</b> | <b>Xi măng</b>   | <b>kg</b>            | 116  | 213  | 296  | 385  | 462  |
|             | <b>C, t vũng</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | 1.19 | 1.15 | 1.12 | 1.09 | 1.05 |

**C, t cã m<sup>c</sup>un<sup>a</sup> ®é lín 1,5-2,0 (Xi măng PC30)**

| <b>M· hiÖu</b> | <b>Thụnh phÇn hao phÝ</b> | <b>®-n vP</b>        | <b>M, c v÷a</b> |           |           |            |  |
|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|--|
|                |                           |                      | <b>25</b>       | <b>50</b> | <b>75</b> | <b>100</b> |  |
| <b>B122</b>    | <b>Xi măng</b>            | <b>kg</b>            | 124             | 230       | 320       | 410        |  |
|                | <b>C, t mPn</b>           | <b>m<sup>3</sup></b> | 1.16            | 1.12      | 1.09      | 1.05       |  |

**C, t cã m<sup>c</sup>un<sup>a</sup> ®é lín 0,7-1,4 (Xi măng PC30)**

| <b>M· hiÖu</b> | <b>Thụnh phÇn hao phÝ</b> | <b>®-n vP</b>        | <b>M, c v÷a</b> |           |           |  |  |
|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|--|--|
|                |                           |                      | <b>25</b>       | <b>50</b> | <b>75</b> |  |  |
| <b>B123</b>    | <b>Xi măng</b>            | <b>kg</b>            | 142             | 261       | 360       |  |  |
|                | <b>C, t mPn</b>           | <b>m<sup>3</sup></b> | 1.13            | 1.09      | 1.05      |  |  |

**C, t cã m<sup>c</sup>un<sup>a</sup> ®é lín >2 (Xi măng PC40)**

| <b>M· hiÖu</b> | <b>Thụnh phÇn hao phÝ</b> | <b>®-n vP</b>        | <b>M, c v÷a</b> |           |           |            |            |            |
|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|                |                           |                      | <b>25</b>       | <b>50</b> | <b>75</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> |
| <b>B221</b>    | <b>Xi măng</b>            | <b>kg</b>            | 88              | 163       | 227       | 297        | 361        | 425        |
|                | <b>C, t vũng</b>          | <b>m<sup>3</sup></b> | 1.19            | 1.16      | 1.13      | 1.11       | 1.08       | 1.06       |

**C, t cã m<sup>c</sup>un<sup>a</sup> ®é lín 1,5-2,0 (Xi măng PC40)**

| <b>M· hiÖu</b> | <b>Thụnh phÇn hao phÝ</b> | <b>®-n vP</b>        | <b>M, c v÷a</b> |           |           |            |            |
|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|
|                |                           |                      | <b>25</b>       | <b>50</b> | <b>75</b> | <b>100</b> | <b>125</b> |
| <b>B222</b>    | <b>Xi măng</b>            | <b>kg</b>            | 96              | 176       | 247       | 320        | 389        |
|                | <b>C, t mPn</b>           | <b>m<sup>3</sup></b> | 1.18            | 1.14      | 1.12      | 1.09       | 1.06       |

**C, t cã m<sup>c</sup>un<sup>a</sup> ®é lín 0,7-1,4 (Xi măng PC40)**

| <b>M· hiÖu</b> | <b>Thụnh phÇn hao phÝ</b> | <b>®-n vP</b>        | <b>M, c v÷a</b> |           |           |            |  |
|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|--|
|                |                           |                      | <b>25</b>       | <b>50</b> | <b>75</b> | <b>100</b> |  |
| <b>B223</b>    | <b>Xi măng</b>            | <b>kg</b>            | 180             | 200       | 278       | 359        |  |
|                | <b>C, t mPn</b>           | <b>m<sup>3</sup></b> | 1.14            | 1.11      | 1.1       | 1.04       |  |

**Bảng III.4.2.1 – Định mức cấp phối vật liệu cho 1m<sup>3</sup> vữa xi măng III.4.3. Vữa bơm ống gen**

Trong thành phần cấp phối vữa bơm ống gen gồm có xi măng, nước và phụ gia trương nở đã được TVGS chấp nhận và phải được sử dụng theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Tỷ lệ nước trên xi măng càng thấp càng tốt, phù hợp với độ linh động cần thiết và trong mọi trường hợp lượng nước/xi măng không được vượt quá 0.4.

Lượng tách nước không được vượt quá 2% sau 3 giờ hoặc tối đa là 4% khi đo ở nhiệt độ 300C trong một cốc thủy tinh có nắp với đường kính xấp xỉ 100mm với chiều cao vữa khoảng 100mm và vữa sẽ hấp thụ lại nước trong suốt 24 giờ sau khi trộn.

Cường độ nén tối thiểu trong mọi trường hợp không nhỏ hơn mác bê tông thiết kế.

### III.5. Bê tông nặng

#### III.5.1. Thiết kế cấp phối thành phần bê tông

Xác định cấp phối bê tông bằng phương pháp tra bảng kết hợp với thực nghiệm

##### 1. Nguyên tắc của phương pháp

Căn cứ vào điều kiện cơ bản về nguyên vật liệu, độ sụt và mác bê tông yêu cầu ta sử dụng bảng tra để xác định sơ bộ thành phần vật liệu cho  $1\text{m}^3$  bê tông x sau đó tiến hành kiểm tra bằng thực nghiệm theo vật liệu thực tế sẽ thi công trên công trường và điều chỉnh để có cấp phối bê tông phù hợp nhất.

##### 2. Các bước thực hiện

**Bước 1:** Tra bảng để xác định sơ bộ thành phần vật liệu cho  $1\text{m}^3$  bê tông.

Căn cứ vào:

- Loại mác xi măng
- Độ sụt
- Cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu ( $D_{\max}$ )
- Mác bê tông

Để tra bảng xác định sơ bộ thành phần vật liệu cho  $1\text{m}^3$  bê tông

Sau khi tra bảng tìm được thành phần vật liệu cho  $1\text{m}^3$  bê tông cần lập 3 thành phần định hướng.

- Thành phần 1 (thành phần cơ bản) như đã tra bảng .
- Thành phần 2 là thành phần tăng 10% xi măng so với lượng xi măng ở thành phần 1, lượng nước như thành phần 1. Thành phần cốt liệu lớn và nhỏ cũng tính lại theo lượng xi măng và lượng nước đã hiệu chỉnh.
- Thành phần 3 là thành phần giảm 10% xi măng so với lượng xi măng ở thành phần 1, lượng nước như thành phần 1. Thành phần cốt liệu lớn và nhỏ cũng tính lại theo lượng xi măng.

**Bước 2:** Kiểm tra bằng thực nghiệm:

Sau khi lập 3 thành phần định hướng ta tiến hành kiểm tra bằng thực nghiệm với nguyên vật liệu thực tế sẽ thi công. Khi thí nghiệm phải đồng thời tiến hành kiểm tra 3 thành phần đã xác định ở bước sơ bộ, thông qua đó chọn thành phần đáp ứng yêu cầu về chất lượng bê tông, điều kiện thi công và đủ sản lượng  $1\text{m}^3$ .

Trình tự thực hiện như sau:

- Dự kiến thể tích của các mẻ trộn thí nghiệm

Tùy thuộc vào số lượng mẫu, kích thước mẫu bê tông cần đúc để kiểm tra cường độ mà trộn mẻ hỗn hợp bê tông với thể tích chọn theo bảng 1.

| Mẫu lập phương<br>kích thước cạnh, cm | Thể tích mẻ trộn với số viên mẫu cần đúc, lít |     |     |     |
|---------------------------------------|---|-----|-----|-----|
|                                       | 3   | 6   | 9   | 12  |
| 10 x 10 x 10                          | 6   | 8   | 12  | 16  |
| 15 x 15 x 15                          | 12  | 24  | 36  | 48  |
| 20 x 20 x 20                          | 25  | 50  | 75  | 100 |
| 30 x 30 x 30                          | 85  | 170 | 255 | 340 |

- Tính liều lượng vật liệu cho các mẻ trộn thí nghiệm:

Từ liều lượng vật liệu của 1m<sup>3</sup> bê tông đã xác định được ở bước sơ bộ cho 3 thành phần sẽ xác định được khối lượng vật liệu cho mỗi mẻ trộn theo thể tích đã dự kiến.

- Kiểm tra độ sụt của hỗn hợp bê tông và điều chỉnh thành phần vật liệu để hỗn hợp bê tông đạt độ sụt theo TCVN 3106 : 1993

- Đúc mẫu bê tông (TCVN 3105:1993):

- Xác định khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông nặng (TCVN 3108:1993)

- Xác định thể tích thực tế của các mẻ trộn hỗn hợp bê tông đã thí nghiệm (TCVN 3108:1993)

- Bảo dưỡng các mẫu bê tông (TCVN 3105:1993)

- Xác định cường độ nén của bê tông nặng theo phương pháp phá hủy mẫu (TCVN 3118:1993)

Trên cơ sở 3 thành phần đã thí nghiệm, chọn một thành phần có cường độ nén thực tế (R<sub>tt</sub>) vượt mức bê tông yêu cầu thiết kế theo cường độ nén. Nếu trộn bê tông bằng các trạm trộn tự động thì lấy độ vượt mức khoảng 10%. Nếu trộn bê tông bằng các trạm trộn cân đong thủ công thì lấy độ vượt mức khoảng 15%.

**Bước 3 :** Xác định lại khối lượng vật liệu thực tế cho 1m<sup>3</sup> bê tông:

Căn cứ vào liều lượng vật liệu thực tế đã sử dụng trong quá trình thí nghiệm cho mẻ trộn đạt độ sụt và đồng thời đạt mức yêu cầu đã được chọn ta tiến hành tính lại liều lượng vật liệu cho 1m<sup>3</sup> bê tông theo các công thức sau :

$$X_{ht} = \frac{X_1}{V_m} \times 1000, \text{ kg} \quad ; \quad C_{ht} = \frac{C_1}{V_m} \times 1000, \text{ kg}$$

$$N_{ht} = \frac{N_1}{V_m} \times 1000, \text{ l} \quad ; \quad D = \frac{D_1}{V} \times 1000, \text{ kg}$$

Trong đó:

- X<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, D<sub>1</sub> : - Lượng xi măng, nước, cát, đá (sỏi) đã dùng cho mẻ trộn thí nghiệm sau khi đã kiểm tra đạt độ sụt và cường độ chịu lực (mê trộn đã được chọn) có thể tích V<sub>m</sub> lít , kg.

- X<sub>ht</sub>; N<sub>ht</sub>; C<sub>ht</sub>; D<sub>ht</sub> : - Lượng xi măng, nước, cát, đá (sỏi) dùng cho 1m<sup>3</sup> bê tông sau khi đã kiểm tra đạt độ sụt và cường độ chịu lực (mê trộn đã được chọn), kg.

Từ thành phần của bê tông trên ta biểu thị khối lượng xi măng (kg) và thể tích cốt liệu (m<sup>3</sup>) nước (l). Cách tính như sau:

$$X_{ht} \text{ (kg)} ; V_{vcht} = \frac{C_{ht}}{\rho_{vcht}} (m^3) ; V_{vdht} = \frac{D_{ht}}{\rho_{vdht}} (m^3) ; N_{ht} \text{ (l)}$$

Trong đó:  $\rho_{vcht}$  ,  $\rho_{vdht}$  (  $kg/m^3$ ) là khối lượng thể tích xộp của cát và đá dăm ( $kg/m^3$ ) thực tế xác định tại hiện trường (bài thí nghiệm số 3).

Như vậy qua các bước tra bảng xác định sơ bộ, kiểm tra bằng thực nghiệm và điều chỉnh lại ta đã xác định được thành phần vật liệu cho  $1m^3$  bê tông.

### 3. Bảng tra thành phần vật liệu cho $1m^3$ bê tông thông thường:

#### 3.1 . Khi dùng xi măng PC30 (hoặc PCB 30):

a. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông: 2 - 4 cm

+ Đá  $D_{max} = 20 \text{ mm}$  . (40- 70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60 - 30)% cỡ 1 x 2 cm

| Thành phần vật liệu | Đơn vị | Mác bê tông |       |       |       |                 |
|---------------------|--------|-------------|-------|-------|-------|-----------------|
|                     |        | 100         | 150   | 200   | 250   | 300             |
| Xi măng             | Kg     | 218         | 281   | 342   | 405   | 439             |
| Cát vàng            | $m^3$  | 0,516       | 0,493 | 0,469 | 0,444 | 0,444           |
| Đá dăm              | $m^3$  | 0,905       | 0,891 | 0,878 | 0,865 | 0,865           |
| Nước                | Lít    | 185         | 185   | 185   | 185   | 174             |
| Phụ gia             |        |             |       |       |       | Phụ gia dẻo hóa |

+ Đá  $D_{max} = 40 \text{ mm}$  .( 40- 70)% cỡ 1 x 2 cm và (60 - 30)% cỡ 2 x 4 cm .

| Thành phần vật liệu | Đơn vị | Mác bê tông |       |       |       |       |
|---------------------|--------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                     |        | 100         | 150   | 200   | 250   | 300   |
| Xi măng             | Kg     | 207         | 266   | 323   | 384   | 455   |
| Cát vàng            | $m^3$  | 0,516       | 0,496 | 0,471 | 0,452 | 0,414 |
| Đá dăm              | $m^3$  | 0,906       | 0,891 | 0,882 | 0,864 | 0,851 |
| Nước                | Lít    | 175         | 175   | 175   | 175   | 180   |

b. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông : 6 - 8 cm

+ Đá  $D_{max} = 20 \text{ mm}$  . (40- 70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60 - 30)% cỡ 1 x 2 cm .

| Thành phần vật liệu | Đơn vị | Mác bê tông |       |       |       |                 |
|---------------------|--------|-------------|-------|-------|-------|-----------------|
|                     |        | 100         | 150   | 200   | 250   | 300             |
| Xi măng             | kg     | 230         | 296   | 361   | 434   | 458             |
| Cát vàng            | $m^3$  | 0,494       | 0,475 | 0,450 | 0,425 | 0,424           |
| Đá dăm              | $m^3$  | 0,903       | 0,881 | 0,866 | 0,858 | 0,861           |
| Nước                | lít    | 195         | 195   | 195   | 195   | 181             |
| Phụ gia             |        |             |       |       |       | Phụ gia dẻo hóa |

+ Đá  $D_{max} = 40 \text{ mm}$  .(40- 70)% cỡ 1 x 2 cm và (60 - 30)% cỡ 2 x 4 cm

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |       |       |       |                 |
|---------------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-----------------|
|                     |                | 100         | 150   | 200   | 250   | 300             |
| Xi măng             | Kg             | 218         | 281   | 342   | 405   | 427             |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,501       | 0,478 | 0,455 | 0,427 | 0,441           |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,896       | 0,882 | 0,867 | 0,858 | 0,861           |
| Nước                | Lít            | 185         | 185   | 185   | 185   | 169             |
| Phụ gia             |                |             |       |       |       | Phụ gia dẻo hóa |

c. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông : 14 - 17cm

+ Đá D<sub>max</sub> = 20 mm. (40- 70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60 - 30)% cỡ 1 x 2 cm .

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |            |            |             |
|---------------------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|
|                     |                | 150         | 200        | 250        | 300         |
| Xi măng             | Kg             | 297         | 363        | 436        | 480         |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,521       | 0,494      | 0,456      | 0,448       |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,832       | 0,820      | 0,808      | 0,805       |
| Nước                | Lít            | 195         | 195        | 198        | 190         |
| Phụ gia             |                | PG dẻo hóa  | PG dẻo hóa | PG dẻo hóa | PG siêu dẻo |

+ Đá D<sub>max</sub> = 40 mm. (40- 70)% cỡ 1 x 2 cm và (60 - 30)% cỡ 2 x 4 cm

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |            |            |             |
|---------------------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|
|                     |                | 150         | 200        | 250        | 300         |
| Xi măng             | Kg             | 284         | 345        | 410        | 455         |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,523       | 0,502      | 0,468      | 0,458       |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,831       | 0,817      | 0,812      | 0,806       |
| Nước                | Lít            | 186         | 186        | 186        | 180         |
| Phụ gia             |                | PG dẻo hóa  | PG dẻo hóa | PG dẻo hóa | PG siêu dẻo |

### 3.2. Khi dùng xi măng PC40 (hoặc PCB40):

a. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông : 2 - 4 cm

+ Đá D<sub>max</sub> = 20 mm. (40- 70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60 - 30)% cỡ 1 x 2 cm .

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |       |       |       |       |                 |
|---------------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|                     |                | 150         | 200   | 250   | 300   | 350   | 400             |
| Xi măng             | kg             | 233         | 281   | 327   | 374   | 425   | 439             |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,510       | 0,493 | 0,475 | 0,457 | 0,432 | 0,444           |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,903       | 0,891 | 0,881 | 0,872 | 0,860 | 0,865           |
| Nước                | lít            | 185         | 185   | 185   | 185   | 187   | 170             |
| Phụ gia             |                |             |       |       |       |       | Phụ gia dẻo hóa |

+ Đá D<sub>max</sub> = 40 mm . (40- 70)% cỡ 1 x 2 cm và (60 - 30)% cỡ 2 x 4 cm .

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |       |       |       |       |       |
|---------------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |                | 150         | 200   | 250   | 300   | 350   | 400   |
| Xi măng             | kg             | 211         | 266   | 309   | 354   | 398   | 455   |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,511       | 0,496 | 0,479 | 0,464 | 0,358 | 0,414 |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,902       | 0,891 | 0,882 | 0,870 | 0,864 | 0,851 |
| Nước                | lít            | 175         | 175   | 175   | 175   | 175   | 180   |

b. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông : 6 - 8 cm

+ Đá D<sub>max</sub> = 20 mm. (40- 70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60 - 30)% cỡ 1 x 2 cm .

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |       |       |       |       |                 |
|---------------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|                     |                | 150         | 200   | 250   | 300   | 350   | 400             |
| Xi măng             | Kg             | 246         | 296   | 344   | 394   | 455   | 458             |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,495       | 0,475 | 0,456 | 0,436 | 0,400 | 0,424           |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,891       | 0,881 | 0,872 | 0,862 | 0,851 | 0,861           |
| Nước                | Lít            | 195         | 195   | 195   | 195   | 200   | 181             |
| Phụ gia             |                |             |       |       |       |       | Phụ gia dẻo hóa |

+ Đá Dmax = 40 mm. ( 40- 70)% cỡ 1 x 2 cm và (60 - 30)% cỡ 2 x 4 cm

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |       |       |       |       |         |
|---------------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------|
|                     |                | 150         | 200   | 250   | 300   | 350   | 400     |
| Xi măng             | Kg             | 233         | 281   | 327   | 374   | 425   | 427     |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,496       | 0,477 | 0,461 | 0,442 | 0,418 | 0,441   |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,891       | 0,882 | 0,870 | 0,862 | 0,851 | 0,861   |
| Nước                | Lít            | 185         | 185   | 185   | 185   | 187   | 169     |
| Phụ gia             |                |             |       |       |       |       | Phụ gia |

c. Khi độ sụt của hỗn hợp bê tông : 14 - 17 cm

+ Đá Dmax = 20 mm. (40- 70)% cỡ 0,5 x 1 cm và (60 - 30)% cỡ 1 x 2 cm

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông     |                 |                 |                 |                 |                  |
|---------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|                     |                | 150             | 200             | 250             | 300             | 350             | 400              |
| Xi măng             | Kg             | 247             | 297             | 346             | 396             | 455             | 480              |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,542           | 0,522           | 0,501           | 0,477           | 0,448           | 0,448            |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,841           | 0,832           | 0,822           | 0,816           | 0,805           | 0,805            |
| Nước                | Lít            | 195             | 195             | 195             | 195             | 200             | 190              |
| Phụ gia             |                | Phụ gia dẻo hóa | Phụ gia dẻo hóa | Phụ gia dẻo hóa | Phụ gia dẻo hóa | Phụ gia dẻo hóa | Phụ gia siêu dẻo |

+ Đá Dmax = 40 mm. (40- 70)% cỡ 1 x 2 cm và (60 - 30)% cỡ 2 x 4 cm

| Thành phần vật liệu | Đơn vị         | Mác bê tông |       |       |       |       |       |
|---------------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |                | 150         | 200   | 250   | 300   | 350   | 400   |
| Xi măng             | Kg             | 235         | 284   | 330   | 378   | 429   | 455   |
| Cát vàng            | m <sup>3</sup> | 0,542       | 0,522 | 0,505 | 0,485 | 0,459 | 0,459 |
| Đá dăm              | m <sup>3</sup> | 0,842       | 0,831 | 0,822 | 0,814 | 0,800 | 0,800 |
| Nước                | lít            | 186         | 186   | 186   | 186   | 188   | 180   |

### III.5.2. Thí nghiệm cường độ bê tông (TCVN 3118 : 1993)

#### 1. Lấy mẫu (TCVN 4453 : 1995)

- Nếu đợt đổ  $\geq 1000m^3$  thì lấy 03 tổ mẫu (9 mẫu hình trụ)/500m<sup>3</sup>

- Nếu đợt đổ  $\leq 1000m^3$  thì lấy 03 tổ mẫu (9 mẫu hình trụ) /100m<sup>3</sup>

#### 2. Chuẩn bị mẫu thử

- Chuẩn bị mẫu thử nén theo nhóm mẫu, mỗi nhóm mẫu gồm 3 viên. Khi sử dụng bê tông khoan cắt từ kết cấu, nếu không có đủ 3 viên thì được phép lấy 2 viên làm một nhóm mẫu thử.

#### 3. Tiến hành thử

- Xác định diện tích chịu lực của mẫu

- Đặt mẫu vào máy nén sao cho một mặt chịu nén đã chọn nằm đúng tâm thớt dưới của máy. Vận hành máy cho mặt trên của mẫu nhẹ nhàng tiếp cận với thớt trên của máy. Tiếp đó



tăng tải liên tục với vận tốc không đổi cho tới khi mẫu bị phá hoại. Dùng tốc độ gia tải nhỏ đối với các mẫu bê tông có cường độ thấp, tốc độ gia tải lớn đối với các mẫu bê tông cường độ cao.

- Lực tối đa đạt được là giá trị tải trọng phá hoại mẫu.

#### **4. Tính toán kết quả**

#### **5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm cường độ bê tông gồm các nội dung sau

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm
- Cường độ nén
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **III.6. Thí nghiệm thép (TCVN 197:2002; TCVN 198:2008; TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008)**

#### **1. Lấy mẫu**

- Đối với mỗi loại đường kính, mỗi loại mác thép, một lô thép  $\leq 20T$  sẽ lấy 9 mẫu thử để thí nghiệm các tính chất cơ lý của thép: 3 mẫu kéo, 3 mẫu uốn, 3 mẫu hàn.

#### **2. Thiết bị thí nghiệm**

- Máy kéo thép.
- Máy cắt.
- Cân.
- Thước...

#### **3. Cách thực hiện**

##### **3.1. Thép cây, thanh, định hình, ống**

##### **3.1.1. Thử kéo**

Mẫu thép cây hoặc thép hàn sẽ được cắt thành đoạn 60cm, mỗi tổ mẫu gồm 3 mẫu thử kéo. Mẫu thép sau khi gia công xong sẽ được vạch từng đoạn  $= 5d$  để xác định độ giãn dài của thanh thép, đồng thời ta tiến hành cân mẫu để xác định khối lượng thép/1m dài.

Sau khi gia công mẫu xong ta tiến hành cho mẫu thép lên máy kéo để xác định giới hạn bền kéo và giới hạn bền đứt của mẫu thép.

##### **3.1.2. Thử uốn**

Mẫu thử uốn được cắt sao cho chiều dài của mẫu phù hợp với đường kính búa uốn của loại mác thép mà ta đã thử kéo.

##### **3.2. Thép tấm**

Thép tấm, tùy vào chiều dày mà ta gia công đến kích thước phù hợp, đo kích thước mẫu để xác định tiết diện của mẫu. Mẫu sau khi gia công sẽ được đưa vào máy kéo để xác định bền kéo và giới hạn bền đứt.

#### **4. Tính toán kết quả**

#### **5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý thép cây và thép tấm gồm các nội dung sau

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.

- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Giới hạn bền kéo, giới hạn bền đứt, độ giãn dài, mẫu uốn nứt hay không nứt (đối với thép cây, thép tấm)
- Tình trạng phá hủy mối hàn, chất lượng mối hàn, giới hạn bền kéo, giới hạn bền đứt (đối với thép cây hàn)
- Tiêu chuẩn đánh giá.

### **III.7. Đất đắp**

#### **II.7.1. Xác định thành phần hạt (TCVN 4198 : 1995)**

##### **1. Lấy mẫu**

Mẫu đất được lấy tại hiện trường hoặc tại mỏ theo yêu cầu của TVGS với khối lượng khoảng 20kg để thí nghiệm xác định thành phần hạt.

##### **2. Thiết bị thí nghiệm**

- Cân kỹ thuật.
- Bộ sàng (có ngăn đáy) có kích thước lỗ: 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25 và 0,1mm
- Cối sứ và chày bọc cao su.
- Tủ sấy.
- Bát đựng đất.
- Dao con.
- Tỉ trọng kế.
- Phễu thủy tinh.
- Các bình tam giác.
- Nhiệt kế.
- Que khuấy.
- Đồng hồ bấm dây.
- Thước thẳng dài 20cm có vạch chia milimet.
- Quả lê cao su.

##### **3. Tiến hành thí nghiệm**

##### **3.1. Xác định thành phần hạt của đất bằng phương pháp sàng**

Mẫu được lấy theo phương pháp chia tư.

Cân mẫu đất đã chia trên cân kỹ thuật

Lấy một mẫu đất và cân khối lượng của nó, đổ mẫu đất vào bộ sàng tiêu chuẩn và lắc bằng tay hoặc bằng máy. Sàng cho đến khi kiểm tra không thấy một hạt đất nào rơi xuống giấy nữa mới thôi..

Cân riêng từng nhóm hạt còn lại trên các rây và lọt xuống ngăn đáy

##### **3.2. Xác định thành phần hạt của đất bằng phương pháp sàng ướt**

Lấy một mẫu đất trung bình, cân khối lượng của nó và đổ đất vào các bát nhỏ đã được cân trước. Dung nước làm ẩm đất và nghiền đất bằng chày có đầu bọc cao su. Sau đó đổ nước vào đất, khuấy đục huyền phù và để lắng 10 đến 15 giây. Đổ nước có các hạt không lắng (thể vẩn) qua rây có lỗ 0,1mm.

Cứ tiến hành khuấy đục và đổ lên sàng như vậy cho đến khi nước bên trên các hạt lắng xuống hoàn toàn trong mới thôi.

Dùng quả lê cao su bơm nước dội sạch các hạt còn lại trên sàng vào bát, gạt đổ nước trong bát đi.

Sấy đất trong các bát cho đến khi trạng thái khô gió và cân bát với đất để tìm khối lượng của đất sau khi dội rửa các hạt nhỏ hơn 0,1mm qua sàng.

Sàng đất đã được rửa bỏ các hạt có kích thước nhỏ hơn 0,1mm qua bộ sàng tiêu chuẩn

Cân riêng từng nhóm hạt bị giữ lại trên các rây.

### 3.3. Xác định thành phần hạt của đất bằng phương pháp tỉ trọng kế

Khi phân tích các mẫu đất có huyền phù không kết tủa, để rửa hạt và pha loãng huyền phù, đều phải dùng nước cất có thêm dung dịch  $\text{NH}_4\text{OH}$  nồng độ 25% theo liều lượng  $0,5\text{cm}^3$  cho một lít nước cất.

#### Cách chuẩn bị mẫu trung bình để phân tích

a) Bằng phương pháp chia tư, lấy một mẫu đất 200g ở trạng thái khô gió và sàng qua bộ sàng có kích thước lỗ 10; 5; 2; 1; 0,5mm.

Cân các nhóm hạt bị giữ lại trên các sàng và nhóm hạt đã lọt xuống ngăn đáy.

b) Cũng bằng phương pháp chia tư, lấy một mẫu đất trung bình đã lọt qua sàng có kích thước lỗ 0,5mm, cho vào trong một bát đã biết khối lượng và cân bát có chứa đất để xác định khối lượng của đất có cỡ hạt nhỏ hơn 0,5mm dùng vào phân tích.

c) Rửa trôi các hạt trên sàng 0,1mm bằng tia nước vào bát và dùng chày có đầu bọc cao su nghiền kỹ, sau đó đổ huyền phù mới tạo thành trong bát qua rây 0,1mm vào ống đo. Cứ tiếp tục nghiền phần đất đọng lại trong bát và đổ huyền phù qua sàng cho đến khi phần nước ở trên các hạt (còn lại dưới đáy bát) hoàn toàn trong.

Đổ dồn các hạt còn lại trên sàng và các hạt lắng lại ở đáy bát vào một bát hay lọ thủy tinh có khối lượng biết trước, đun cho bốc hơi. Sau đó, đem sấy đến khối lượng không đổi, rồi cho qua sàng có kích thước lỗ 0,25 và 0,1mm.

Cho các hạt đã lọt qua sàng có lỗ 1mm vào ống đo chứa huyền phù, để tiến hành phân tích bằng tỉ trọng kế.

Cân các nhóm hạt bị giữ lại trên các sàng để xác định lượng chứa của chúng.

Đổ thêm nước vào ống đo (nếu cần) cho đúng  $1000\text{cm}^3$ .

#### + Tiến hành phân tích bằng tỉ trọng kế.

a) Dùng que để khuấy huyền phù trong thời gian 1 phút (cứ hai giây kéo lên đẩy xuống một lần), ghi điểm thời khuấy và sau 20 giây thận trọng thả tỉ trọng kế vào trong huyền phù.

b) Tiến hành đọc đợt đầu mật độ của huyền phù theo mép trên của mặt khum qua 30 giây, 1 phút, 2 phút, và 5 phút từ khi thời khuấy và không lấy tỉ trọng kế ra khỏi ống đo.

c) Lấy tỉ trọng kế ra khỏi huyền phù và cho vào trong ống đựng nước cất.

Khuấy lại huyền phù lần thứ hai và cho tỉ trọng kế vào huyền phù để đọc mật độ của nó. Đọc tiếp tỉ trọng kế sau 15 phút; 30 phút; 1,5; 2; 3; và 4 giờ kể từ khi ngừng khuấy. Sau mỗi lần đọc xong, lấy tỉ trọng kế ra khỏi huyền phù và nhúng vào ống đựng nước sạch, đo nhiệt độ và không khuấy lại.

d) Kiểm tra nhiệt độ của huyền phù với độ chính xác đến  $0,5^\circ\text{C}$  trong vòng 5 phút đầu (trước khi bắt đầu thí nghiệm) và sau mỗi lần đo mật độ của nó bằng tỉ trọng kế.

e) Vẽ đường thành phần hạt trong hệ tọa độ nửa lôgarit: trên trục hoành biểu thị lôgarit của đường kính hạt và trên trục tung - lượng chứa phần trăm của các hạt.

f) Kết quả phân tích được trình bày dưới dạng bảng, trong đó nêu rõ lượng chứa phần trăm của các hạt có kích thước lớn hơn 10; từ 10 đến 5; từ 5 đến 2; từ 2 đến 1; từ 1 đến 0,5; từ 0,5 đến 0,25; từ 0,25 đến 0,1; từ 0,1 đến 0,05; từ 0,05 đến 0,01; từ 0,01 đến 0,005 (hoặc từ 0,01 đến 0,002) và nhỏ hơn 0,005 (hoặc nhỏ hơn 0,002mm).

### III.7.2. Xác định giới hạn chảy, chỉ số dẻo (TCVN 4197 : 2012)

#### 1. Chuẩn bị mẫu

Mẫu đất được hong khô, dùng phương pháp chia tư để lấy khoảng 300g đất, loại bỏ các di tích thực vật lớn hơn 1mm rồi cho vào cối sứ và dùng chày có đầu bọc cao su để nghiền nhỏ. Cho đất đã nghiền qua rây 1mm và loại bỏ phần ở trên rây. Đưa đất lọt qua rây đựng vào bát, rót nước cất vào bát đựng đất, dùng dao con trộn đều cho đến trạng thái như hồ đặc.

#### 2. Phương pháp xác định giới hạn dẻo của đất

Dùng dao con nhào kỹ mẫu đất đã được chuẩn bị với nước cất. Sau đó lấy một ít đất và dùng mặt phẳng trong lòng bàn tay hoặc các đầu ngón tay lăn đất nhẹ nhàng trên kính nhám cho đến khi thành que tròn có đường kính bằng 3mm.

Nếu với đường kính đó, que đất vẫn còn giữ được liên kết và tính dẻo, thì đem vê nó thành hòn và tiếp tục lăn đến chừng nào que đất đạt đường kính 3mm, nhưng bắt đầu bị rạn nứt ngang và tự nó gãy ra thành những đoạn nhỏ dài khoảng 3 đến 10mm.

Nhặt các đoạn của que đất vừa đứt, bỏ vào hộp nhôm có nắp để xác định độ ẩm.

### **3. Xác định giới hạn chảy của đất theo phương pháp Casagrande**

Giới hạn chảy của đất theo phương pháp Casagrande là độ ẩm của đất nhào với nước, được xác định bằng dụng cụ quay đập Casagrande, khi rãnh đất được khít lại một đoạn gần 13mm (0,5 inch = 12,7mm) sau 25 nhát đập.

### **4. Báo cáo kết quả**

Kết quả thí nghiệm bao gồm những nội dung sau:

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm
- Giới hạn chảy
- Giới hạn dẻo
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

## **III.7.3. Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn (TCVN 333 : 2006)**

### **1. Lấy mẫu**

Mẫu đất được lấy tại hiện trường hoặc tại mỏ theo yêu cầu của TVGS với khối lượng khoảng 50kg để thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn.

### **2. Thiết bị thí nghiệm**

- Bộ cối chày đầm nén.
- Cân kỹ thuật.
- Tủ sấy.
- Dao gạt, hộp ẩm...

### **3. Cách thực hiện**

Mẫu đất (hoặc đá) được hong khô đến khi có thể làm toại vật liệu, sàng loại bỏ hạt quá cỡ, chia đều thành các mẫu.

Tùy thuộc vào loại đất và cỡ hạt mà ta chọn các phương pháp đầm nén cho phù hợp theo TCVN 333 : 2006.

Tính lượng nước thích hợp cho mỗi mẫu để độ ẩm các mẫu tăng dần.

Với mỗi mẫu đầm, vật liệu được cho vào cối với số lớp thích hợp, mỗi lớp được đầm với số chày quy định. Sau khi đầm lớp cuối cùng, xác định giá trị độ ẩm, khối lượng thể tích ướt, khối lượng thể tích khô của mẫu.

Lập đồ thị quan hệ độ ẩm - khối lượng thể tích khô trên cơ sở số liệu thí nghiệm của các mẫu.

Xác định giá trị độ ẩm đầm chặt tốt nhất và khối lượng thể tích khô lớn nhất trên cơ sở đồ thị quan hệ độ ẩm - khối lượng thể tích khô.

Tiến hành hiệu chỉnh kết quả đầm nén trong phòng

#### 4. Tính toán kết quả

#### 5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm đầm nén trong phòng gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Độ ẩm đầm chặt tốt nhất.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất.
- Độ ẩm đầm chặt tốt nhất đã hiệu chỉnh.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất đã hiệu chỉnh.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### III.7.4. Thí nghiệm CBR trong phòng (TCVN 332 : 2006)

#### 1. Thiết bị thí nghiệm

- Bộ cối, chày CBR (3 cối).
- Tủ sấy.
- Cân.
- Máy CBR.
- Dao gạt, hộp ẩm...

#### 2. Cách thực hiện

Thí nghiệm theo quy trình thí nghiệm đầm nén đất, đá dăm trong phòng 22 TCN 333-06 nhằm xác định độ ẩm tốt nhất để đầm tạo mẫu CBR và khối lượng thể tích khô lớn nhất để xác định độ chặt K của mẫu CBR.

Chia mẫu đã chuẩn bị thành 3 phần, mỗi phần khoảng 7 kg để đầm tạo mẫu CBR. Tính lượng nước thích hợp cho vào 3 mẫu để đạt được độ ẩm tốt nhất.

Đầm mẫu: được thực hiện trong cối CBR. Công đầm quy định tương ứng với 3 mẫu là: mẫu 1: 65 chày/lớp; mẫu 2: 30 chày/lớp; mẫu 3: 10 chày/lớp.

Trong lúc đầm mỗi mẫu ta lấy mẫu đất để xác định độ ẩm .

Ngâm mẫu: tất cả các mẫu sau khi đã đầm trong cối CBR đều được ngâm trong nước trước khi thí nghiệm CBR.

Đặt giá đỡ thiên phân kế có gắn đồng hồ thiên phân kế để đo trương nở lên trên miệng cối, ghi lại số đọc trên đồng hồ.

Cho mẫu vào trong bể nước để ngâm mẫu. Duy trì mực nước trong bể luôn cao hơn mặt mẫu 25mm. Thời gian ngâm mẫu thường quy định là 96 giờ (4 ngày đêm). Sau thời gian ngâm mẫu, ghi lại số đọc trên đồng hồ đo trương nở.

Lấy mẫu ra khỏi bể nước, nghiêng cối để tháo nước trên mặt mẫu và để nước thoát trong vòng 15 phút sau đó đưa mẫu vào máy để thí nghiệm CBR.

Bật máy để cho đầu nén xuyên vào mẫu với tốc độ quy định 1,27 mm/phút. Trong quá trình máy chạy, tiến hành ghi chép giá trị lực nén tại các thời điểm đầu nén xuyên vào mẫu: 0,64; 1,27; 1,91; 2,54; 3,75; 5,08 và 7,62 mm. Sau đó tắt máy, tính toán và báo cáo kết quả thí nghiệm.

### 3. Tính toán kết quả

#### 4. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Phiếu kết quả thí nghiệm xác định chỉ số CBR phải đầy đủ các thông tin sau:

- Vật liệu thí nghiệm.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất, độ ẩm đầm nén tốt nhất.
- Số chày đầm/lớp, số lớp đầm, độ ẩm đầm nén, khối lượng thể tích ẩm, khối lượng thể tích khô, độ trương nở.
- Đồ thị quan hệ áp lực nén-chiều sâu ép lún, giá trị CBR (%) tương ứng của các mẫu.
- Đồ thị quan hệ CBR-hệ số đầm nén K.
- Giá trị chỉ số CBR của vật liệu.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### III.8. Bê tông nhựa

#### III.8.1. Thiết kế bê tông nhựa

- Hỗn hợp bê tông nhựa nóng được thiết kế theo TCVN 8820:2011

#### III.8.2. Thí nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-1:2011

#### III.8.3. Thí nghiệm hàm lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-2:2011

#### III.8.4. Thí nghiệm thành phần hạt bê tông nhựa

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-3:2011

#### III.8.5. Thí nghiệm xác định tỉ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-4:2011

#### III.8.6. Thí nghiệm xác định tỉ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-5:2011

#### III.8.7. Thí nghiệm xác định độ rỗng dư

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-9:2011

#### III.8.8. Thí nghiệm xác định độ rỗng cốt liệu

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-10:2011

#### III.8.9. Thí nghiệm xác định độ rỗng lấp đầy nhựa

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-11:2011

#### III.8.10. Thí nghiệm xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-12:2011

#### III.8.11. Nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa

##### III.8.11.1. Thí nghiệm độ bằng phẳng(TCVN 8864 : 2011)

#### 1. Thiết bị, dụng cụ

- Thước thẳng: thường được chế tạo bằng kim loại không rỉ, dài 3,0 m.
- Con nôm: có 6 giá trị chiều cao 3mm, 5mm, 7mm, 10mm, 15mm và 20mm
- Chổi quét.

#### 2. Mật độ thí nghiệm

Khi kiểm tra đánh giá độ bằng phẳng, trong quá trình thi công và nghiệm thu: đo theo từng làn, theo hướng dọc với trục đường, cách mép đường và bó vỉa tối thiểu 0,6m, mật độ đo 25 mét dài/ 1 vị trí.

### **3. Tiến hành thí nghiệm**

Tại mỗi vị trí thử nghiệm, đặt thước dài 3m song song tim đường, dọc theo chiều dài thước, tại các điểm đo cách nhau 50 cm, đẩy nhẹ nhàng con nêm vào khe hở giữa cạnh dưới của thước với mặt đường, đọc các trị số khe hở tương ứng. Tổng số khe hở với mỗi lần đặt thước đo là 7.

### **4. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Lý trình, chiều dài đoạn đường thí nghiệm;
- Loại mặt (móng) đường;
- Ngày thử nghiệm;
- Kết quả đo.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

#### **III.8.11.2. Thí nghiệm độ chặt lu lèn (TCVN 8860-8 : 2011)**

##### **1. Thiết bị, dụng cụ**

- Máy khoan
- Các dụng cụ thông thường khác

##### **2. Lấy mẫu**

Cứ mỗi 200m đường 2 làn xe hoặc 1500m<sup>2</sup> mặt đường bê tông nhựa khoan lấy 1 tổ 3 mẫu để thí nghiệm hệ số độ chặt lu lèn.

##### **3. Tiến hành thí nghiệm**

- Tại vị trí mặt đường BTN đã lu lèn cần xác định độ chặt lu lèn (K), tiến hành khoan mẫu BTN theo TCVN 8819-1:2011.

- Xác định khối lượng thể tích của của BTN đã đầm nén hiện trường theo TCVN8860-5:2011

##### **4. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm hệ số độ chặt lu lèn gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Độ ẩm đầm chặt tốt nhất.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất.
- Độ chặt lu lèn.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

### **III.9. Cát đắp**

#### **Tiêu chuẩn (22TCN 333 : 06)**

#### **1. Lấy mẫu**

Mẫu đất được lấy tại hiện trường hoặc tại mỏ theo yêu cầu của TVGS với khối lượng khoảng 30kg để thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn.

#### **2. Thiết bị thí nghiệm**

- Bộ cối chày đầm nén.
- Cân kỹ thuật.
- Tủ sấy.
- Dao gạt, hộp ẩm...

#### **3. Cách thực hiện**

Mẫu cát được hong khô đến khi có thể làm toại vật liệu, sàng loại bỏ hạt quá cỡ, chia đều thành các mẫu.

Tùy thuộc vào loại đất và cỡ hạt mà ta chọn các phương pháp đầm nén cho phù hợp theo TCVN 333 : 2006.

Tính lượng nước thích hợp cho mỗi mẫu để độ ẩm các mẫu tăng dần.

Với mỗi mẫu đầm, vật liệu được cho vào cối với số lớp thích hợp, mỗi lớp được đầm với số chày quy định. Sau khi đầm lớp cuối cùng, xác định giá trị độ ẩm, khối lượng thể tích ướt, khối lượng thể tích khô của mẫu.

Lập đồ thị quan hệ độ ẩm - khối lượng thể tích khô trên cơ sở số liệu thí nghiệm của các mẫu.

Xác định giá trị độ ẩm đầm chặt tốt nhất và khối lượng thể tích khô lớn nhất trên cơ sở đồ thị quan hệ độ ẩm - khối lượng thể tích khô.

Tiến hành hiệu chỉnh kết quả đầm nén trong phòng

#### **4. Tính toán kết quả**

#### **5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm đầm nén trong phòng gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Độ ẩm đầm chặt tốt nhất.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất.
- Độ ẩm đầm chặt tốt nhất đã hiệu chỉnh.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất đã hiệu chỉnh.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

#### **III.9.2 Xác định thành phần hạt (TCVN 7572 - 2006)**

##### **1. Chuẩn bị mẫu**

Mẫu cát được hong khô đến khi có thể làm toại vật liệu, sàng loại bỏ hạt quá cỡ, chia đều thành các mẫu.

##### **2. Phương pháp xác định TPH**



bé sụng tíu chũn, kÝch thÝc m%t sụng 2,5 mm; 5 mm; 10 mm; 20 mm; 40 mm; 70 mm;

100 mm vµ sụng líi kÝch thÝc m%t sụng 140 µm; 315 µm; 630 µm vµ 1,25 mm theo B¶ng 1;

**B¶ng 1 - KÝch thÝc lç sụng tíu chũn ðĩng ®Ó x,c ®¶nh th¶nh phÇn h'ít cña cèt liÖu**

| KÝch thÝc lç sụng   |           |           |            |           |         |              |          |          |          |          |           |
|---|-----------|-----------|------------|-----------|---------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Cèt liÖu nhá  |           |           |            |           |         | Cèt liÖu lín |          |          |          |          |           |
| 140<br>µm   | 315<br>µm | 630<br>µm | 1,25<br>mm | 2,5<br>mm | 5<br>mm | 5<br>mm      | 10<br>mm | 20<br>mm | 40<br>mm | 70<br>mm | 100<br>mm |
| Chó thÝch Cã thÓ số ðõng thªm c,c sụng cã kÝch thÝc n»m gi+a c,c kÝch thÝc ®· nªu trong b¶ng. |           |           |            |           |         |              |          |          |          |          |           |

#### 4. Báo cáo kết quả

Kết quả thí nghiệm bao gồm những nội dung sau:

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### III.10. Các thí nghiệm hiện trường.

#### III.10.1. Thí nghiệm độ chặt hiện trường bằng PP Dao dai.

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng 22TCN 02-71

#### III.10.2. Thí nghiệm độ chặt hiện trường bằng PP Rót Cát

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng 22TCN 346-06

#### III.10.3 Thí nghiệm độ bằng phẳng bằng thước 3m

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng TCVN 8819:11)

#### III.10.4. Thí nghiệm độ nhám mặt đường

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng TCVN 8866:12

### III.11. Bentonite:

Tiêu chuẩn thí nghiệm áp dụng TCVN 9395 : 2012

#### III.11.1. Xác định khối lượng riêng

##### 1. Thiết bị, dụng cụ

- Hộp cân
- Quả cân
- Thang đo

- Bầu chứa bentonite
- Nắp đậy

## **2. Tiến hành thí nghiệm**

- Rót dung dịch bentonite vào vừa đầy bầu chứa
- Đậy nắp nhẹ nhàng để bentonite tràn ra
- Đặt cân vào vị trí thiết kế trong hộp
- Điều chỉnh quả cân trên thang đo cho đến khi cân thăng bằng nằm ngang
- Đọc chỉ số đo và ghi số

## **3. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

### **III.11.2. Xác định độ nhớt**

#### **1. Thiết bị, dụng cụ**

- Phễu côn 1500 ml
- Đồng hồ bấm giờ
- Ca chia vạch 1000ml
- Giá đỡ kim loại

#### **2. Tiến hành thí nghiệm**

- Bịt ngón tay bên dưới phễu, rót vào phễu đến vạch 700 ml
- Thả ngón tay và bấm giờ đến khi bentonite ở ca đạt 500 ml
- Thời gian đếm được chính là độ nhớt (s)

#### **3. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

### **III.11.3. Xác định hàm lượng cát**

#### **1. Thiết bị, dụng cụ**

- Phễu côn, Lưới rây

- Hộp chứa thiết bị

- Bình đo bằng thủy  
tinh

- Bình nước sạch

## **2. Tiến hành thí nghiệm**

- Đảo đều mẫu dung dịch bentonite
- Đổ dung dịch bentonite vào bình đến vạch quy định
- Đổ thêm nước sạch đến vạch quy định
- Lắc đều bình đo và đổ qua lưới rây
- Lật ngược rây, dùng nước sạch chuyển hết cát trên rây vào bình đo qua phễu
- Đọc chỉ số thang đo và ghi số

## **3. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

### **III.11.4. Xác định độ pH**

#### **1. Thiết bị, dụng cụ**

- Đồi chiều thang màu PH

#### **2. Tiến hành thí nghiệm**

- Nhúng giấy quỳ vào dung dịch bentonite, sau vài giây thì lấy ra
- Chờ vài giây cho giấy quỳ đổi màu
- Đồi chiều thang chỉ thị màu
- Đọc kết quả và ghi số

#### **3. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

### **III.12. Cấp phối đá dăm**

#### **III.12.1. Đầm nén tiêu chuẩn**

- Thực hiện theo tiêu chuẩn 22TCN 333-06

#### **III.12.2. Xác định chỉ số CBR (TCVN 332 : 2006)**

- Tiến hành theo mục III.7.4. Thí nghiệm CBR trong phòng

#### **III.12.3. Thành phần hạt**

- Tiến hành theo TCVN 8859:11

#### **III.12.4. Độ hao mòn Los – Angeles (TCVN 7572-12:2006)**

- Tiến hành theo mục III.1.10. Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles

#### **III.12.5. Giới hạn dẻo (TCVN 4197 : 1995)**

- Tiến hành theo mục III.7.2.2 phương pháp xác định giới hạn dẻo

#### **III.12.6. Giới hạn chảy (TCVN 4197 : 1995)**

- Tiến hành theo mục III.7.2.3 phương pháp xác định giới hạn chảy

#### **III.12.7. Hàm lượng thoi dẹt (TCVN 7572-12:2006)**

- Tiến hành theo mục III.1.11. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn

### **III.13. Thí nghiệm nhựa.**

#### **III.13.1. Thí nghiệm độ kim lún nhựa**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7495:05

#### **III.13.2. Thí nghiệm độ kéo dài**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7496: 05

#### **III.13.3. Thí nghiệm xác định điểm hóa mềm(phương pháp vòng và bi)**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7497:05

#### **III.13.4. Thí nghiệm xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị thử cốc hồ Cleveland**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7498:05

#### **III.13.5. Thí nghiệm xác định tổn thất khối lượng sau gia nhiệt**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7499:05

#### **III.13.6. Thí nghiệm xác định lượng hòa tan trong Tricloroethylene**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7500:05

#### **III.13.7. Thí nghiệm xác định khối lượng riêng(PP Pycnometer)**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7501:05

#### **III.13.8. Thí nghiệm xác định độ dính bám với đá**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7504:05

#### **III.13.9. Thí nghiệm tỷ lệ độ kim lún sau khi đun nóng ở 163<sup>0</sup>c trong 5h với độ kim lún ở 25<sup>0</sup>c**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 7495:05

### **III.14. Thí nghiệm nhũ tương nhựa đường .**

#### **III.13.1. Thí nghiệm Xác định độ nhớt Saybolt Furol.**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-2:2011

#### **III.14.2. Thí nghiệm Xác định độ lắng và độ ổn định lưu trữ**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-3:2011

#### **III.14.3. Thí nghiệm Xác định lượng hạt quá cỡ (Thử nghiệm sàng).**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-4:2011

#### **III.14.4. Thí nghiệm xác định Xác định điện tích hạt.**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-5:2011

#### **III.14.5. Thí nghiệm xác định Xác định độ khử nhũ.**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-6:2011

#### **III.14.6. Thí nghiệm trộn với xi măng**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-7:2011

#### **III.14.7. Thí nghiệm xác định độ dính bám và tính chịu nước.**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-8:2011

#### **III.14.8. Thí nghiệm xác định độ chung cất**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-9:2011

#### **III.14.9. Thí nghiệm bay hơi**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-10:2011

#### **III.14.10. Thí nghiệm xác định độ dính bám với cốt liệu tại hiện trường**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8817-15:2011

### **III.15. Thí nghiệm Vải Địa Kỹ Thuật .**

#### **III.15.1. Thí nghiệm Xác định lực kéo giật độ giãn dài kéo giật**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8871-1:2011

#### **III.15.2. Thí nghiệm Xác định lực xé rách hình thang**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8871-2:2011

#### **III.15.3. Thí nghiệm Xác định lực xuyên thủng CBR**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8871-3:2011

#### **III.15.4. Thí nghiệm xác định lực kháng xuyên thủng thanh**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8871-4:2011

#### **III.15.5. Thí nghiệm xác định áp lực kháng bụi.**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8871-5:2011

#### **III.15.6. Thí nghiệm xác định kích thước lỗ biểu kiến bằng phép thử sàng khô**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8871-6:2011

### **III.16. Thí nghiệm xác định moduyn đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo võng Benkelman .**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8867:2011

## **IV/ TÀN SUẤT THÍ NGHIỆM ÁP DỤNG ĐỐI VỚI TỪNG HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH:**

Khối lượng thí nghiệm thực hiện theo quy trình, quy phạm thi công và nghiệm thu của Bộ Xây dựng, Bộ Giao thông ban hành, yêu cầu kỹ thuật của Hồ sơ thiết kế, bước : Thiết kế bản vẽ thi công, Đề cương Tư vấn giám sát.....

### **IV.1/ Hạng mục nền, kết cấu áo đường.**

**IV.1.1: Hạng mục nền đường.**

1- Thứ tự các lớp kết cấu nền đường.

- Bóc lớp đất hữu cơ
- Lu nền đất nguyên thổ  $\geq K=0.95$
- Đắp đất theo từng lớp lu lên độ chặt đạt  $K=0.95$
- Đắp đất 30cm nền đường trên cùng (Lớp nền thượng) lu lên đạt độ chặt  $K=0.98$

2 - Yêu cầu vật liệu đắp nền:

- Đất tự nhiên (đất nguyên thổ) được thí nghiệm kiểm tra theo yêu cầu **Mục 03500** – Đào bỏ vật liệu không thích hợp bao gồm :

++ Đất chứa hàm lượng hữu cơ cao như than, bùn, rác

++ Đất có giới hạn chảy  $> 50\%$ , chỉ số dẻo  $> 35\%$

++ Đất có dung trọng tự nhiên  $< 800\text{kg/m}^3$

++ Đất nhạy cảm với độ trương nở, giá trị hoạt hóa  $> 1$

++ Đất có đặc tính độc hại và vật lý độc hại

++ Đất không đảm được độ chặt  $K_{95}$  theo yêu cầu dự án

- Đất đắp  $K \geq 0.95$  được thí nghiệm kiểm tra theo yêu cầu **Mục 03400** như sau :

++ Giới hạn chảy  $\leq 40\%$ ;

++ Chỉ số dẻo  $\leq 17\%$

++  $CBR \geq 5\%$  (Độ chặt đầm  $K > 0.95$  theo PP đầm nén 22TCN333-06 (PP I-A) )

- Đất đắp  $K \geq 1.0$  được thí nghiệm kiểm tra theo yêu cầu **Mục 03300** như sau :

++ Kích thước hạt lớn nhất  $\leq 50\text{mm}$ ;

++ Giới hạn chảy  $\leq 40\%$ ;

++ Chỉ số dẻo  $\leq 17\%$

++  $CBR \geq 5\%$  (Độ chặt đầm  $K > 0.95$  theo PP đầm nén 22TCN333-06 (PP I-D) )

++ Độ trương nở  $\leq 3\%$

3. Tần suất thí nghiệm :

- Đất tự nhiên ( đất nguyên thổ ) : 2 vị trí/1km hoặc 2 vị trí cho 1 đoạn nền có đất khác nhau

- Nền đất tự nhiên sau khi lu lên được kiểm tra độ chặt theo PP rót cát (22TCN 346-06) đảm bảo 30cm đạt độ chặt  $K \geq 95\%$  tần suất thí nghiệm  $1500\text{m}^2/1$  tổ 3 vị trí

- Đất đắp  $K=0.95$  &  $K=1.0$  được kiểm tra tại 2 nơi:

++ Tại mỏ vật liệu: Cứ  $10.000\text{m}^3/1$  mẫu thí nghiệm kiểm tra tính chất cơ lý và các thông số chủ yếu của vật liệu đối chiếu với yêu cầu của thiết kế.

++ Tại công trình: Phải tiến hành kiểm tra lại một số tính chất cơ lý và các thông số chủ yếu của vật liệu gồm : dung trọng khô lớn nhất; độ ẩm tốt nhất, thành phần hạt, chỉ số dẻo, chỉ số CBR đối chiếu với yêu cầu của thiết kế. Tần suất kiểm tra đất đắp tại công trường 2.000m<sup>3</sup>/1mẫu .

- Kiểm tra độ chặt đầm nén của lớp đất đắp. Mỗi lớp đắp ít nhất cứ 1500m<sup>2</sup> phải thí nghiệm 1 nhóm 3 điểm độ chặt.

- Với lớp nền thượng phải kiểm tra sức chịu tải hoặc cường độ nền đường( Môđun đàn hồi ) cứ 100m dài kiểm tra một vị trí. Lớp nền thượng phải đảm bảo cường độ  $E_0 \geq 48\text{MPa}$

### **II.1.2: Hạng mục móng đường.**

+ Thứ tự các lớp kết cấu ( Kết cấu I – Mở rộng và làm mới ).

- Lớp cấp phối đá dăm 37.5mm loại 1 dày 32cm.

- Lớp cấp phối đá dăm 25mm loại 1 dày 30cm.

- Căn cứ vào hồ sơ thiết kế cho thấy khối lượng như sau:

- Theo quy trình thi công và nghiệm thu cấp phối đá dăm TCVN8859:2011, vật liệu trước khi sử dụng phải kiểm tra thành phần cấp phối, chỉ dẻo, độ mài mòn Los Angeles, chỉ số CBR, đầm nén tiêu chuẩn xác định  $\gamma_{cmax}$ ,  $W_{tn}$ . Đối với cấp phối đá dăm lớp trên kiểm tra sức chịu tải của lớp móng ( Môđun đàn hồi ), độ bằng phẳng và độ dốc ngang.

- Căn cứ quy trình áp dụng cho dự án kiểm tra chất lượng vật liệu trước khi đưa vào sử dụng phải tiến hành hai nơi.

a. Tại mỏ vật liệu ( Nguồn cung cấp): Cứ 3000m<sup>3</sup>/ mẫu kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý, thông số chủ yếu của vật liệu đối chiếu với thiết kế.

b. Tại chân công trường ( bãi chứa công trường ): Cứ 1000m<sup>3</sup> lấy một mẫu kiểm tra. Thành phần cấp phối, chỉ số dẻo, độ mài mòn Los Angeles, chỉ số CBR, đầm nén tiêu chuẩn xác định  $\gamma_{cmax}$ ,  $W_{tn}$ .

c. Trong quá trình thi công : cứ 200m<sup>3</sup> hoặc 1 ca làm việc tiến hành lấy 1 mẫu để kiểm tra độ ẩm, thành phần hạt.

d. Kiểm tra độ chặt của lớp cấp phối đá dăm bằng phương pháp rót cát cứ 800m<sup>2</sup> kiểm tra độ chặt tại một vị trí ngẫu nhiên, Mô đun đàn hồi và độ bằng phẳng cứ 100m dài đối với đường hai làn xe kiểm tra một vị trí.

### **II.1.3: Hạng mục bê tông nhựa.**

+ Thứ tự các lớp kết cấu.

- Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1,0kg/m<sup>2</sup>
- Rải thảm lớp bê tông nhựa chặt 19 ( BTNR19) dày 7cm.
- Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m<sup>2</sup>
- Rải thảm lớp bê tông nhựa chặt (BTNC12,5) dày 6cm.
- Căn cứ vào hồ sơ thiết kế cho thấy khối lượng như sau:

- Theo quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa áp dụng cho dự án TCVN8819:2011 và hồ sơ thiết kế do đơn vị tư vấn thiết kế cung cấp phần thi công bê tông nhựa phải kiểm tra các chỉ tiêu như sau: Dung trọng bê tông nhựa, tỷ trọng BTN, hàm lượng nhựa, thành phần hạt, độ ổn định, kiểm tra độ chặt, độ bằng phẳng, độ nhám.

+ Kiểm tra chất lượng bê tông nhựa trong quá trình thi công và sau khi thi công xong.

- Trong quá trình thi công theo dõi và kiểm tra thường xuyên chất lượng bê tông nhựa: Cứ 200 tấn lấy một mẫu BTN kiểm tra hàm lượng nhựa, thành phần cấp phối, các chỉ tiêu cơ lý khác và đầm nén tiêu chuẩn xác định  $\gamma_{\text{tpn}}$  dùng để đối chiếu so sánh độ chặt của mặt đường BTN sau khi thi công xong.

- Kiểm tra độ chặt bê tông nhựa sau khi thi công xong bằng cách khoan lõi cứ 2500m<sup>2</sup> hoặc 330m dài đối với đường hai làn xe /1 tổ 3 mẫu, kiểm tra độ ổn định Marshall, độ rỗng dư, độ dẻo. Riêng đối với BTN lớp trên kiểm tra Môđun đàn hồi của mặt đường bê tông nhựa, độ nhám, độ bằng phẳng.

## **II.2/ Hạng mục bê tông xi măng, Vữa xây.**

### **II.2.1: Cấu kiện bê tông đúc sẵn.**

- Đối với thép lấy mẫu kiểm tra chất lượng bằng phương pháp kéo, uốn.
- Kiểm tra chất lượng bê tông đổ tại hiện trường : Với mỗi loại bê tông cứ 10m<sup>3</sup> thí nghiệm kiểm tra độ sụt 1 lần và cứ 100m<sup>3</sup> bê tông được đổ liên tục lấy 9 mẫu trụ xác định Mác của bê tông. Các mẫu số 1, 5, 9 kiểm tra ở 7 ngày và các mẫu trụ số 2, 3, 8, 4, 9 và 7 thí nghiệm ở 28 ngày tuổi.

### **II.2.2: Đối với hạng mục bê tông đổ tại chỗ tại hiện trường.**

- Kiểm tra chất lượng bê tông đổ tại hiện trường : Với mỗi loại bê tông cứ 10m<sup>3</sup> thí nghiệm kiểm tra độ sụt 1 lần và cứ 100m<sup>3</sup> bê tông được đổ liên tục lấy 9 mẫu trụ xác định Mác của bê tông. Các mẫu số 1, 5, 9 kiểm tra ở 7 ngày và các mẫu trụ số 2, 3, 8, 4, 9 và 7 thí nghiệm ở 28 ngày tuổi.
- Kích thước mẫu 15x30cm đối với bê tông dùng đá  $D_{\text{max}} \leq 40\text{mm}$ .

### **II.2.3 Thí nghiệm kiểm tra vữa xây:**



- Lấy mẫu vữa và kiểm tra cường độ nén ở tuổi 28 ngày theo TCVN 3121-11:2003.
- Mỗi hạng mục công việc xây lấy 01 nhóm mẫu.
- Kích thước mẫu 4x4x16cm.

## **V. DANH SÁCH NHÂN SỰ VÀ NGƯỜI ĐƯỢC PHÂN CÔNG CHỦ TRÌ THỰC HIỆN CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM**

Danh sách cán bộ quản lý và các thí nghiệm viên đã được đệ trình cho Chủ Đầu tư, Tư vấn Giám sát và đã được Tư vấn giám sát kiểm tra và phê duyệt theo Biên bản kiểm tra Phòng thí nghiệm hiện trường số 01/PTN-TVGS625 ngày 19.12.2013

## **VI. CÁC MÁY MÓC, TRANG THIẾT BỊ SẢN XUẤT CHỦ YẾU**

Danh mục các máy móc, thiết bị và chứng chỉ kiểm định đã được Đơn vị thí nghiệm đệ trình trong Hồ sơ Phòng thí nghiệm hiện trường và được Tư vấn giám sát kiểm tra xác nhận theo Biên bản kiểm tra Phòng thí nghiệm hiện trường số 01/PTN-TVGS625 ngày 19/12/2013.

## **VII. GIAO NỘP HỒ SƠ**

Hồ sơ, tổng hợp cáo cáo kết quả TN được lập thành 07 bộ ký tươi và đóng dấu đỏ.

## **VIII. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN**

Kế hoạch triển khai công tác thí nghiệm theo tiến độ thi công công trình.

## **IX. KHỐI LƯỢNG THÍ NGHIỆM:**

**Đính kèm theo đề cương khối lượng thí nghiệm theo phụ lục số.....**

....., Ngày ... tháng ... năm 201.

**CÔNG TY CP TƯ VẤN XD .....**