



VĂN PHÒNG CÔNG NHẬN CHẤT LƯỢNG
Bureau of Accreditation (BoA)

YÊU CẦU BỔ SUNG
ĐỂ CÔNG NHẬN CÁC PHÒNG THỬ NGHIỆM
LĨNH VỰC VẬT LIỆU XÂY DỰNG

*Supplementary requirement for accreditation
in the field of civil-engineering testing*

Mã số/Code: AGL 05

Lần ban hành/Issue number: **05.16**

Ngày ban hành/ Issue date: **2016**

THEO DÕI SỬA ĐỔI TÀI LIỆU

DOCUMENT REVISION HISTORY

TT	Vị trí <i>Location</i>	Nội dung sửa đổi <i>Revision content</i>	Ngày sửa đổi <i>Revision date</i>

	Nội dung	Trang
Phần 1	Giới thiệu	
1.1	Mục đích	3
1.2	Phạm vi áp dụng	3
1.3	Chuẩn mực công nhận	3
1.4	Cấu trúc	4
Phần 2	Các yêu cầu bổ sung	6
4	Các yêu cầu quản lý	6
4.1	Tổ chức	6
4.6	Mua hàng	8
4.13	Kiểm soát hồ sơ	9
5	Các yêu cầu kỹ thuật	9
5.2	Nhân sự	9
5.4	Các phương pháp thử và việc đánh giá xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp	12
5.5	Thiết bị	15
5.7	Lấy mẫu	16
5.8	Quản lý mẫu	16
5.9	Đảm bảo chất lượng kết quả thử nghiệm	17
5.10	Báo cáo kết quả	19
Phụ lục A	Thử nghiệm bê tông, xi măng và phụ gia	21
Phụ lục B	Thử nghiệm đất và cốt liệu	24
Phần 3	Chu kỳ hiệu chuẩn thiết bị	25
	Phụ lục 1- Thiết bị dùng chung	28
	Phụ lục 2. Các thiết bị sử dụng cho phép thử bê tông, xi măng và phụ gia	38
	Phụ lục 3. Các thiết bị cho phép thử bê tông	39
	Phụ lục 4. Các thiết bị cho phép thử đất và cốt liệu	41

	<i>Content</i>	<i>Page</i>
Section 1	Introduction	
1.1	<i>Purpose</i>	3
1.2	<i>Scope</i>	3
1.3	<i>Accreditation criteria</i>	3
1.4	<i>Structure</i>	4
Section 2	Supplementary requirement	6
4	<i>Management requirements</i>	6
4.1	<i>Organization</i>	6
4.6	<i>Purchasing</i>	8
4.13	<i>Control of records</i>	9
5	<i>Technical requirements</i>	9
5.2	<i>Personnel</i>	9
5.4	<i>Test methods and method validation</i>	12
5.5	<i>Equipment</i>	15
5.7	<i>Sampling</i>	16
5.8	<i>Handling of sample</i>	16
5.9	<i>Assuring the quality of test and calibration results</i>	17
5.10	<i>Reporting the results</i>	19
Appendix A	<i>Concrete, cement and admixture testing</i>	21
Appendix B	<i>Soil and aggregate testing</i>	24
Section 3	Calibration intervals	25
	<i>Appendix 1- General equipment</i>	28
	<i>Appendix 2 – Equipment for concrete, cement and admixture testing</i>	38
	<i>Appendix 3 – Equipment for concrete testing</i>	39
	<i>Appendix 4 - Equipment for soil and aggregate</i>	41

PHẦN 1: GIỚI THIỆU

1.1 MỤC ĐÍCH

Tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 17025 "Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn" đề cập các yêu cầu về hệ thống quản lý và các yêu cầu kỹ thuật cho các phòng thí nghiệm áp dụng. Các yêu cầu trong tiêu chuẩn trên được xây dựng để áp dụng cho tất cả các lĩnh vực thử nghiệm và hiệu chuẩn do vậy Văn phòng Công nhận Chất lượng (BoA) xây dựng thêm các tài liệu bổ sung để diễn giải cho từng lĩnh vực hiệu chuẩn hoặc thử nghiệm cụ thể.

1.2 PHẠM VI ÁP DỤNG

Tài liệu này đề cập các yêu cầu chi tiết và cụ thể để áp dụng cho công nhận đối với các phòng thử nghiệm (PTN) thuộc lĩnh vực Vật liệu xây dựng.

Các yêu cầu công nhận cho các PTN Vật liệu xây dựng không phụ thuộc vào qui mô của PTN, số lượng các phép thử nghiệm mà PTN thực hiện hoặc số lượng nhân viên.

1.3 CHUẨN MỰC CÔNG NHẬN

Chuẩn mực để công nhận phòng thí nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng của BoA bao gồm:

- ISO/IEC 17025: 2005 - "Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn".
- Yêu cầu bổ sung để công nhận cho phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng.
- Các chính sách của BoA liên quan công nhận phòng thử nghiệm.
- Các văn bản pháp qui liên quan đến hoạt động thử nghiệm trong lĩnh vực Vật liệu xây dựng

SECTION 1: INTRODUCTION

1.1 PURPOSE

International Standard ISO/IEC 17025 "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories" included requirements of management system and technical for laboratories. These requirements are designed to apply to all types of testing and calibration and therefore BoA often need to be developed supplementary requirements to interpreted with respect to the type of calibration or testing concerned, and the techniques involved

1.2 SCOPE

This document provides detailed and specified requirements to accreditation for Civil Engineering testing laboratories.

Requirement for Civil Engineering testing laboratory is applicable to all of Civil Engineering testing laboratories regardless of the organization size, the number of personnel or extent of the scope of testing

1.3 ACCREDITATION CRITERIA

Accreditation criteria for civil engineering testing including:

- ISO/IEC 17025 : 2005 - "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories".
- Supplementary requirements for accreditation in the field of Chemical testing.
- BoA policies concerning accreditation for laboratories.
- Regulations concerning to accreditation for civil engineering testing.

Ngoài ra còn có các tài liệu kỹ thuật để hỗ trợ các PTN liên quan tới các lĩnh vực kỹ thuật cụ thể. Một số tài liệu kỹ thuật được viện dẫn trong tài liệu này. Các tài liệu kỹ thuật nhằm đưa ra các hướng dẫn bởi vậy không phải là các yêu cầu để công nhận trừ khi chúng được nêu cụ thể trong tài liệu này.

Besides there are some technical documents to assist laboratory concerning specified technical. Technical documents have been reference in this document. Technical documents assist for laboratory so that it is not requirement for accreditation unless mention in this document.

Số lượng các phép thử được công nhận trong từng lĩnh vực cần tham khảo và đáp ứng yêu cầu theo qui định của cơ quan quản lý liên quan.

The number of accredited tests shall refer and meet the requirements of relevant regulators;

Một số phép thử nghiệm trong lĩnh vực Vật liệu xây dựng có bản chất thuộc lĩnh vực khác, ví dụ: phân tích thành phần hóa xi măng (lĩnh vực Hóa), siêu âm đánh giá kết cấu bê tông và bê tông cốt thép (lĩnh vực thử nghiệm không phá hủy),... cũng phải tuân thủ đầy đủ các yêu cầu bổ sung để công nhận PTN trong lĩnh vực tương ứng.

Some tests in field of Civil engineering have the basic belong to another field, for example determination of chemical elements (Chemical field), ultrasonic method for estimate concrete structure and reinforced concrete structure (NDT field), shall meet the requirement of these fields;

1.4 CẤU TRÚC

1.4 STRUCTURE

Tài liệu này có 3 phần chính:

This document has three main sections:

Phần 1: Giới thiệu

Section 1: Introduction

Phần 2: Các yêu cầu bổ sung để công nhận cho PTN thuộc lĩnh vực vật liệu xây dựng

Section 2: Supplementary requirement for accredited laboratory for the field of civil engineering

Phần 3: Chu kỳ hiệu chuẩn thiết bị

Section 3: Equipment calibration intervals

Các yêu cầu trong phần 2 của tài liệu này được trình bày theo thứ tự của các yêu cầu trong tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005. Có thể có một số yêu cầu trong tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005 sẽ không có yêu cầu bổ sung.

The requirements in Section 2 of this document are presented in the order of the requirements in ISO/IEC 17025:2005. There may be some requirements in ISO/IEC 17025:2005 will be no additional requirements.

Các nội dung có ký hiệu điều mục trong dấu ngoặc () là yêu cầu bắt buộc còn các nội dung được đánh chữ nghiêng là các hướng dẫn, giải thích thêm để làm rõ nghĩa của các yêu cầu.

The contents of this section the symbol in parentheses () are required but the text using italics is the guide explained to clarify the meaning of the requirements.

PHẦN 2

CÁC YÊU CẦU BỔ SUNG

4. Các yêu cầu quản lý

4.1. Tổ chức

(1) Với nhân viên PTN có liên quan đến hoạt động như thiết kế, sản xuất, tư vấn,... PTN phải có chính sách rõ ràng để xác định cách thức đảm bảo tính khách quan đối với trách nhiệm thử nghiệm của họ.

4.1.3 Các dạng phòng thí nghiệm

(1) **PTN cố định:** Một phòng thí nghiệm đặt tại một địa điểm cố định, thực hiện các phép thử lĩnh vực vật liệu xây dựng. PTN cố định có thể được công nhận cùng các phòng thí nghiệm chi nhánh.

Ngoài ra, phòng thí nghiệm cố định có thể thực hiện giám sát đối với phòng thí nghiệm kiểm soát chất lượng.

(2) **PTN kiểm soát chất lượng:** Một PTN đặt tại một địa điểm cố định, thực hiện các phép thử nhằm kiểm soát chất lượng nội bộ và thử nghiệm kiểm tra các sản phẩm hoặc quá trình sản xuất vật liệu xây dựng. Ví dụ: một phòng thử nghiệm của nhà máy sản xuất xi măng, trạm trộn bê tông hay trạm trộn asphalt.

Các PTN kiểm soát chất lượng thường thực hiện trong một phạm vi giới hạn các phép thử, có thể hoạt động độc lập hoặc dưới kiểm soát của PTN cố định và thường không thực hiện thử nghiệm dịch vụ.

(3) **PTN chi nhánh:** PTN chi nhánh được thiết lập và kiểm soát bởi PTN cố định. PTN chi nhánh thường được thành lập để phục vụ cho

SECTION 2

SUPPLEMENTARY REQUIREMENT

4. Management requirements

4.1 Organization

(1) The laboratory staff involved in production, design, consultant..., laboratory shall have a clear policy to determine how to ensure the objectivity of their testing responsibilities.

4.1.3 Types of construction materials testing laboratory

(1) **Permanent (base) laboratory:** laboratory located at a fixed address, performing a range of construction materials tests. Such a laboratory may be accredited to establish annex sites and is designated the base laboratory for the annexes.

Further, such a laboratory may provide supervision to a Quality Control laboratory.

(2) **Quality control (QC) laboratory:** A permanent laboratory performing tests for internal quality control and acceptance testing of construction material products or processes. Examples include laboratories at a quarry, concrete or asphalt plant or for construction control.

Such laboratories normally perform a limited range of testing, may operate independently or under the control of a permanent (base) laboratory and are not normally available for public testing.

(3) **Annex laboratory:** An annex laboratory is a temporary quality control and acceptance laboratory under the base laboratory. It is

một dự án xây dựng hoặc một hợp đồng cách xa địa điểm PTN cố định.

PTN chi nhánh có thể được gọi dưới một số tên khác như PTN hiện trường, PTN vệ tinh, PTN phụ.

(4) **PTN di động**: PTN di động có thể thực hiện các hoạt động thử nghiệm độc lập và có thể di chuyển vị trí trên các phương tiện di động thích hợp.

(5) Ngoại trừ PTN di động, khi có thay đổi địa điểm hoạt động, các PTN còn lại phải thông báo bằng văn bản cho BoA và phải được đánh giá để đảm bảo sự tiếp tục duy trì năng lực kỹ thuật thích hợp.

4.1.5g Giám sát

(1) PTN phải đảm bảo việc thực hiện kiểm soát kỹ thuật một cách thỏa đáng tại mỗi địa điểm được công nhận, bao gồm cả việc lấy mẫu và thử nghiệm tại hiện trường.

Giám sát của phòng thí nghiệm

(2) Phòng thí nghiệm phải thiết lập chính sách/thủ tục xác định cách thức thực hiện giám sát kỹ thuật, trong đó bao gồm cả giám sát các nhân viên, các hoạt động và các địa điểm đặt PTN như Phòng kiểm soát chất lượng và phòng thử nghiệm chi nhánh. Những thông tin này có thể được thể hiện chi tiết trong bản mô tả công việc.

(3) Lãnh đạo của phòng thử nghiệm phải đảm bảo rằng những người giám sát có đầy đủ năng lực kỹ thuật, kinh nghiệm về các phép thử trong phạm vi công nhận. Khi hoạt động này do từ hai người trở lên thực hiện, PTN phải đảm bảo tính liên tục của hoạt động giám sát kỹ thuật.

established where testing is supplied usually for a single construction project or contract away from the permanent (base) laboratory.

Annex laboratory may also the same meaning to on-site laboratory, annex site...

(4) **Mobile laboratory**: mobile laboratory supply the tests independently and can move from place to place on suitable vehicle.

(5) Except mobile laboratories, when the laboratory's location changes, the laboratories shall documented inform to BoA and shall be assessed to verify the technical competence continuously;

4.1.5g Supervision

(1) An organisation must ensure that adequate technical control is maintained at each accredited laboratory, including that for sampling and field testing.

Supervision of laboratories

(2) The laboratory shall maintain a policy / procedure defining how technical supervision is maintained, covering the various staffing levels, and the activities and locations covered e.g. QC laboratories and annex sites. Parts of such information may be detailed in job descriptions.

(3) Management of the laboratory shall ensure that supervisors provide adequate technical control over tests covered by the scope of accreditation and that such persons have demonstrable experience in those tests. Continuity of technical supervision must also be ensured when it is provided by more than one

person.

Người thực hiện giám sát kỹ thuật thường là quản lý kỹ thuật của PTN và người đứng đầu các nhóm công việc bên dưới. *Technical supervisors are usually technical manager and work leaders below;*

(4) Khi thích hợp, các khía cạnh giám sát kỹ thuật phải được chứng minh có hiệu quả, bao gồm: (4) Aspects of technical supervision which must be demonstrated to be effective include, where applicable, the following:

- Phê duyệt trách nhiệm cho cá nhân cụ thể; - Approval of operational practices under one's responsibility;
- Ủy quyền thực hiện các hoạt động cụ thể, bao gồm phát hành báo cáo, thực hiện công việc ngoài thời gian làm việc thông thường vv; - Authorisation of staff to perform specific activities, including those who can issue reports, perform work outside normal hours etc.;
- Đảm bảo năng lực của nhân viên thực hiện công việc (phù hợp với các thủ tục của phòng thử nghiệm) và họ được tham gia đào tạo và phát triển liên tục; - Ensuring that the competence of staff undertaking work is established (in accordance with the laboratory's procedures) and that they participate in continuing training and development;
- Đảm bảo xem xét thường xuyên dữ liệu kiểm soát chất lượng nội bộ và thử nghiệm thành thạo/đảm bảo chất lượng, các phương pháp áp dụng và kết quả đạt được; - Ensuring regular review of the laboratory's internal quality control and proficiency testing/quality assurance data, the methods used and results generated;
- Xử lý các thắc mắc về mặt kỹ thuật từ nhân viên có liên quan đến các khía cạnh các hoạt động thử nghiệm của PTN; - Dealing with technical queries from staff regarding all relevant aspects of the laboratory's testing operations;
- Theo dõi chất lượng các báo cáo kết quả; - Monitoring the quality of reporting of test results;
- Xem xét các chỉ dẫn kỹ thuật từ khách hàng và theo dõi sự phát triển và/hoặc chỉ dẫn của các quy trình thử nghiệm mới hoặc các quá trình kỹ thuật; - Reviewing client specifications and overseeing the development and/or introduction of any new test procedures or technical processes;
- Triển khai và kiểm tra chương trình đảm bảo thiết bị; - Developing and reviewing the laboratory equipment assurance program;

- Cùng các địa điểm khác (trong phạm vi công nhận) thực hiện kiểm soát kỹ thuật trong các chuyến giám sát, ví dụ với các phòng kiểm soát chất lượng hoặc phòng thử nghiệm chi nhánh.

(5) Nhân viên thực hiện giám sát phải thể hiện được việc nắm rõ các chuẩn mực công nhận của cơ quan công nhận.

(6) Thực tế rằng các phạm vi giám sát có thể được chia sẻ giữa các cá nhân, tuy nhiên, trong trường hợp này, trách nhiệm giám sát cao nhất với bất kỳ khía cạnh nào trong giám sát kỹ thuật phải được xác định rõ.

4.6 Mua hàng

(1) Hóa chất:

PTN phải có thủ tục để kiểm soát việc tiếp nhận, kiểm tra, sử dụng, bảo quản và thanh lý các hóa chất, thuốc thử.

4.6.1 PTN phải có thủ tục được văn bản hóa xác định hạn sử dụng đối với thuốc thử/vật liệu/dung dịch.

4.6.2 Mỗi lô thuốc thử hoặc vật liệu phải được kiểm tra trước khi sử dụng và lưu giữ hồ sơ.

Các hóa chất, thuốc thử hoặc dung dịch chuẩn PTN đã pha chế cần có hồ sơ thể hiện việc thực hiện pha hóa chất, thuốc thử hoặc dung dịch chuẩn. Trên mỗi chai hóa chất, thuốc thử hoặc dung dịch chuẩn pha chế cần có nhãn với đủ nội dung sau:

- Tên hóa chất
- Nồng độ
- Ngày pha
- Người pha
- Hạn sử dụng

- Attending other sites (covered by accreditation) under the technical control of the laboratory for supervisory visits e.g. QC laboratories or annex sites.

(5) Supervisory staff must demonstrate a sound understanding of BoA accreditation criteria.

(6) In fact, supervision may share between people, in this case, the major responsibility shall be defined to any technical aspects;

4.6 Purchasing

(1) Chemical:

Laboratory shall documented procedure for control reagent/ chemical including: receive, check, use, keep in good condition and liquidate.

4.6.1 The documented procedure(s) for reagents/materials/solutions must specify the shelf life of perishable materials.

4.6.2 Each batch of reagent or material must be verified before use and records retained.

Laboratory preparing chemical, solution or stock solution shall keep records of preparing chemical, solution or stock solution process. In chemical, solution or stock solution bottles shall have label included information as:

- Name;
- Concentration;
- Date prepare;
- Name of person prepare;
- Expiry date;
- Warning (if any).

- Cảnh báo (nếu cần thiết)

4.13. Kiểm soát hồ sơ

4.13. Control record

4.13.1 Quy định chung

4.13.1 Common requirements

(1) Tất cả các hồ sơ phải có nhận biết người lập hồ sơ.

(1) All records must include the identity of the person making the record.

4.13.1.2.

4.13.1.2

(2) Nếu không có quy định về mặt pháp lý hoặc trách nhiệm hợp đồng, thì thời gian lưu hồ sơ sẽ không ít hơn 5 năm hoặc thời gian lớn nhất phải hiệu chuẩn lại thiết bị (tùy theo khoảng thời gian nào dài hơn).

(2) Unless otherwise prescribed by legislation or contractual obligation, retention times will not be less than five years or, in the case of equipment records, the maximum recalibration interval of equipment (whichever is the longer period).

(3) Hồ sơ kỹ thuật (quan trắc gốc thử nghiệm) cần bao gồm các thông tin sau:

(3) The technical records (original observations) must include the following:

- nhận dạng mẫu;
- phương pháp thử nghiệm;
- ngày thử nghiệm;
- ngày kết thúc thử nghiệm;
- thiết bị thử nghiệm;
- những quan trắc và tính toán thử nghiệm gốc;
- nhân viên thực hiện thử nghiệm;
- bằng chứng việc tính toán và truyền dữ liệu đã được kiểm tra;
- địa điểm thí nghiệm;
- các qui định do pháp luật/cơ quan quản lý liên quan.

- the sample identification;
- the identity of the test method;
- date of test;
- date of completion the test;
- the identity of the test equipment;
- original test observations and calculations;
- the identity of the person performing the test;
- an indication that calculations and manual data transfers have been checked;
- the location of test;
- relevant regulations.

5. Các yêu cầu kỹ thuật

5. Technical requirements

5.2. Nhân sự

5.2 Personnel

(1) Bất kỳ thử nghiệm nào (bao gồm cả các phòng thí nghiệm hiện trường, PTN di động) cũng phải được kiểm soát kỹ thuật đầy đủ. PTN hiện trường và di động phải duy trì việc báo cáo

(1) Any tests (including annex laboratories, mobile laboratories) must also be full controls in technique. On-site and mobile laboratories must maintain the periodic reports and the related

định kỳ theo thời gian về những hoạt động liên activities.
quan.

(2) Cán bộ quản lý kỹ thuật phải tốt nghiệp (2) Technical manager shall have graduated
đại học chuyên ngành có liên quan. university in relevant fields.

Riêng đối với các phòng thử nghiệm chi nhánh For annex laboratory where the simply tests are
thực hiện các phép thử đơn giản, người giám sát conducted, the technical supervisor shall have at
kỹ thuật cần tối thiểu trình độ từ cao đẳng trở lên least graduated college and 3-year experience in
và có ít nhất 3 năm kinh nghiệm có liên quan; relevant fields.

(3) PTN phải xác định yêu cầu năng lực cụ thể (3) Laboratories shall have the requirement for
với các vị trí làm việc, ví dụ người chịu trách positions, e.g supervision technica, independent
nhiệm giám sát kỹ thuật phép thử, nhân viên thử staff, staff under supervision,...
nghiệm độc lập, nhân viên làm việc dưới sự
giám sát,...

(4) PTN cần xác định phạm vi năng lực cụ thể (4) Laboratories shall define area of
của các nhân viên, trong đó xác định rõ đối compertence for staffs, include subject/ item and
tượng, chỉ tiêu và tiêu chuẩn thử; method of test;

(5) Trong một số trường hợp, chứng chỉ đào tạo (6) In some cases, training certificates aren't
của nhân viên không xác định rõ nội dung đào clear which of tests were trained, the
tạo theo một số phép thử cụ thể, PTN cần làm rõ laboratories shall clarify.
phạm vi tương ứng..

(6) PTN tuyển dụng cá nhân đã có kinh nghiệm (6) If laboratories employe experience staff, the
làm việc và năng lực nhất định, PTN cần có laboratories shall have evidence to confirm
bằng chứng đánh giá sự thành thạo tay nghề competence area of staff;
nhân viên theo phạm vi năng lực tương ứng

(7) Trong quá trình đánh giá của BoA, tất cả các (7) In BoA's assessment process, all supervision
vị trí chịu trách nhiệm về mặt kiểm soát kỹ thuật staff shall be present and ready for information
của PTN phải có mặt và sẵn sàng cho các trao exchange.
đổi trong quá trình đánh giá.

5.2.2 Trong trường hợp phương pháp thử có 5.2.2 Training needs for staff must be evaluated
thay đổi đáng kể khi phương pháp được ban whenever a test method has significantly
hành lại hoặc có sửa đổi, các nhân viên có liên changed following its reissue or issue of an
quan cần được đào tạo cập nhật, hồ sơ quá trình amendment, training record shall be kept fully;
đào tạo cập nhật phải được lưu giữ đầy đủ.

5.2.5 Hồ sơ năng lực nhân viên phải chỉ rõ 5.2.5 Staff competency records must indicate the

người thực hiện kiểm tra đánh giá năng lực, thời gian kiểm tra, cách thức xác định năng lực, mức trình độ năng lực đạt được.

(8) Tùy theo sự phức tạp và quan trọng của mỗi phép thử, cách thức xác định năng lực phải được văn bản hóa và có thể bao gồm:

- Kiểm tra viết;
- Kiểm tra thực hành và đạt độ chính xác theo yêu cầu của phương pháp thử;
- Đạt yêu cầu trong thử nghiệm thành thạo hoặc chương trình kiểm soát chất lượng nội bộ của PTN;

(9) Người phê duyệt báo cáo kết quả

PTN phải đảm bảo nhân viên phê duyệt báo cáo kết quả phải có năng lực để đảm bảo về mặt kỹ thuật và độ chính xác với tất cả các thông tin trong báo cáo kết quả. Nhân viên này phải:

- Nắm rõ nguyên tắc của phép đo và phép thử thực hiện;
- Hiểu ý nghĩa của kết quả cấp ra;
- Khi cần thiết, có hành động khắc phục thích hợp khi kết quả và các dữ liệu hỗ trợ không chính xác;
- Nắm rõ các quy định có liên quan của cơ quan công nhận, đặc biệt liên quan đến báo cáo kết quả và sử dụng kết quả thừa nhận của cơ quan công nhận;

Notes:

- Trong một số trường hợp, PTN cần có phân

person who conducted, review date, how competence was determined, level of competence achieved.

(8) Depending on the complexity and importance of each test, ways to determine the competence shall be documented and may include:

- Written examination;
- Technical audits and get the accuracy against requirements of test methods.
- Successful participation in a proficiency or intra-laboratory testing program;

(9) Persons approving test reports

A laboratory shall ensure that staff who are approved to authorise test reports for results on activities covered by their scope of accreditation must be competent to assure the technical validity and accuracy of all information contained in the reports. Such staff shall:

- Demonstrate sound knowledge of the principles of the measurements and tests performed;
- Understand the significance of results generated;
- Where necessary, initiate appropriate corrective action when test results and all supporting data are considered to be inadequate;
- Demonstrate sound knowledge of BoA's accreditation criteria, particularly in relation to reporting test results and the use of the BoA endorsement;

Notes:

- In some cases, laboratory shall clarify between

biệt giữa người phê duyệt báo cáo kết quả và người ký phát hành báo cáo kết quả; Người phê duyệt báo cáo kết quả chỉ quan tâm đến tính đảm bảo về mặt kỹ thuật của báo cáo.

- Trong trường hợp người phê duyệt báo cáo kết quả không phải là người ký phát hành báo cáo kết quả, bằng chứng phê duyệt báo cáo kết quả phải được lưu giữ.

(10) Mỗi địa điểm được công nhận phải duy trì hồ sơ của tất cả các nhân viên phê duyệt báo cáo kết quả, bao gồm cả trách nhiệm, quyền hạn của nhân viên tại địa điểm đó. Thông tin này được yêu cầu cung cấp trước khi cơ quan công nhận tới đánh giá.

(11) Nếu trong cuộc đánh giá tại chỗ cho thấy nhân viên phê duyệt báo cáo không đủ năng lực phù hợp, tất cả các báo cáo kết quả đã được nhân viên này phê duyệt phải được kiểm tra. Nếu không thể xác định được kết quả trong các báo cáo kết quả được kiểm tra còn hiệu lực, PTN phải hủy bỏ các kết quả đó và thông báo tới các khách hàng bị ảnh hưởng.

5.4 Phương pháp thử và xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp

(1) PTN áp dụng các phương pháp thử theo tiêu chuẩn quốc gia, quốc tế, hiệp hội khoa học được chấp nhận rộng rãi trên thế giới như TCVN, ASTM, AASHTO, JIS... cần có hồ sơ đánh giá điều kiện cơ bản - các nguồn lực theo yêu cầu của phương pháp thử và việc đạt được kết quả thử nghiệm có độ chính xác như phương pháp yêu cầu hoặc như mong muốn của PTN. Đối với các phương pháp thử đã ban hành mà không có dữ liệu về độ chính xác thì PTN phải xác định dữ liệu độ chính xác của phép thử

the approved test report staff and issuing test report staff; Approved test report concern to the assurance of test report;

- In case they are not the same staff, the evidence of approval test reports shall be kept;

(10) Each accredited site shall maintain records of all staff who are approved to authorise test reports, including the staff member's current role at that site. This information will be requested prior to an on-site BoA visit.

(11) If it is determined at a site visit that a staff member the laboratory has approved to authorise test reports is not competent, all reports issued by the staff for work covered by the laboratory's scope of accreditation will need to be reviewed. Where it cannot be determined that the results contained in a report are valid, the laboratory shall be required to withdraw the report and advise the affected client.

5.4 Test methods and method validation

(1) As well as methods published by Vietnam standard institute, international standard, prestige technical association such as TCVN, ASTM, AASHTO, JIS ect laboratory shall have record to verified that laboratory have enough capability to conduct the test and evidence to get all of accuracy factors that test method required or laboratory required. Methods published do not include accuracy data the laboratory shall determine its own accuracy factors depend on verified data. All methods shall include criteria

dựa trên dữ liệu thử nghiệm. Toàn bộ các phương pháp phải có chuẩn mực để loại bỏ những kết quả nghi ngờ.

(2) Các phương pháp thử không tiêu chuẩn như Phương pháp thử do PTN xây dựng, phương pháp theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị... cần được lập thành văn bản. Phương pháp thử nội bộ cần xác định rõ đối tượng thử, chỉ tiêu thử, giới hạn chấp nhận của kết quả, ước lượng độ không đảm bảo.

(3) PTN phải thực hiện nghiên cứu và xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp đối với phương pháp không tiêu chuẩn hoặc các phương pháp có sửa đổi, mở rộng phạm vi so với phương pháp tiêu chuẩn. PTN phải lưu hồ sơ liên quan đến quá trình nghiên cứu, xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp. PTN có thể xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp bằng cách so sánh với phương pháp tiêu chuẩn. Các thông số cần cân nhắc lựa chọn để nghiên cứu phê duyệt phương pháp là:

- Độ chính xác (độ đúng và độ chụm);
- Các ảnh hưởng;
- Độ không đảm bảo đo;
- Tính chọn lọc;
- Tính tuyến tính;
- Độ nhạy;

(4) Phòng thí nghiệm phải có và áp dụng các thủ tục bằng văn bản về việc đánh giá xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp. Thủ tục bao gồm chi tiết các bước tiến hành phê duyệt, các phương pháp thống kê được áp dụng để tính các thông số nghiên cứu. Hồ sơ này phải được lưu giữ và sẽ được xem xét trong các cuộc đánh giá.

for rejecting suspect results.

(2) Nonstandard method such as laboratory developed methods, equipment producer methods... shall be documented. Laboratory developed methods shall be mention clear materials/products have been test, performance parameters, criteria for rejecting suspect results, uncertainty of measurement.

(3) Laboratory shall validate method for all nonstandard method or modify method, extend scope of standard method. The laboratory shall keep records relating to the research process, validation of the method. The laboratory can confirm the value of the method used by comparison with standard methods. The parameters to be considered for validation method:

- Accuracy (trueness and precision);
- Affecting factors;
- Measurement uncertainty;
- Selectivity;
- Linearity of response;
- Sensitivity;

(4) The laboratory must have and apply documented procedures of the validation method. The procedures include detailed steps for approval; the statistical method is applied to calculate the parameters. Record of the proceedings shall be kept and will be reviewed in each assessment.

5.4.7 Kiểm soát dữ liệu

5.4.7.1 Khi có thể, một người thứ hai nên kiểm tra tất cả các tính toán và truyền dữ liệu. Khi không thể thực hiện được, việc kiểm tra nên được thực hiện ở một thời điểm khác thời gian chuyển dữ liệu ban đầu và phải được thực hiện trước khi báo cáo kết quả sơ bộ hoặc báo cáo kết quả cuối cùng được ban hành.

5.4.7.2 Việc phòng ngừa phải được thực hiện nhằm đảm bảo các công thức chính xác được sử dụng trong các mẫu (template) của máy tính. PTN chỉ được sử dụng và bảo vệ các mẫu (template) trống (vì các mẫu đã có thông tin dữ liệu được sử dụng lại bằng cách viết đè dữ liệu có thể phát sinh ra sai lỗi).

(5) Khi các phép đo được tự động hóa ở mức cao và/hoặc thường xuyên hàng ngày, hoặc thông tin được xử lý bằng điện tử, việc kiểm tra lỗi có thể thực hiện bởi hệ thống và tự động cảnh báo các kết quả ở ngoài khoảng mong muốn.

(6) Việc phê duyệt các chương trình tính toán tự động phải thực hiện trước và sau khi thay đổi phần mềm. Việc phê duyệt phải bao gồm đánh giá các công thức cũng như so sánh với các dữ liệu tính toán thủ công.

(7) Hồ sơ điện tử có thể ở các định dạng sau:

- Bảng tính dùng cho tính toán;
- Bảng tính dùng để chuẩn bị báo cáo;
- Tổng hợp dữ liệu từ PDA, bảng tính và xử lý văn bản;

5.4.7 Control of data

5.4.7.1 Whenever possible, a second person should check all calculations and data transfers. Where this is not possible, the check should be performed at a different time to the original data transfer and must be conducted prior to preliminary or final reports being issued.

5.4.7.2 Precautions must be taken to ensure that correct formulae are included in computer spreadsheets which are used as templates. Only blank templates shall be used and protected as problems may arise when computer files (such as spreadsheets, word processor worksheets and/or report files) are reused by overwriting previous results.

(5) Where measurements are highly automated and/or routine, or where information is processed electronically, the emphasis may be moved to checking for errors created by the system (e.g. by audit checks) and to automatic highlighting of results falling outside expected ranges.

(6) Validation of spreadsheets must be carried out initially and after changes to software. It must include evaluation of cell formulae as well as comparison against data sets that have been manually checked.

(7) Electronic records may be in the following formats:

- Spreadsheets used for calculations
- Spreadsheets and word processors used for preparing reports
- Data acquisition using PDAs, spreadsheet and word processing Packages

- Bản sao điện tử của các hồ sơ thử nghiệm gốc;
- Hồ sơ điện tử phải được quản lý và lưu giữ đầy đủ.

5.5 Thiết bị

(1) PTN thực hiện hiệu chuẩn, kiểm tra và bảo trì thiết bị nội bộ cần có:

- Phương pháp hiệu chuẩn, kiểm tra, bảo trì được lập thành văn bản;
- Toàn bộ dữ liệu thể hiện việc thực hiện các hoạt động hiệu chuẩn, kiểm tra, bảo trì và người thực hiện phải được lưu hồ sơ;

(2) BoA có thể thực hiện đánh giá đo lường và đánh giá kỹ thuật đối với phòng thí nghiệm thực hiện hiệu chuẩn nội bộ để đảm bảo rằng tất cả các yêu cầu tương ứng của ISO/IEC 17025 cho phòng hiệu chuẩn được đáp ứng.

5.5.5 Hồ sơ kiểm tra thiết bị nội bộ phải bao gồm:

- Chuẩn mực chấp nhận;
- Thiết bị chuẩn sử dụng, ví dụ: thước cặp số R123, nhiệt kế chuẩn số T456,...;
- Phương pháp sử dụng;
- Kết luận phù hợp hay không, ví dụ: đáp ứng các yêu cầu của phương pháp thử;

5.6 Liên kết chuẩn đo lường

(1) Các thiết bị thử nghiệm và hiệu chuẩn có ảnh hưởng đáng kể đến kết quả thử nghiệm (kể cả các thiết bị sử dụng kiểm soát điều kiện môi trường có tác động quan trọng, nếu cần) phải được hiệu chuẩn bởi các tổ chức hiệu chuẩn theo qui định “Chính sách về liên kết chuẩn – APL 02” của BoA.

5.7 Lấy mẫu

- Electronic copies of worksheets and original data.

- Electronic record shall be kept and control.

5.5 Equipment

(1) Laboratory conduct calibration, check and maintenance by itself shall:

- Documented procedure for calibration, check and maintenance;
- Keep record of full results (including raw data) for each calibration, check and maintenance;

(2) BoA may conduct measurement audit and technical assessment for Laboratory that carry out in-house calibration to ensure the laboratory comply with requirement in ISO/IEC 17025 for calibration.

5.5.5 Record of checking shall include:

- Acceptance criteria;
- Reference equipment, e.g calliper No R123, reference thermometer No T456
- Method
- Conclusion, e.g meet the requirement of test method;

5.6 Traceability

(1) Test equipment that has a significant effect on the reported result (including, where relevant, instruments used for monitoring critical environmental conditions) shall be calibrated by organization base on requirement of BoA mention in “Traceability measurement – APL 02”.

5.7 Sampling

- (1) Nếu PTN có thực hiện việc lấy mẫu và mong muốn được công nhận cho hoạt động lấy mẫu, đơn đăng ký công nhận của PTN phải thể hiện rõ. Hoạt động lấy mẫu phải được đánh giá. (1) If laboratory perform sampling and intend to be accredited for sampling activity, application form of the laboratory shall clarify. Sampling activity shall be accredited.
- (2) Khi một lô hoặc mẻ được lấy mẫu theo phương pháp đề cập trong phương pháp tiêu chuẩn và là một phần của phạm vi công nhận, kết quả thử từ các mẫu này có thể mở rộng cho lô/mẻ, thủ tục lấy mẫu phải viện dẫn trong báo cáo kết quả. (2) When a batch or consignment is sampled in accordance with a method included in a standard test method that is part of the scope of accreditation, test results for these samples may be extended to the batches or consignments from which they are drawn, provided that the sampling procedure is cited on the test report.
- (3) Trong trường hợp lấy và/hoặc chuẩn bị mẫu không bao gồm trong các phương pháp thử tiêu chuẩn, phòng thử nghiệm phải có phương pháp nội bộ được văn bản hóa cho các hoạt động này và đã được xác nhận giá trị sử dụng cho các mục tiêu như mong muốn. Hồ sơ xác nhận giá trị sử dụng phải làm rõ được thông qua các dữ liệu thích hợp. Nếu không, tất cả các báo cáo kết quả phải xác định rõ rằng kết quả chỉ có hiệu lực với các mẫu được thử (và không có hiệu lực với bất kỳ lô/mẻ nào). (3) In cases where sampling and/or sample preparation are not included in the standard test methods, the laboratory must have its own documented in-house procedures for these activities that have been validated for the intended purpose. The validation must be demonstrated using appropriate data. If they do not, all test reports must clearly indicate that the results apply only to the sample tested (and not to any batch).
- (4) Các nhân viên trong các lĩnh vực/bộ phận khác của tổ chức (như nhân viên nhà máy, kỹ sư) có thể thực hiện lấy mẫu khi cung cấp các bằng chứng đào tạo, giám sát thích hợp và các hồ sơ này được duy trì bởi phòng thí nghiệm. (4) Staff from other areas of an organisation (e.g. factory personnel, engineers) may undertake sampling provided that they are appropriately trained, supervised, and records are maintained by the laboratory.

5.8 Quản lý mẫu

5.8.2 Nhãn mẫu phải toàn vẹn và dễ đọc. PTN không được ghi nhãn trên nắp đậy vì nguy cơ nhầm lẫn giữa các nắp trong quá trình thử nghiệm.

PTN phải lưu giữ hồ sơ toàn bộ các mẫu lấy tại hiện trường, dù PTN có thể không thử nghiệm toàn bộ số mẫu này. Cũng tương tự như trường hợp khách hàng đưa mẫu đến. Các mẫu không

5.8 Handling of sample

5.8.2 Sample identification labels must be secure and legible. Labelling on caps and lids alone is not acceptable because of the risk of wrongly replacing lids during testing.

Laboratories are required to record all samples taken in the field regardless of whether testing on the sample is to be undertaken or not. This also includes all samples supplied by a

có yêu cầu thử được xác định rõ trong số các mẫu đã nhận.

5.8.4 Các dụng cụ chứa mẫu, khi phù hợp, phải tránh rò rỉ và không bị ảnh hưởng đến mẫu trong quá trình vận chuyển. Bất kỳ nhiệt độ hoặc các thông số môi trường xác định trong phương pháp phải được thỏa mãn.

5.9 Đảm bảo chất lượng kết quả thử nghiệm

(1) PTN lựa chọn nhà cung cấp chương trình thử nghiệm thành thạo/ so sánh liên phòng (PT) và tham gia định kỳ theo qui định trong thủ tục công nhận phòng thí nghiệm APL 03 – Chính sách về thử nghiệm thành thạo/so sánh liên phòng.

(2) PTN phải tham gia các chương trình thử nghiệm thành thạo/ so sánh liên phòng do VPCNCL tổ chức nếu phù hợp với phạm vi mà PTN đã được công nhận.

(3) Chương trình kiểm soát mức độ tin cậy của kết quả thử nghiệm phải bao gồm các nội dung: đối tượng thử, hình thức thực hiện, người thực hiện, người đánh giá kết quả. PTN phải có các tiêu chí để đánh giá kết quả.

(4) Các dữ liệu kiểm soát chất lượng kết quả thử nghiệm cần được lưu hồ sơ sao cho có thể đánh giá xu hướng của các kết quả và thực hiện biện pháp phòng ngừa thích hợp kịp thời.

(5) PTN phải có thủ tục và tiến hành kiểm soát chất lượng các phép thử nghiệm không thực hiện thường xuyên nếu muốn được công nhận hoặc duy trì công nhận. Một phép thử được coi là ít thực hiện nếu không được thực hiện hơn một lần

customer. Samples which are not required to be tested can be recorded in a bulk format providing it is clear how many samples were received.

5.8.4 Sample containers, where appropriate, must be leak-proof and impervious to contamination during transport. Any temperature or other environmental tolerances specified in the method must also be satisfied.

5.9. Assuring the quality of test results

(1) Laboratory shall selection PT provider and participate regularly base on requirement of APL 03 – proficiency testing / inter-laboratory comparison policy.

(2) Accredited laboratories shall participate PT programmes concerning to accredited scope, which program is organized and carried out by BoA or BoA is contact point.

(3) The program for monitoring the reliability of test results shall include: natural and range of the tests, method, testing staff, evaluate results staff. Laboratory shall have criteria for accept or rejecting suspect results.

(4) Quality control data shall be fully documented in such a way that they are readily accessible for evaluation of trends in analysis, and these trends shall be monitored with appropriate action being taken when necessary.

(5) The laboratory shall have procedures and conduct quality control tests which perform infrequently if it wants to be recognized or maintain accreditation.

A test is considered infrequently performed if

trong 3 tháng. Đối với PTN lâu năm, có nhiều kinh nghiệm, khoảng thời gian có thể kéo dài tới 6 tháng. PTN phải xác định trong phạm vi công nhận các phép thử thực hiện không thường xuyên và cách thức cụ thể để duy trì năng lực thực hiện.

(6) Tần suất kiểm soát chất lượng:

- Các phép thử thực hiện thường xuyên: ít nhất 1 lần/ năm;

- Các phép thử ít thực hiện: ít nhất 1 lần/ 3 năm

Chương trình thử nghiệm thành thạo/ so sánh liên phòng (PT)

(7) Nếu PTN tham gia PT cho các phép thử đã được công nhận mà kết quả không đạt thì phải thực hiện hành động khắc phục và nộp báo cáo hành động khắc phục lên BoA. Trường hợp báo cáo hành động khắc phục của PTN không được BoA chấp nhận thì BoA sẽ tiến hành đánh giá (bổ sung) hoặc tạm thời đình chỉ công nhận cho các phép thử đó.

(8) Các PTN được công nhận trong lĩnh vực vật liệu xây dựng phải có trách nhiệm và nghĩa vụ tham gia các chương trình TNTT/SSLP có liên quan đến lĩnh vực vật liệu xây dựng đã được công nhận do BoA làm đầu mối hoặc tổ chức và phải có chính sách, kế hoạch, nội dung cụ thể đối với hoạt động TNTT/SSLP và lập hồ sơ đầy đủ về kết quả hoạt động này thông báo cho BoA.

Khi không có sẵn các chương trình này, PTN nên tự tổ chức các chương trình riêng trong đó có sự tham gia của các PTN khác đã được công nhận trong cùng lĩnh vực vật liệu xây dựng.

Chi chú: các chương trình thử nghiệm thành thạo có sẵn với các đối tượng như cốt liệu,

not done more than once in 3 months. For laboratory which has many experiences, this period may last 6 months. Laborator shall define infrequently test in accreditation scope and how to maintain the capacity.

(6) Frequency of quality control

- Regular tests: at least once a year;

- Infrequently tests: at least once per 3-year;

Proficiency testing/inter laboratory comparision

(7) Laboratory shall take corrective action when have outliers results for accredited tests after participated PT program. The corrective action report and evidence shall be sent to BoA. BoA may conduct assessment (follow up visit) or suspend accreditation of that tests if does not accept the evidence of corrective action.

(8) Accredited laboratories shall participate PT programes concerning to accredited scope, which program is organized and carried out by BoA or BoA is contact point. The laboratory must have policies, plans and specific content for the PT and full record the results to inform to BoA.

When the PT program is not available, the laboratory should organize its own program including the participation of other laboratories have been accredited in the field of civil engineering.

Notes: the PT program is available for a the following classes of tests: aggregates, concrete,

bitum, bê tông, đất, xi măng, thép xây dựng;

bitumen, soils, cement, reinforced steel;

5.10 Báo cáo kết quả

Các PTN đã được công nhận nên sử dụng biểu tượng công nhận của BoA cho các phép thử trong lĩnh vực được công nhận. Nội dung của báo cáo kết quả thử phải tuân thủ các yêu cầu 5.10 của tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005.

Khuyến khích các PTN được công nhận sử dụng biểu tượng công nhận của BoA trong báo cáo kết quả thử nghiệm thuộc phạm vi được công nhận. Việc sử dụng logo của BoA phải tuân thủ qui định về sử dụng dấu của BoA – AG 01

(1) Báo cáo thử nghiệm phải được xác nhận bởi những người được BoA chấp nhận.

(2) Nhìn chung, chữ ký trên phiếu kết quả thử nghiệm nên được ký bằng tay. Việc sử dụng định dạng ảnh, điện tử hay cơ học để sao chép chữ ký phải được lãnh đạo cao nhất phê duyệt bằng văn bản.

(3) Trong báo cáo thử nghiệm nếu có các phép thử chưa được công nhận thì PTN phải chú thích vào báo cáo để xác định rõ phép thử chưa được công nhận.

(4) PTN không được sử dụng biểu tượng công nhận nếu trong báo cáo kết quả không có chỉ tiêu nào trong phạm vi công nhận.

(5) Trong báo cáo thử nghiệm nếu có các phép thử của một PTN đã được công nhận khác (nhà thầu phụ) thì cần chỉ rõ chỉ tiêu nào được thực hiện bởi nhà thầu phụ.

(6) Nếu kết quả thử nghiệm nằm ở phạm vi gần giới hạn đánh giá phù hợp hoặc không phù hợp thì PTN phải ước lượng độ không đảm bảo đo và phải công bố độ không đảm bảo đo cùng kết

5.10 Reporting the results

The accredited laboratory should use the accreditation symbol of BoA for accredited tests. The content of the test result report shall comply with the requirements of item 5.10 of ISO/IEC 17025:2005.

To encourage accredited laboratory using the accreditation symbol of BoA in test reports in accredited scope. Using accreditation symbol must comply with regulations of the BoA – AG 01.

(1) Test report shall be examined by BoA approved signatory

(2) Overall, hoping approved signatory should be signed by hand. The use of image format, electronic or mechanical properties to copy the signature shall be approved by top manager in written.

(3) Where results of tests not covered by the scope of accreditation are included on test reports, laboratory shall have notation which tests are out of accredited scope.

(4) Laboratories shall not use accreditation symbol in test reports if they don't have any accredited test;

(5) Tests report may have results of sub-contractored work from an accredited laboratory shall define the test results and name of sub-contractor.

(6) If the results of a test fall into the range where neither compliance nor non-compliance can be proved, taking into account the estimated uncertainty of the measurement, then

quả thử nghiệm.

the result and its associated measurement
uncertainty shall be reported.

PHỤ LỤC A: THỬ NGHIỆM BÊ TÔNG, XI MĂNG VÀ PHỤ GIA

4.1 Tổ chức

4.1.3 Phòng bê tông hiện trường

Phòng bê tông hiện trường phải:

- Nằm dưới sự kiểm soát của PTN cố định;
- Hệ thống quản lý của PTN cố định phải bao quát PTN hiện trường, các tài liệu của hệ thống quản lý được văn bản hóa phải có sẵn tại chỗ

Lưu ý: tất cả các phòng bê tông hiện trường được đều phải chịu sự kiểm tra trong quá trình đánh giá PTN cố định, bao gồm cả nhân viên lấy mẫu và nhân viên thử nghiệm.

4.13 Kiểm soát hồ sơ

4.13.2 Hồ sơ kỹ thuật

Các phòng thử nghiệm trong các nhà máy sản xuất xi măng hoặc phụ gia thường thực hiện kiểm soát sản xuất một cách thường xuyên. Trong trường hợp như vậy, nhiều thông số của phép thử giữ không đổi. Nhiều phép thử lại có yêu cầu hồ sơ lưu giữ đủ thông số thử nghiệm trong từng phép thử. Nhằm giảm gánh nặng với việc viết và lưu giữ một lượng hồ sơ lớn, các phòng thử nghiệm có thể soạn các thủ tục nội bộ nhằm chi tiết/cụ thể các thông số không đổi trong các phép thử.

Phòng thử nghiệm bê tông hiện trường

Các hồ sơ sau phải được lưu giữ:

- Ngày và thời điểm mẫu lấy ra khỏi bể dưỡng hộ hiện trường;
- Ngày và thời điểm chuyển mẫu tới bể dưỡng

Appendix A: Concrete, cement and admixture testing

4.1 Organisation

4.1.3 Concrete curing sites

Curing site must be:

- Under the control of the base laboratory;
- Covered by the base laboratory's management system with documented procedures in place.

Note: All concrete curing sites remote from the base laboratory will be reviewed as part of the the assessment of base laboratory, including staff performing sampling and testing.

4.13 Control of records

4.13.2 Technical records

Laboratories that produce cement or admixtures usually have a need to monitor production on a regular basis. In these situations, the test parameters are usually held constant. Much of the testing requires records to be kept of the test parameters used on a test-by-test basis. In order to reduce the burden of writing and keeping large volumes of identical records, laboratories may instead prepare an in-house procedure detailing the parameters that are held constant and which do not vary from one test to another.

Concrete curing sites

The following records must be kept:

- Date and time specimen removed from site curing tank;
- Date and time delivered to base laboratory

mẫu của phòng thử nghiệm cố định.

curing tank.

5.3 Tiện nghi và điều kiện môi trường

5.3 Accommodation and environmental conditions

Phòng bê tông hiện trường

Concrete curing sites

Khu vực bảo dưỡng bê tông phải đảm bảo tính riêng biệt và chỉ có thể tiếp cận bởi những người có thẩm quyền.

Curing sites must be secure and only accessible to authorised personnel.

Bảo dưỡng mẫu

Curing test specimens

Tất cả các vùng của bể bảo dưỡng phải nằm trong giới hạn nhiệt độ theo quy định của tiêu chuẩn. Khi có nghi ngờ hoặc bằng chứng về việc không đảm bảo thông số đồng đều nhiệt độ, PTN phải sử dụng máy khuấy hoặc bơm.

All areas of a curing tank must be within the temperature limits set by the standard. Where there is doubt or evidence that this is not the case, an agitator or pump shall be used.

Mẫu bảo dưỡng ngoài hiện trường

Curing test specimens in the field

Khi mẫu được bảo dưỡng ngoài hiện trường trong khoảng thời gian quá 36h, nhiệt độ lớn nhất và thấp nhất trong suốt quá trình bảo dưỡng phải được ghi nhận.

When specimens are cured in the field for periods exceeding 36 hours, the maximum and minimum temperatures during the field curing must be determined.

5.8 Quản lý mẫu thử nghiệm và hiệu chuẩn

5.8 Handling of test and calibration items

Phòng bê tông hiện trường

Concrete curing sites

Vận chuyển mẫu phải đảm bảo tránh hư hại do cơ học, giảm thiểu việc mất độ ẩm và nhiệt độ bất thường.

Specimens must be transported in such a way that physical damage is avoided, loss of moisture is minimised and temperature extremes are avoided.

Phương pháp sắp xếp và vận chuyển mẫu phải được văn bản hóa.

The method of packaging and transporting specimens must be documented.

Khoảng thời gian mẫu không trong điều kiện bảo dưỡng tiêu chuẩn trong quá trình vận chuyển phải được ghi nhận và lưu giữ.

The length of time that specimens are not in standard curing conditions during transport needs to be recorded and reported.

Mẫu bảo dưỡng ngoài hiện trường

Curing test specimens in the field

Nếu mẫu trải rộng ngoài hiện trường, PTN phải có sẵn thủ tục nhằm tránh mẫu bị khô hoặc hư hỏng cả trong quá trình lưu giữ và vận chuyển về PTN cố định.

If specimens are stripped on site, a procedure must be in place which avoids drying or damage occurring during both site storage and transportation back to the base laboratory.

5.10 Báo cáo kết quả

5.10 Reporting the results

5.10.2 Báo cáo thử nghiệm và giấy chứng nhận hiệu chuẩn

5.10.2 Test reports and calibration certificates

Báo cáo phải làm rõ sự khác nhau giữa các thông tin được cung cấp bởi khách hàng và kết quả thử cung cấp bởi PTN;

Reports must clearly differentiate between the information and test results supplied by the client and those determined by the laboratory.

PHỤ LỤC B: THỬ NGHIỆM ĐẤT VÀ CỐT LIỆU **Appendix B: Soil and aggregate testing**

5.4 Phương pháp thử và xác nhận giá trị sử dụng của phương pháp

Giá trị khối lượng thể tích khô lớn nhất và độ ẩm tối ưu có thể được xác định bởi một phòng thử nghiệm đã được công nhận (PTN 1) và một phòng thử nghiệm khác (PTN 2) sử dụng các giá trị này để tính toán hệ số lèn chặt, trong trường hợp này, PTN 2 phải:

- Có viện dẫn thích hợp về giá trị ấn định và ngày phát hành báo cáo bởi PTN 1;
- PTN 1 có thủ tục để xác định giá trị ấn định là đại diện cho vật liệu;
- PTN 2 sử dụng các giá trị ấn định phải có sẵn thủ tục để kiểm tra việc thử nghiệm thực hiện với đúng vật liệu theo giá trị giá trị ấn định và là giá trị mới nhất. Thủ tục phải chi tiết về hạn sử dụng cho mỗi giá trị ấn định. Ngoài ra, cách thức và tần suất cập nhật giá trị ấn định phải được văn bản hóa (như mỗi 2 tuần, mỗi 2000 tấn,...). Phải làm rõ nguồn vật liệu là gì và được lấy từ đâu.

5.4 Test and calibration methods and methods validation

Maximum dry density and optimum moisture content values may be reported by one accredited laboratory (LAB 1) and then used by another accredited laboratory (LAB 2) for calculating compact ratio, in this case, LAB 2 shall:

- Adequate reference is made to the assigned value test report from LAB 1 and the date of report;
- LAB 1 has a procedure for verifying the values are representative of the material supplied;
- LAB 2 has a procedure in place to verify that the field tests were undertaken on the material for which the assigned values are reported and that the most recent assigned values are used. The procedure must detail that a date for each value is assigned. In addition, the method used to update the assigned value and frequency must be documented, (e.g. every two weeks, every 2000 tonnes, etc.). It must be clear what and where the source material has been taken from.

PHẦN 3. CHU KỲ HIỆU CHUẨN, KIỂM TRA THIẾT BỊ THÔNG THƯỜNG

Nội dung phần 3 này nêu chi tiết các yêu cầu hiệu chuẩn và kiểm tra thiết bị thông thường sử dụng trong các PTN lĩnh vực Vật liệu xây dựng.

Hiệu chuẩn: Hoạt động, trong những điều kiện quy định, bước thứ nhất là thiết lập mối liên hệ giữa các giá trị đại lượng có độ không đảm bảo đo do chuẩn đo lường cung cấp và các số chỉ tương ứng với độ không đảm bảo đo kèm theo và bước thứ hai là sử dụng thông tin này thiết lập mối liên hệ để nhận được kết quả đo từ số chỉ. (JCGM 200:2012)

Chú thích 1: hiệu chuẩn có thể diễn tả bằng một tuyên bố, hàm hiệu chuẩn, biểu đồ hiệu chuẩn, đường cong hiệu chuẩn, hoặc bảng hiệu chuẩn. trong một số trường hợp nó có thể bao gồm sự hiệu chỉnh cộng hoặc nhân của số chỉ với độ không đảm bảo đo kèm theo.

Chú thích 2: không được nhầm lẫn hiệu chuẩn với hiệu chỉnh hệ thống đo, thường gọi sai là “tự hiệu chuẩn”, cũng không được nhầm lẫn với kiểm định của hiệu chuẩn.

Chú thích 3: thông thường bước đầu tiên trong định nghĩa trên được hiểu là hiệu chuẩn.

Kiểm tra: là phép đo tại ít nhất một điểm trong phạm vi đo của một thiết bị, hệ thống hoặc vật liệu đo dựa vào một giá trị đã biết trước để xác định rằng không có sai lệch lớn so với giá trị đã hiệu chuẩn ban đầu. Việc kiểm tra có thể sử dụng một mẫu tự tạo/artefact để xác định rằng thiết bị vẫn đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu.

PART 3. CALIBRATION AND CHECK INTERVALS OF EQUIPMENTS

The content of part 3 shows detailed requirements for calibration and check intervals of general instruments/equipments that used in civil engineering laboratory.

Calibration: operation that, under specified conditions, in a first step, establishes a relation between the quantity values with measurement uncertainties provided by measurement standards and corresponding indications with associated measurement uncertainties and, in a second step, uses this information to establish a relation for obtaining a measurement result from an indication (JCGM 200:2012)

Note 1 A calibration may be expressed by a statement, calibration function, calibration diagram, calibration curve, or calibration table. In some cases, it may consist of an additive or multiplicative correction of the indication with associated measurement uncertainty.

Note 2 Calibration should not be confused with adjustment of a measuring system, often mistakenly called “self-calibration”, or with verification of calibration.

Note 3: Often, the first step alone in the above definition is perceived as being calibration.

Check: is a measure at least one point in the measuring range of a equipment, system or material measure based on a previous known value to determine that there is no big difference compared to the calibration values original . Checking can be used to create a sample/artefact to determine that the equipment while maintaining the accuracy required.

Chu kỳ hiệu chuẩn/kiểm tra/bảo trì thiết bị phải tuân theo yêu cầu của các phương pháp thử có liên quan và theo khuyến cáo của nhà sản xuất. Trường hợp không có qui định hoặc khuyến cáo tương ứng, cần tham khảo theo qui định trong các phụ lục của yêu cầu này.

Calibration / test / maintenance interval of equipment must meet the requirements of the relevant test methods and as recommended by the manufacturer. Where there is no prescribed or recommended, respectively, need to refer with the requirements of this appendix.

Bảng chu kỳ hiệu chuẩn và kiểm tra thông thường cho các thiết bị lĩnh vực thử nghiệm Vật liệu xây dựng được nêu trong phần 3 của tài liệu này. Các chu kỳ nêu trong bảng là chu kỳ lớn nhất cho mỗi thiết bị dựa vào:

The table includes the information on calibration and check intervals for general equipment of chemical testing laboratory was showed in part 3 of this document. The intervals are maximum intervals for each ones and are based on:

- Thiết bị chất lượng tốt, khả năng hoạt động ổn định, được lắp đặt ở vị trí thích hợp và sử dụng hợp lý;
- Nhân viên am hiểu, thành thạo để thực hiện những kiểm tra thiết bị nội bộ;
- Tất cả các hoạt động kiểm tra để khẳng định thiết bị hoạt động tốt.

- Good quality, stable operation ability, installation at suitable location and reasonableness utilization of equipments;
- Understanding and proficiency staffs to check themselves equipments;
- All of checks were carried out to confirm the good operation ability of equipments.

PTN phải rút ngắn khoảng thời gian giữa các lần hiệu chuẩn và/ hoặc kiểm tra khi thiết bị hoạt động trong điều kiện ít lý tưởng hơn. Nếu có bất kỳ nghi ngờ nào về sự hư hỏng của thiết bị thì PTN cần thực hiện hiệu chuẩn lại ngay lập tức và sau đó giảm chu kỳ cho tới khi thấy rằng thiết bị đạt được độ ổn định.

Shorter intervals between calibrations and/or checks may be required when the equipment operates under less than ideal conditions. If any suspicion of damage arises, the equipment must be recalibrated immediately and thereafter at reduced intervals until it is shown that stability has not been impaired.

Giảm khoảng thời gian giữa các lần hiệu chuẩn và/ hoặc kiểm tra cũng có thể được yêu cầu trong các ứng dụng thử nghiệm đặc thù hoặc với các cấu hình thiết bị đặc thù.

Furthermore, reduced intervals between calibrations and/or checks may also be required in particular testing applications or with particular equipment configurations.

PTN có thể kéo dài chu kỳ hiệu chuẩn dựa trên các thông số như theo dõi dữ liệu hiệu chuẩn, kiểm tra để chứng minh sự ổn định của thiết bị, tần suất sử dụng, độ chính xác yêu cầu hoặc PTN có nhân viên đủ năng lực để tiến hành kiểm

Longer intervals between calibrations could be based on parameters such as calibration and check data to prove stability, frequency of use, accuracy required of equipments or expertise ability of staff to perform in-house checks or

tra nội bộ hoặc tham gia đạt kết quả tốt trong các chương trình thử nghiệm thành thạo.	successful participation in proficiency testing programs.
PTN có thể giảm chi phí hiệu chuẩn bằng cách triển khai hoạt động hiệu chuẩn nội bộ.	The laboratory can calibrate equipment themselves in order to reduce of calibration fee.
Việc hiệu chuẩn thiết bị PTN và các chương trình kiểm tra phải gồm có:	Equipment calibration and checking program shall cover:
<ul style="list-style-type: none">- Bàn giao các thiết bị mới (gồm: hiệu chuẩn ban đầu và kiểm tra sau khi đã lắp đặt);- Kiểm tra hoạt động (kiểm tra trong khi sử dụng với các chuẩn chính và chất chuẩn);- Kiểm tra định kỳ (kiểm tra giữa kỳ nhưng tương đối toàn diện, có thể bao gồm hiệu chuẩn một phần thiết bị)- Bảo dưỡng theo kế hoạch nội bộ hoặc của nhà cung cấp có chuyên môn;- Tái hiệu chuẩn lại toàn bộ	<ul style="list-style-type: none">- Handover of new equipment (including initial calibration and checks after installation);- Operational checking (checking during use with reference items or materials);- Periodic checking (interim but more extensive checking, possibly including partial calibration);- Scheduled maintenance by in-house or specialist contractors;- Complete recalibration.

PHỤ LỤC 1. CÁC THIẾT BỊ DÙNG CHUNG

APPENDIX 1. GENERAL EQUIPMENT

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period (month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Vòi phun khí <i>Air flow nozzles</i>	Ban đầu <i>Initial</i>	12	Kiểm tra đường kính họng phun <i>Check throat diameter.</i>
Thiết bị đo tốc độ gió <i>Anemometer</i>	1		
Thiết bị đo góc <i>Angle gauges</i>	2 sau đó/then 4		
Cân <i>Blances</i>	3 (với điều kiện kiểm tra định kỳ nghiêm ngặt theo qui định cột bên/shall conduct check period as next column)	Hàng ngày <i>Daily</i>	Kiểm tra hàng ngày có thể bằng một trong các cách: - Kiểm tra độ lặp lại. - Kiểm tra tại 1 điểm thường sử dụng. <i>Daily check should choose one way as:</i> - <i>Repeatability check</i> - <i>One point check</i>
		1	Kiểm tra định kỳ cho 1 dải đo thường sử dụng <i>One range check</i>
		6	Kiểm tra định kỳ ở các dải đo <i>All range check</i>
	1	Hàng ngày <i>Daily</i>	Kiểm tra hàng ngày có thể bằng một trong các cách: - Kiểm tra độ lặp lại. - Kiểm tra 1 điểm thường sử dụng. <i>Daily check should choose one way as:</i> - <i>Repeatability check</i> - <i>One point check</i>
		3	Kiểm tra định kỳ ở các dải đo <i>All range check</i>
Quả cân <i>Mass</i>			
Thép không gỉ hoặc hợp kim Ni-Cr <i>Stainless steel or nickel chromium alloy</i>	3		

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Hợp kim khác <i>Other alloy and iron</i>	2		
Quả cân để gia tải <i>For proof loading purposes</i>	5		Thực hiện bằng các load cell hoặc thiết bị cân đã được hiệu chuẩn, yêu cầu đạt được độ chính xác theo yêu cầu <i>Against calibrated load cell or weighing device, which achieves the specified accuracy.</i>
Khí áp kế <i>Barometers</i>			
Fortin	Ban đầu Initial	60	Kiểm tra tại 1 điểm <i>One point check with transfer instrument.</i>
Aneroid	1		
Thước kẹp <i>Callipers</i>	2		
Đồng hồ so <i>Dial gauges</i>	2		
Thiết bị phá mẫu , ví dụ dùng cho phép thử COD, hệ thống chung cất đạm,... <i>Digestion blocks e.g. blocks or mantles used for COD, Kjehldahl Nitrogen, ...</i>		Ban đầu, sau đó 12 tháng, sau khi sửa chữa hoặc bảo trì <i>Initial, then 12 and after repair or maintenance</i>	Kiểm tra nhiệt độ tại các vị trí trong toàn bộ không gian làm việc hoặc kiểm tra độ thu hồi <i>Temperature variation check across working spaces or recovery check</i>
Chuyển vị điện tử <i>Displacement transducer (LVDT)</i>	2	Vào ngày sử dụng <i>On day of use</i>	Kiểm tra theo chuẩn chiều dài <i>Against length standard.</i>
Đồng hồ đo điện vạn năng hiện số (DMM) và các dạng thiết bị đo điện tử như đo điện áp, điện trở, dòng điện, điện dung.... Bao gồm cả dạng đo analog, ghi dữ liệu, biểu đồ,... <i>Digital multimeters (DMM), and other types of meters which measure electrical parameters such as volts, resistance,</i>	1		Hiệu chuẩn toàn dải, các thông số phải kèm theo tần số Hz sử dụng. <i>Calibrate over all ranges and parameters of use including calibration across frequency (Hz) of use.</i>
		6	So sánh với các thiết bị có độ phân giải tương đương <i>Compare with meters of similar resolution.</i>

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
<i>current, capacitance etc.</i> <i>Including:</i> <i>Analog meters,</i> <i>Data loggers,</i> <i>Chart recorders,</i>			
Tủ kiểm soát thông số môi trường. Ví dụ: lò nung, tủ sấy, tủ lão hóa, tủ lạnh, bể ổn nhiệt <i>Environmentally controlled enclosures including</i> <i>Incubators, Ovens,</i> <i>Furnaces,</i> <i>Conditioning enclosures (ageing),</i> <i>Refrigerators and Freezers,</i> <i>Water baths</i>			
Nhiệt độ <i>Temperature</i>	1 hoặc/or		
	3	Khi sử dụng/ <i>On use</i>	Theo dõi nhiệt độ tại ít nhất một vị trí/ <i>Record temperature at least one point</i>
		12	Kiểm tra độ đồng đều nhiệt độ/ <i>Check the uniformity of temperature</i>
Độ ẩm <i>Humidity</i>	1		
CO ₂		Khi sử dụng/ <i>On use</i>	Theo dõi mức <i>Monitor level</i>
Hồng ngoại, tử ngoại và khả kiến <i>Infra Red, Ultraviolet and Visible</i>	3	Khi sử dụng/ <i>On use</i>	Kiểm tra hoạt động của đèn <i>Check operation of the lamps.</i>
Áp suất/ Chân không <i>Pressure / Vacuum</i>		Khi sử dụng/ <i>On use</i>	Theo dõi mức <i>Monitor level</i>
Giãn kế <i>Extensometers</i>	2		
Thước căn lá <i>Feeler gauges</i>	2		
Máy nén <i>Force testing</i>			

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
<i>machines</i>			
Dạng tải tĩnh/ <i>Dead weight</i>	5		
Dạng đàn hồi/ <i>Elastic Dynamometer</i>	2	12	Kiểm tra đồng hồ đo lực, xác định độ sai lệch bằng cung lực, loadcell.
Dạng thủy lực, khí/ <i>Hydraulic, pneumatic</i>	2	12	<i>Check the force meter; determine the bias by force frame, loadcell</i> Kiểm tra độ phẳng các má nén/ <i>Check the flatness of the surface compression</i>
Bộ căn mẫu <i>Gauge blocks</i>	2, sau đó 4		
Ẩm kế <i>Hygrometers</i>			
Ẩm kế bầu khô bầu ướt/ <i>Assmann and sling psychrometers</i>	10	6	So sánh nhiệt độ ở nhiệt độ phòng với bắc khô/ <i>Compare thermometers at room temperature with wick dry.</i>
Dạng máy ghi thủy nhiệt (ghi giá trị nhiệt độ và độ ẩm trên cùng 1 biểu đồ)/ <i>thermohygrographs</i>	1	Hàng tuần	So sánh với nhiệt kế bầu khô-ướt đã được hiệu chuẩn/ <i>Check against a calibrated psychrometer.</i>
Dạng điện tử / <i>Electronic types</i>	1		
Ẩm kế khô-ướt kỹ thuật số (không trở kháng điện tử)/ <i>Digital psychrometers (not electrical impedance sensors)</i>	3	6	Kiểm tra so với nhiệt kế đã được hiệu chuẩn ở nhiệt độ làm việc/ <i>Check against a calibrated thermometer at ambient temperature</i>
Đầu dò độ ẩm trở kháng điện tử/ <i>Electrical impedance humidity probes</i>	1		2 năm nếu chỉ dùng ở điều kiện thông thường/ <i>2 yearly if used only under ambient conditions.</i>
Ẩm kế điểm sương/ <i>Dew or frost point hygrometers</i>	2		
Ni vô <i>Levels</i>	4	12	Với nivô điện tử, kiểm tra tại 1 điểm/ <i>12- monthly single point check for electronic levels</i>
Cảm biến lực <i>Load cells</i>	2	Vào ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra khi thay đổi hệ số khuếch đại/ <i>Check if amplification is variable</i>

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Máy đo độ sáng <i>Illuminance meters</i>			
Dạng số/ <i>Digital</i>	1		
Dạng tương tự/ <i>analogue</i>	2		
Áp kế dạng cột chất lỏng <i>Manometers</i>			
Chất lỏng/ <i>liquid</i>	10		
Điện tử / <i>Electronic</i>	1		
Thước vạn đo ngoài <i>Micrometers</i>	5	1	Kiểm tra điểm 0 và một điểm theo bộ căn mẫu và tình trạng của bề mặt má kẹp/ <i>Zero, one point (against gauge block) and condition of anvils.</i>
Thiết bị đo khoảng cách dạng điện tử quang học <i>Optical electronic distance measurement equipment</i>	2		
Thiết bị đo phóng hình quang học <i>Optical projector</i>	5		
pH		Hàng ngày hoặc khi sử dụng/ <i>Daily or on use</i>	Kiểm tra với 2 dung dịch đệm như hướng dẫn của nhà sản xuất/ <i>Check against two buffer solutions as per manufacturer's instructions.</i>
Pipet, buret, bình định mức <i>Pipettes, burettes, volumetric flasks</i>		Ban đầu (tùy thuộc mục đích sử dụng) <i>Initial (subject to nature of intended use)</i> 12	Dụng cụ thủy tinh cấp A cần được sử dụng khi thử nghiệm yêu cầu mức chính xác cao Kiểm tra độ chụm, độ đúng ở mức dung tích thường dùng bằng cân phân tích thích hợp (kiểm tra đại diện cho từng lô/chủng loại) <i>Grade A glassware distillation receivers should be used where a high degree of accuracy is required.</i> <i>Check precision and accuracy of volume delivered at settings in use by suitable balance (check represent for batch/type)</i> BS EN ISO 4787
Buret, pipet tự động		Ban đầu (tùy	Dụng cụ thủy tinh cấp A cần được sử

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
dạng pit tông <i>piston operated</i> <i>including: pipetter,</i> <i>dispensers, diluters,</i> <i>displacement burettes</i>		thuộc mục đích sử dụng) <i>Initial</i> <i>(subject to</i> <i>nature of</i> <i>intended use)</i> 6	dụng khí thử nghiệm yêu cầu mức chính xác cao Kiểm tra độ chụm, độ đúng ở mức dung tích thường dùng bằng cân phân tích thích hợp. <i>Grade A glassware distillation receivers should be used where a high degree of accuracy is required.</i> <i>Check precision and accuracy of volume delivered at settings in use by suitable balance</i> <i>(check represent for batch/type)</i> ISO 8655
Áp kế <i>Pressure equipment</i>			
Các áp kế kiểm tra để hiệu chuẩn áp kế công nghiệp <i>Test gauges used for calibration of industrial gauges</i>	1		
Các áp kế công nghiệp không chịu sóc tải <i>Industrial gauges not subject to shock loading</i>	1		
Các áp kế công nghiệp chịu sóc tải <i>Industrial gauges subject to shock loading</i>	6 tháng		
Các bộ chuyển đổi áp suất <i>Pressure transducers</i>	1		
Các bộ hiệu chuẩn <i>Calibrators</i>	1		
Nhiệt kế bức xạ Bao gồm nhiệt kế bức xạ hồng ngoại và khả kiến <i>Radiation thermometer including Visible and Infrared Pyrometers</i>	2	12	Kiểm tra một điểm trong dải hoặc tại điểm băng/ <i>Check at one point in range or at ice point</i>

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period (month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Nhiệt kế bức xạ quang Disappearing filament pyrometers	3		
Thiết bị đo âm thanh <i>Sound measuring devices</i>	2	Khi sử dụng/ <i>On use</i>	Kiểm tra bằng chuẩn âm hoặc pistonphone/ <i>Check against acoustic calibrator or pistonphone</i>
Chuẩn âm bao gồm pistonphone và nguồn âm/ <i>Acoustic calibrators including Pistonphones and sound sources</i>	1		IEC 60492
Thước cuộn <i>Tape measures</i>	Ban đầu/ <i>Initial</i>	24, sau đó/ <i>then 60</i>	Kiểm tra tại chiều dài lớn nhất, tùy theo yêu cầu sử dụng và độ chính xác/ <i>Check at maximum length, depending on use and accuracy required</i>
Thước lá (thép) <i>Steel rules</i>	Ban đầu/ <i>Initial</i>	6	Kiểm tra tại một điểm trong dải sử dụng/ <i>1 point check within operating range.</i>
Cặp nhiệt điện <i>Thermocouples</i>			
Dạng kim loại thường, được bọc/ <i>'Base metal' type, sheathed</i>	2		Để sử dụng đến 400 °C. Để sử dụng ở 400 °C đến 1300 °C phải ở điều kiện cùng chiều sâu nhúng (hoặc nhúng sâu hơn). Khi hiệu chuẩn lại phải đánh giá tính đồng nhất. <i>For use up to 400°C. For use from 400°C to 1300 °C the same immersion depth must always be used (or a greater depth of immersion). Homogeneity must be assessed as part of their recalibration.</i>
Dạng kim loại thường, không được bọc/ <i>'Base metal' type, wire</i>	2		Để sử dụng đến 300 °C, thay thế nếu dùng trên 300 °C/ <i>For use up to 300 °C. Replace if used above 300 °C.</i>
Loại “stored reel”	10		
Dạng kim loại hiếm/ <i>“rare metal” type</i>	3		3 năm hoặc 100h sử dụng ở điều kiện trên 500 °C, tùy điều kiện nào đến trước/ <i>3 years or after 100 hours above 500o C</i>

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
			<i>whichever is sooner.</i>
Nhiệt kế <i>Thermometers</i>			
Thủy tinh chất lỏng/ <i>Liquid-in-glass</i>	5	6	Kiểm tra tại điểm băng hoặc so sánh với nhiệt kế chuẩn tại một điểm trong dải đo / <i>Check at ice point or against reference thermometer at 1 point in range</i>
Nhiệt kế điện trở/ <i>Resistance</i>			
-40 °C đến/ <i>to</i> 250 °C	5	6	Kiểm tra tại điểm băng/ <i>Check at ice point</i>
< -40 °C và/ <i>and</i> >250 °C	2	6	Kiểm tra điện trở tại điểm băng / <i>Check resistance at ice point.</i>
Thiết bị đo dạng cầu xoay chiều, thiết bị chuẩn và thiết bị công tác / <i>Measuring instrument AC Bridge type, Reference and Working</i>	5		
Thiết bị đo dạng cầu 1 chiều/ <i>Measuring instrument DC Bridge type</i>	2	6	Kiểm tra tại điểm băng / <i>Check at ice point.</i>
Hệ thống chỉ thị hiện số, có hoặc không có cảm biến nhiệt, đơn kênh hoặc đa kênh (bao gồm cả bộ ghi nhiệt độ) / <i>Digital indicating systems, with or without a temperature sensor, hand held or bench type, single and multichannel. (Includes temperature loggers)</i>	2	6	Kiểm tra với thiết bị chuẩn tại nhiệt độ sử dụng. Nếu sử dụng ở nhiều hơn một nhiệt độ, chọn điểm nhiệt độ quan trọng nhất. Kiểm tra tại điểm băng nếu PTN không có thiết bị chuẩn (với bộ ghi nhiệt độ, thiết bị chuẩn không được là một thiết bị ghi nhiệt độ khác cùng loại) <i>Check against a reference device at the temperature of use. If used at more than one temperature, choose the most critical temperature. Check at ice point if the laboratory does not have a reference device. (For data loggers the reference device can not be another data logger of the same type).</i>
Đồng hồ bấm giờ, đồng hồ (dạng cơ khí và điện tử) <i>Stop watches, clocks (mechanical and electrical devices)</i>		6	Kiểm tra sử dụng hệ thống thông báo giờ bằng giọng nói qua điện thoại hoặc tín hiệu GPS <i>Check using Telephone Speaking Clock or GPS signal</i>
Cờ lê moment, cảm	1	6	Kiểm tra chéo phần giao nhau giữa các

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ Calibration <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> (month)	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
biến moment <i>Torque wrench and transducers, Screwdrivers</i>			dài đo nếu có thể/ <i>In house cross check of overlapping ranges if possible.</i>
Sàng <i>Sieves</i>	Ban đầu		Hiệu chuẩn theo AS 1152, BS 410 <i>Compliance certificate to AS 1152, BS 410.</i>
			Trước khi sử dụng sàng Mọi sàng phải được kiểm tra trước mỗi lần sử dụng. Nếu có dấu hiệu ăn mòn hoặc hư hỏng, sàng không được phép sử dụng cho đến khi kiểm tra để khẳng định sự tiếp tục phù hợp theo các tiêu chuẩn liên quan. Prior to use of sieve <i>Every sieve is to be inspected prior to each use. If there are signs of wear or deterioration, the sieve must not be used until adequate checks have been made to confirm continued compliance with the requirements of the relevant standard</i>
- Kích thước lỗ sàng tới 0,5mm/ <i>Sieves with hole to 0,5mm</i>		Sau 100 lần sàng/ <i>Each 100 times</i>	Khi sàng sử dụng với tần suất <100 lần/năm, tần suất này có thể kéo dài tới 2 năm hoặc 200 lần sử dụng, tùy vào điều kiện nào đến sau. <i>Where the number of uses of a sieve does not exceed 100 per annum, this period may be extended to 2 years or 200 uses, which ever is the longer.</i>
- Kích thước lớn hơn 0,5 mm / <i>Sieves with hole over 0,5mm</i>		2 năm/ <i>2 years</i>	Sàng loại này phải được kiểm tra theo yêu cầu phương pháp thử quy định hoặc mỗi 2 năm/lần, tùy theo tần suất nào dày hơn. Các phòng thử nghiệm mà sàng được dùng rất thường xuyên nên kiểm tra với tần suất dày hơn. <i>Checked as required by the test method for which it is being used or every 2 years, whichever is more frequent. In laboratories where sieves are used very frequently, more frequent checks should be carried out.</i>
			Sàng tham chiếu Sàng tham chiếu cần có bằng chứng phù hợp với các tiêu chuẩn có liên quan. Sàng tham chiếu được dùng không quá 200 lần và sẽ không được chuyển xuống

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn <i>(năm)/ Calibration</i> <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra <i>(tháng)/</i> <i>Check period</i> <i>(month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
			<p>dùng làm sàng công tác. Chu kỳ hiệu chuẩn sàng tham chiếu có thể kéo dài tối đa tới 8 năm.</p> <p><i>Reference sieves</i></p> <p><i>Reference sieves shall have evidence of compliance with the relevant standard. Maximum interval for calibration of reference sieves is 8 years.</i></p> <p><i>A sieve may only be used as a reference for performance checking so long as it has been used less than 200 times following calibration and has not been returned into service as a working sieve.</i></p> <p>Phương pháp kiểm tra sàng/ Sieves checking method</p> <ul style="list-style-type: none"> - UKAS: Lab 22 – Traceability: Test Sieves - ISO 3310 - ASTM E 11

PHỤ LỤC 2: CÁC THIẾT BỊ SỬ DỤNG CHO PHÉP THỬ BÊ TÔNG, XI MĂNG VÀ PHỤ GIA

APPENDIX 2. EQUIPMENT FOR CONCRETE, CEMENT AND ADMIXTURE TESTING

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period (month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Nhiệt lượng kế (đo nhiệt thủy hóa xi măng)/ <i>Calorimeter</i>		1	
Thiết bị đo độ mịn (thấm khí) / <i>Fineness Index equipment</i>		1000 lần thử hoặc thay chất lỏng, giấy lọc, ống áp kế/ <i>1000 tests or change liquid, filter, pressure tube</i>	TCVN 4030
Le Chatelier		6	Kích thước và độ biến dạng/ <i>Dimensions and extensibility</i> TCVN 6017
		Ngày sử dụng/ <i>On day of Use</i>	Kiểm tra ngoại quan bề rộng khe hở và tình trạng chung / <i>Visual check of width of gap and general condition</i>
Thùng đun nước / <i>water bath</i>		6	Tốc độ nâng nhiệt/ <i>Rate of temperature rise</i>
Tủ dưỡng hộ nhiệt-ẩm / <i>Temperature/Humidity Cabinets</i>	1	Ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Theo dõi nhiệt độ và độ ẩm / <i>Monitor temperature and humidity</i> Ghi nhận hồ sơ hàng ngày khi sử dụng/ <i>Record daily when in use</i>
Bể dưỡng hộ / <i>Curing tank</i>		Ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Theo dõi nhiệt độ/ <i>Monitor temperature</i> Ghi nhận hồ sơ hàng ngày khi sử dụng/ <i>Record daily when in use.</i>
Bàn dằn xi măng / <i>Cement Vibrating</i>		6	Kiểm tra chiều cao rơi bàn dằn, tốc độ dằn / <i>Check height, frequency</i>
Máy trộn / <i>Mixing equipment</i>		6	Kiểm tra kích thước, tốc độ quay/ <i>Dimention, rotate speed</i>
Vicat		6	Kiểm tra khối lượng và kích thước / <i>Mass and dimensional check</i>
		Ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra ngoại quan tình trạng chung / <i>Visual check of general condition</i>
Khuôn <i>Mould</i>		6	Kiểm tra kích thước / <i>Dimention</i>

PHỤ LỤC 3. CÁC THIẾT BỊ CHO PHÉP THỬ BÊ TÔNG

APPENDIX 3. EQUIPMENT FOR CONCRETE TESTING

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration</i> <i>period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period</i> <i>(month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Thiết bị đo hàm lượng khí <i>Air meters</i>		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Kiểm tra đường kính và chiều cao bình thử bọt khí/ <i>Check bowl diameter and height;</i>
	1		Đồng hồ đo áp suất/ <i>Pressure gauges</i>
Thiết bị tạo phẳng (capping) mặt mẫu (Lưu huỳnh) <i>Capping device</i>		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Kiểm tra độ phẳng và vuông góc/ <i>Check for planeness and perpendicularity</i>
Máy nén <i>Compression</i> <i>Testing machine</i>	1		Lưu ý: Nếu di chuyển vị trí thiết bị, thiết bị phải được hiệu chuẩn lại sau khi tới vị trí mới/ <i>If moved, compression testing machines must be recalibrated after relocation.</i>
	2 (với điều kiện kiểm tra định kỳ nghiêm ngặt theo qui định cột bên/shall conduct check period as next column)	12	Tham khảo phần Máy nén trong phần Thiết bị dùng chung/ <i>Refer to Force testing machine in general equipment;</i>
		Vào ngày sử dụng và khi thay đổi tốc độ nén/ <i>On day of use and when change compressive rate</i>	Kiểm tra tốc độ nén. PTN phải có biện pháp tại chỗ nhằm đảm bảo tốc độ nén theo quy định trong suốt quá trình thử/ <i>Load pacing rate check.</i> <i>Laboratories need an assurance program in place to ensure that the pace rate remains within specifications during testing.</i>
Độ co ngót bê tông <i>Concrete shrinkage gauge studs</i>	Ban đầu/ <i>Initial</i>		Thanh chuẩn chiều dài/ <i>Reference bar</i>
	1		Đồng hồ micromet/ <i>Micrometer</i>
Thiết bị đo kích thước mẫu bê tông hình trụ <i>Concrete cylinder size measuring apparatus</i>		Vào ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra với thanh chuẩn hoặc các vật chuẩn khác/ <i>Check output against 'check bar' or other reference item</i>
Thiết bị đo kích thước/ Dimensional measurement device	Ban đầu/ <i>Initial</i>		
Thanh chuẩn hoặc các vật chuẩn/ Check bar		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Kiểm tra chiều dài so với thiết bị đã được hiệu chuẩn/ <i>Length checked</i>

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period (month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
<i>or other reference item</i>			<i>against a calibrated reference.</i>
Đầm rung/ <i>Vibrator</i>		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Chứng chỉ công bố về sự phù hợp/ <i>Certificate of compliance.</i>
Thanh chuẩn chiều dài/ <i>Length comparator, reference bar</i>	Ban đầu/ <i>Initial</i>		
		12	Sử dụng thiết bị chuẩn/ <i>Using reference equipment</i>
Khuôn/ <i>Mould</i>		Ban đầu, sau đó 12 tháng/ <i>Initial, then 12 months</i>	Kích thước/ <i>Dimensions</i>
Thước sử dụng cho đo độ sụt <i>Rules used for Slump Test</i>		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Kiểm tra so với với thiết bị được hiệu chuẩn/ <i>Check against a calibrated device.</i>
		6	Kiểm tra sự hao mòn, đặc biệt đầu điểm 0/ <i>Inspect regularly for wear, in particular at the zero end.</i>
Côn thử độ sụt, gậy chọc <i>Slump Cones, Rods</i>		Ban đầu, sau đó phụ thuộc vào tần suất sử dụng và sự hao mòn/ <i>Initially, then depending on frequency of use and wear</i>	Sai lệch kích thước / <i>Toleranced dimensions</i>
Côn thử độ sụt/ <i>Slump Cone</i>		Khi sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra ngoại quan/ <i>Visual check of condition</i>
Gậy chọc/ <i>Slump Tamping Rod</i>		Khi sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra ngoại quan/ <i>Visual check of condition</i>
Bàn rung/ <i>Vibrating table</i>	5		Bàn rung phải được thử khi có tải. Tải sử dụng bằng với mức tải trung bình khi thử mẫu (bao gồm cả khuôn)/ <i>The table must be tested with load. The load used is to be equal to the mass of an average test sample (including mould).</i>

PHỤ LỤC 4. CÁC THIẾT BỊ CHO PHÉP THỬ ĐẤT VÀ CỐT LIỆU

APPENDIX 4. EQUIPMENT FOR SOIL AND AGGREGATE

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period (month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Benkelman			
Đồng hồ so/ <i>Dial gauge</i>			(tham khảo phần thiết bị chung/ <i>refer to general equipment</i>)
Tải trọng trục sau xe tải/ <i>Rear axle loadings</i>		12 hoặc khi sử dụng nếu xe được sử dụng cho các mục đích khác/ <i>12 or on use if the truck is used for other purposes</i>	Kiểm tra bằng cân cầu và có kết quả đo được. Xe phải thẳng bằng trong quá trình đo. Lưu ý: cân cầu loại không nằm trên mặt đất có thể không phù hợp để xác định khối lượng tải trọng; <i>Check at a public weighbridge and obtain a certificate of the weight. The truck must be level during the measurement.</i> <i>Note: Weighbridges that are raised off the ground may not be suitable to correctly weigh the load</i>
Cần/ <i>Beam</i>		Ban đầu và trước khi sử dụng nếu cần có nhiều tỷ số truyền/ <i>Initially and prior to use if more than one ratio is used</i>	Kiểm tra tỷ số truyền, ví dụ 2:1 hay 3:1 bằng cách đo chiều dài cần hoặc dùng thước lá/ <i>Check the appropriate ratio has been selected (i.e. 2:1 or 3:1) by measuring lever lengths or by the use of calibrated feeler gauges.</i>
Áp suất lốp/ <i>Tyre pressure</i>			
- Đồng hồ đo áp suất chuẩn/ <i>Reference pressure gauge</i>	3		
- Đồng hồ đo áp suất công tác/ <i>Working pressure gauge</i>		12 hoặc trước khi sử dụng, nếu dùng với tần suất thấp/ <i>12 or prior to use, if less frequent</i>	So sánh với thiết bị chuẩn/ <i>Compare against reference gauge.</i>
Thiết bị CBR/ <i>CBR</i>		24	Tốc độ di chuyển dưới tải trọng/ <i>Rate of travel under load.</i>

Yêu cầu bổ sung để công nhận các phòng thử nghiệm lĩnh vực Vật liệu xây dựng
Supplementary requirements for accreditation in the field of Civil Engineering testing

Thiết bị <i>Equipment</i>	Chu kỳ hiệu chuẩn (năm)/ <i>Calibration period (year)</i>	Chu kỳ kiểm tra (tháng)/ <i>Check period (month)</i>	Quy trình và tham khảo <i>Procedure and reference</i>
Chày đầm đất có dẫn hướng/ <i>Dynamic cone</i>		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Kiểm tra tất cả các kích thước và khối lượng chày/ <i>Check all dimensions and the mass of hammer.</i>
		Vào ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra bằng cảm quan vết sắc nhọn. Kiểm tra chiều cao rơi <i>Visual check of sharpness.</i> <i>Check height of drop.</i>
Tỷ trọng kế/ <i>Hydrometers</i>	2		
Giới hạn chảy/ <i>Liquid limit</i>			
Casagrande		Vào ngày sử dụng/ <i>On day of use</i>	Kiểm tra chiều cao rơi, cơ cấu quay, bộ đếm vòng quay/ <i>Check height of drop, rotate, counter</i>
Đĩa khum/ <i>Bowl</i>		Ban đầu/ <i>Initial</i>	Kiểm tra kích thước/ <i>Check dimension</i>
Cữ tạo rãnh/ <i>Grooving tool</i>		6	Kiểm tra kích thước/ <i>Check dimension</i>
Dụng cụ xác định giới hạn chảy kiểu quả dọi thẳng bằng (Va-xi-li-ep)			
Côn/ <i>Cone</i>		6	Kiểm tra khối lượng và góc bằng đường góc/ <i>Check mass of cone and angle against the angle template.</i>
Vạch dấu/ <i>Penetration indicator</i>		6	Kiểm tra so với tám chuẩn/ <i>Check against gauge blocks</i>
Cung lực và cảm biến lực/ <i>Load rings and load cells</i>			
Thử cường độ và tính cố kết/ <i>Strength and consolidation tests</i>	2		
Chày/cối đầm đất cơ khí <i>Mechanical compactor</i>		24	Thực hiện theo quy định tại tài liệu kỹ thuật/ <i>Comparison check against manual compaction</i>

Tài liệu tham khảo/ *Reference documents*

1. SO/IEC 17025:2005 “Yêu cầu chung về năng lực đối với phòng thử nghiệm/hiệu chuẩn”/
General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
2. TCXDVN 297: 2003 “Phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng – Tiêu chuẩn công nhận”/
TCXDVN 297: 2003 “Construction laboratories – Accredited standard”
3. TCVN 6165:2009 - ISO/IEC GUIDE 99:2007 Từ vựng quốc tế về đo lường học – khái niệm, thuật ngữ chung và cơ bản (VIM)/ *International vocabulary of metrology – basic and general concepts and associated terms (VIM)*
4. 28 TCN 166 : 2001 Thuật ngữ Kỹ thuật lạnh, Thông gió, Sưởi ấm và Điều hoà không khí/
Terminology of refrigeration, ventilation, heating and air conditioning