

ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Θωμάη Ευαγγέλου

Χημικός Μηχανικός, Διεύθυνση Πιστοποίησης EUROCERT A.E.

Κωνσταντίνος Ψυχογιός

Μηχανικός Μεταλλείων – Μεταλλουργός, Τμήμα Δομικών Υλικών, EUROCERT A.E.

Λέξεις κλειδιά: Διεργαστηριακό σχήμα, διαπίστευση, τσιμέντο, αδρανή υλικά, σκυρόδεμα

Περίληψη

Το αποτελέσματα μετρήσεων και δοκιμών, για τον προσδιορισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών σε Δομικά Υλικά, εμπεριέχουν σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας, ο οποίος οφείλεται σε διάφορους παράγοντες που συμμετέχουν στην μέτρηση όπως ο εξοπλισμός, οι συνθήκες, οι μεθοδολογίες και το εργαστηριακό προσωπικό. Η συμμετοχή των εργαστηρίων σε διεργαστηριακά σχήματα εξασφαλίζει ένα αξιόπιστο εργαλείο αξιολόγησης του συνολικού αποτελέσματος καθώς και εντοπισμού των παραγόντων εκείνων που αποτελούν το αδύναμο σημείο στην διαδικασία μέτρησης και διαμορφώνουν την αβεβαιότητα του τελικού αποτελέσματος.

Ορισμοί

Σύμφωνα με το ISO/IEC Guide 43-1:1997:

Διεργαστηριακό σχήμα (ή Σχήμα Δοκιμών Ικανότητας): Σύστημα για τον προσδιορισμό της επίδοσης ενός εργαστηρίου σε συγκεκριμένα πεδία δοκιμών και το οποίο βασίζεται σε αποδεκτές προκαθορισμένες μεθόδους.

Διοργανωτής: Οργανισμός που πραγματοποιεί τον σχεδιασμό και την λειτουργία ενός σχήματος δοκιμών ικανότητας.

Συνεργάτης: Οργανισμός ή φυσικό πρόσωπο το οποίο πραγματοποιεί συγκεκριμένες δράσεις σχετικές με την διοργάνωση του σχήματος.

Συντονιστής: Οργανισμός (ή άτομο) με ευθύνη για τον συντονισμό όλων των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται στη λειτουργία σχήματος δοκιμών ικανότητας.

Διανομή Δοκιμών του Σχήματος Δοκιμών Ικανότητας: Η αποστολή ή κατανομή των δοκιμών στους συμμετέχοντες στο σχήμα δοκιμών ικανότητας.

Διεργαστηριακές Συγκρίσεις: Η οργάνωση, η επίδοση και η αξιολόγηση των δοκιμών, σε ίδια ή παρόμοια αντικείμενα ελέγχου (test items), από δύο ή περισσότερα εργαστήρια σε συμφωνία με τις προκαθορισμένες συνθήκες.

Στόχος

Κύριος στόχος των διεργαστηριακών σχημάτων είναι να παρέχουν ένα εργαλείο εγγύησης ποιοτικών αποτελεσμάτων σε κάθε εργαστήριο, ώστε να έχει την δυνατότητα να συγκρίνει τις επιδόσεις του με άλλα εργαστήρια συναφών δραστηριοτήτων και να προβαίνει σε βελτιωτικές ενέργειες.

Υπάρχουν όμως και άλλοι λόγοι προκειμένου να πραγματοποιηθεί ένα διεργαστηριακό σχήμα, όπως:

(α) Να καθοριστεί η περιοδική επίδοση των εργαστηρίων σε συγκεκριμένες δοκιμές ή μετρήσεις ώστε να παρακολουθούν τη συνεχή επίδοσή τους κατά την αυτοαξιολόγησή τους.

(β) Να εντοπιστούν προβλήματα των εργαστηρίων και να γίνουν διορθωτικές ενέργειες που μπορεί να σχετίζονται με ανεξάρτητη επίδοση του προσωπικού ή με διακρίβωση οργάνων.

(γ) Να καθοριστούν τα χαρακτηριστικά επίδοσης μιας μεθόδου και να εδραιωθεί η αποτελεσματικότητα και η συγκρισιμότητα των νέων δοκιμών ή των μετρητικών μεθόδων.

(δ) Να καθοριστούν τιμές στα υλικά αναφοράς και να εκτιμηθεί η καταλληλότητά τους για χρήση σε συγκεκριμένες διαδικασίες μέτρησης. (κυρίως στον κλάδο της χημείας)

(ε) Να διαπιστευτούν τα εργαστήρια. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η συμμετοχή τους σε διεργαστηριακά.

Τα Διεργαστηριακά Σχήματα έχουν ευρύ πεδίο εφαρμογής καθότι μοναδική προϋπόθεση για την διεξαγωγή τους είναι η ύπαρξη πρότυπου δείγματος.

Οι βασικές κατηγορίες των διεργαστηριακών σχημάτων είναι:

Σχήματα Ποιότητας (Qualitative schemes). Όταν απαιτείται από τα εργαστήρια η αναγνώριση μιας ιδιότητας του δοκιμίου.

Ασκήσεις Μετασχηματισμού Δεδομένων (Data Transformation Exercises). Παρέχεται στα εργαστήρια ένα σετ δεδομένων και ζητείται ο χειρισμός τους ώστε να εξαχθούν περαιτέρω πληροφορίες. .

Έλεγχος ενός Δοκιμίου (Single Item Testing). Ένα δοκίμιο αποστέλλεται διαδοχικά στα συμμετέχοντα εργαστήρια και επιστρέφεται κατά διαστήματα στον διοργανωτή.

Εφάπαξ Δοκιμές (One-off Exercises). Κάθε εργαστήριο προμηθεύεται με ένα δοκίμιο και γίνονται οι δοκιμές.

Συνεχή Σχήματα (Continuous Schemes). Διατίθενται στα εργαστήρια δοκίμια, σε ίδια χρονικά διαστήματα και σε συνεχή βάση Δειγματοληψία (Sampling). Απαιτείται η δειγματοληψία για περαιτέρω ανάλυση.

Άλλος τρόπος κατάταξης είναι σε:

Διμερή – Εμφανή Διεργαστηριακά Σχήματα (Bilateral proficiency testing - overtly). Τα εργαστήρια, που συμμετέχουν σε αυτά, λαμβάνουν συγκεκριμένο δοκίμιο με καθορισμένο ποιοτικό χαρακτηριστικό, το οποίο ελέγχουν, προκειμένου να προσδιοριστεί η ακρίβεια της μεθοδολογίας διεξαγωγής της συγκεκριμένης εργαστηριακής δοκιμής.

Τυφλά – Μη Εμφανή Διεργαστηριακά Σχήματα (Blind test item - covertly). Τα εργαστήρια, που συμμετέχουν σε αυτά, λαμβάνουν πανομοιότυπα δείγματα με μη καθορισμένο ποιοτικό χαρακτηριστικό, το οποίο καλούνται να υπολογίσουν.

Τα διεργαστηριακά σχήματα μπορούν να διεξαχθούν είτε προμηθεύοντας όλους τους συμμετέχοντες με αποθεματικά δοκίμια για ταυτόχρονη εξέταση, είτε με την προμήθεια ενός δοκιμίου για συνεχή εξέταση (αλληλοδιαδοχικά) από τους συμμετέχοντες σε κυκλική βάση. Στην δεύτερη περίπτωση (έλεγχοι αλληλοδιαδοχής) και για δοκιμές μεγάλης διάρκειας, μπορεί να εμφανιστούν προβλήματα σχετικά με την σταθερότητα ή την ακεραιότητα του δοκιμίου, ή να εμφανιστούν καθυστερήσεις στην διεξαγωγή των δοκιμών και ως εκ τούτου στην συνολική αξιολόγηση και αναφορά του σχήματος. Για τους παραπάνω λόγους, τα διεργαστηριακά σχήματα αλληλοδιαδοχής δεν χρησιμοποιούνται ευρέως, παρά μόνο σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει άλλη επιλογή.

Διαδικασία

Η γενική διαδικασία που ακολουθείται, σχηματικά, είναι η εξής:



Αρχικά γίνεται η προετοιμασία του διεργαστηριακού σχήματος. Αυτό το πρώτο στάδιο είναι πολύ σημαντικό και πολύ χρονοβόρο, καθώς απαιτείται ο πλήρης σχεδιασμός (χρονοπρογραμματισμός, μεθοδολογία, οδηγίες εργασίας, διαδικασίες κ.α.).

Κάθε σχήμα πρέπει να σχεδιάζεται ρεαλιστικά ώστε να αντικατοπτρίζει τις πραγματικές συνθήκες κάθε δοκιμής με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη προσέγγιση. Βέβαια, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το τυχόν διαφορετικό νομικό πλαίσιο στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορεί να εργάζονται και οι διαφορετικές απαιτήσεις των υπηρεσιών τους.

Επίσης εάν το σχήμα είναι χρονοβόρο ή οικονομικά ακριβό, ίσως να γίνεται υπερβολικά δύσχρηστο σε περιπτώσεις πολύ απαιτητικές ή επαναλαμβανόμενες.

Είναι καλό λοιπόν τα σχήματα να σχεδιάζονται ώστε:

(α) Να μην απαιτούνται πολλές ανθρωποημέρες για την ολοκλήρωση των δοκιμών.

(β) Να αντανakλούν την πραγματική διαδικασία που ακολουθείται από τα εργαστήρια σε συνθήκες ρουτίνας.

(γ) Να μην είναι ούτε πολύ απλά, αλλά ούτε και πολυσύνθετα. Οι δύο αυτές ακραίες περιπτώσεις μπορεί να αναιρέσουν/ ακυρώσουν το σχήμα καθώς θα εμφανίζονται αδυναμίες κατά την υλοποίησή του.

Στον σχεδιασμό πρέπει να καθορίζεται ξεκάθαρα ο σκοπός, τα κριτήρια για τους συμμετέχοντες, ο χρόνος υλοποίησης (έναρξη/ λήξη), τα αναμενόμενα

ή επιθυμητά αποτελέσματα (εάν είναι δυνατόν), οι οδηγίες προς τους συμμετέχοντες (πια μεθοδολογία θα ακολουθήσουν, πως θα εκθέτουν τα αποτελέσματά κ.α.)

Εν συνεχεία, και εφόσον απαιτείται, διενεργείται η δειγματοληψία/ παρασκευή. Το δείγμα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ομοιόμορφο και όπου γίνεται ομογενές, χωρίς να φθείρονται τα αρχικά ποιοτικά χαρακτηριστικά του. Η δειγματοληψία/ παρασκευή γίνεται από ειδικευόμενο προσωπικό. Το δείγμα αποστέλλεται, συνοδευόμενο από τις οδηγίες εργασίας, προς τα εργαστήρια. Η συσκευασία του είναι αναγκαίο να εξασφαλίζει την ακεραιότητα, σταθερότητα και ασφάλεια του κατά την μεταφορά.

Αφού ολοκληρωθούν οι δοκιμές, καταγράφονται τα αποτελέσματα και συλλέγονται από τον διοργανωτή. Είναι σημαντικό να είναι προκαθορισμένος ο τρόπος επιστροφής των αποτελεσμάτων. Ενδείκνυται η χρήση πρότυπων φορμών ώστε να διευκολύνεται η επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Στο στάδιο της στατιστικής ανάλυσης/ επεξεργασίας υπολογίζονται μεγέθη όπως μέση τιμή, τυπική απόκλιση, αναπαραγωσιμότητα, αβεβαιότητα μετρήσεων κ.α. Ταυτόχρονα παράγονται διαγράμματα (διαφόρων μορφών) προκειμένου να διευκολύνεται η σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Κατόπιν εξάγονται τα συμπεράσματα και συγγράφεται η Τελική Έκθεση (αναφορά αποτελεσμάτων), η οποία και αποστέλλεται στα εργαστήρια με σκοπό να ολοκληρώσουν την αυτοαξιολόγησή τους και να προβούν στις διορθωτικές ενέργειες αν χρειάζεται.

Σημαντική λεπτομέρεια στις αναφορές αποτελεσμάτων είναι εάν τα αποτελέσματα θα είναι ονομαστικά ή με κωδικούς. Η ανώνυμη μέθοδος είναι συνηθέστερη για εμπορικούς λόγους και για λόγους προστασίας των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων.

Τέλος στο στάδιο της Ανασκόπησης παρακολουθείται το κατά πόσον εκπληρώθηκαν οι στόχοι που είχαν τεθεί στον αρχικό σχεδιασμό και αναζητούνται διορθωτικές ενέργειες.

Εφαρμογή στα Δομικά Υλικά

Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία (ΦΕΚ 176Α από 25/10/1994), ως προϊόν του τομέα δομικών κατασκευών νοείται κάθε προϊόν το οποίο κατασκευάζεται για να ενσωματωθεί κατά τρόπο διαρκή στα δομικά έργα που καλύπτουν τόσο τα κτίρια όσο και τα έργα υποδομής.

Σήμερα υπάρχει ένα σύνολο προτύπων που καλύπτουν επαρκώς την πλειονότητα των δομικών υλικών. Τα πρότυπα αυτά διαρκώς αναθεωρούνται και βελτιώνονται. Ταυτόχρονα νέα πρότυπα παρουσιάζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ενώ ήδη υπάρχοντα, αναθεωρούνται και βελτιώνονται.

Σκοπός των προτύπων είναι τα προϊόντα που διακινούνται στην Ευρώπη να έχουν την απαιτούμενη ποιότητα, που ικανοποιείται με την επίθεση της σήμανσης CE στο τελικό προϊόν.

Στα δομικά υλικά τα διεργαστηριακά σχήματα βασίζονται στα Διεθνή Πρότυπα ώστε να καθορίζονται οι μεθοδολογίες των δοκιμών που θα πραγματοποιηθούν.

Το αποτελέσματα μετρήσεων και δοκιμών, για τον προσδιορισμό των Ποιοτικών χαρακτηριστικών στα Δομικά, εμπεριέχουν σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας, ο οποίος οφείλεται σε διάφορους παράγοντες που συμμετέχουν στην μέτρηση όπως ο εξοπλισμός, οι συνθήκες, οι μεθοδολογίες και το εργαστηριακό προσωπικό.

Η σημερινή εμπειρία καταδεικνύει ότι η εξασφάλιση κατάλληλου εξοπλισμού, όσον αφορά ακρίβεια μετρήσεων (διακριτικότητα, διακρίβωση από διαπιστευμένο εργαστήριο διακρίβωσης κλπ), σταθερών συνθηκών δειγματοληψίας και εκτέλεσης δοκιμών (συνθήκες περιβάλλοντος, συνθήκες μεταφοράς δειγμάτων κλπ), εφαρμογής πρότυπων μεθοδολογιών καθώς και χρήση έμπειρου και κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού δεν εξασφαλίζουν την βεβαιότητα της αντικειμενικότητας του αποτελέσματος της μέτρησης και ως εκ τούτου του Ποιοτικού χαρακτηριστικού για το οποίο έγινε ο Έλεγχος.

Η συμμετοχή των εργαστηρίων σε διεργαστηριακά, εξασφαλίζει ένα αξιόπιστο εργαλείο αξιολόγησης του συνολικού αποτελέσματος της δοκιμής καθώς επίσης και εντοπισμού των παραγόντων εκείνων που αποτελούν το αδύναμο σημείο στην διαδικασία της μέτρησης και διαμορφώνουν την αβεβαιότητα του τελικού αποτελέσματος.

Οι συνθήκες απαιτείται να είναι καθορισμένες ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιομορφία της δειγματοληψίας και της προετοιμασίας των δειγμάτων.

Η σταθερότητα των διαφόρων παραγόντων που διαμορφώνουν την αβεβαιότητα μίας μέτρησης, αποτελεί τον πλέον ευαίσθητο παράγοντα, ο οποίος πρέπει να επιβεβαιώνεται συνεχώς με την τακτική συμμετοχή, βάσει προγράμματος, του εργαστηρίου σε Διεργαστηριακά Σχήματα.

Έτσι λοιπόν στην Ελλάδα διοργανώνονται διεργαστηριακά σχήματα, σε τακτά χρονικά διαστήματα, π.χ. για το Τσιμέντο, το Σκυρόδεμα και τα Αδρανή Υλικά, με μεγάλη ανταπόκριση και συμμετοχή από εργαστήρια.

(1) Στο τσιμέντο αποστέλλεται ποσότητα ομογενοποιημένου δείγματος στους συμμετέχοντες και ζητείται ο υπολογισμός των:

- Αντοχή σε Θλίψη 2ημ., 7ημ. και 28ημ. σύμφωνα με το EN 196-1:2005
- Λεπτότητα κοσκίνηση 4μ σύμφωνα με το EN 196-6:2005
- Δοκιμή Blaine σύμφωνα με το EN 196-6:1994
- Πυκνότητα σύμφωνα με το ASTM C-188-95:2003
- Συνεκτικότητα, αρχή χρόνου πήξης και σταθερότητα όγκου σύμφωνα με το EN 196-3:2005
- Απώλεια ύρωσης, αδιάλυτο υπόλειμμα, θειικά, χλωριόντα, οξείδιο του Πυριτίου, οξείδιο του Μαγνησίου, οξείδιο του Ασβεστίου, οξείδιο του

Αργιλίου, οξείδιο του Σιδήρου, οξείδιο του Καλίου, οξείδιο του Νατρίου σύμφωνα με το EN 196-2:1995

- Ποζολανικότητα σύμφωνα με το EN 196-5:2005
- (2) Στο σκυρόδεμα δίνεται δείγμα έτοιμου σκυροδέματος και ζητείται η αντοχή σε θλίψη 28ημ. σύμφωνα με την προδιαγραφή ΣΚ 304:1986
- (3) Στα αδρανή, δίνεται δείγμα στα συμμετέχοντα εργαστήρια, συγκεκριμένων ιδιοτήτων, και ζητείται να γίνει δοκιμή κοκκομετρίας κατά EN 933-1:1997 και δοκιμή ισοδύναμου άμμου κατά EN 933-8:1999 και κατά ASTM.D-2419

Διαπίστευση εργαστηρίου

Διαπίστευση (accreditation) είναι η διαδικασία με την οποία ένας αρμόδιος φορέας παρέχει επίσημη αναγνώριση, ότι ένας άλλος φορέας ή πρόσωπο είναι ικανός να πραγματοποιεί ειδικά έργα (ISO/IEC 17000:2004 Conformity assessment - Vocabulary and general principles).

Η διαπίστευση είναι αναγκαιότητα της εποχής προκειμένου να επιτευχθεί:

- Η ομοιόμορφη εφαρμογή των πολιτικών της ΕΕ
- Η ελεύθερη διακίνησή προϊόντων στην ΕΕ
- Η αποδοχή της αξιοπιστίας αποτελεσμάτων και πιστοποιητικών από τις δημόσιες αρχές όλων των κρατών-μελών
- Η ικανοποίηση των απαιτήσεων του καταναλωτή
- Η ασφάλεια/ προστασία του καταναλωτή

Για τη διαπίστευση των εργαστηρίων εφαρμόζεται το πρότυπο ISO/IEC 17025:2005 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories). Σύμφωνα με το πρότυπο αυτό, κάθε διαπιστευμένο εργαστήριο, εκτός από την εφαρμογή συστήματος ποιότητας, τηρεί καθορισμένες διαδικασίες σχετικά με τεχνικά θέματα, ώστε να υπάρχουν έγκυρα και συγκρίσιμα εργαστηριακά αποτελέσματα.

Ο ρόλος του Φορέα Διαπίστευσης

Η αξιοπιστία των διαδικασιών και των διεργασιών της οργάνωσης και διενέργειας διεργασιών σχηματίζονται καθώς και η επεξεργασία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων απαιτεί ικανό φορέα διοργάνωσης, ο οποίος να διαθέτει εξειδικευμένη και έμπειρη επιστημονική ομάδα για και η ικανότητα του οποίου να επικυρώνεται μέσω διαπίστευσης από ανεξάρτητους φορείς διαπίστευσης.

Το Διεθνές Πρότυπο ISO/IEC 17025:2005

Οι τεχνικές απαιτήσεις σύμφωνα με την παράγραφο 5 του προτύπου συνοπτικά είναι:

Προσωπικό: Η οργανωτική δομή του εργαστηρίου, θα πρέπει να είναι τεκμηριωμένη και κάθε εργαζόμενος να γνωρίζει σαφώς το πεδίο των αρμοδιοτήτων και υπευθυνότητων του. Το προσωπικό του εργαστηρίου θα

πρέπει να είναι επαρκές (ως προς τον αριθμό) και να διαθέτει, αποδεδειγμένα, την απαραίτητη γνώση, εκπαίδευση και εμπειρία για την εκτέλεση των καθηκόντων που αναλαμβάνει.

Εγκαταστάσεις και συνθήκες περιβάλλοντος: Θα πρέπει να διασφαλίζονται οι αναγκαίες συνθήκες περιβάλλοντος (φωτισμός, σκόνη, θόρυβος, δονήσεις κτλ) ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή επίδοση των δοκιμών και των διακριβώσεων.

Τεκμηρίωση: Για κάθε μέτρηση/ δοκιμή/ διακρίβωση που εκτελείται από το εργαστήριο, καθώς και για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται, θα πρέπει να υπάρχουν τεκμηριωμένες οδηγίες, πρότυπα, τεχνικές προδιαγραφές, εγχειρίδια κλπ.

Εξοπλισμός: Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι κατάλληλα συντηρημένος και διακριβωμένος.

Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας: Το εργαστήριο θα πρέπει να εφαρμόζει Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας.

Εκθέσεις αποτελεσμάτων: Η σύνταξη και διαχείριση των εκθέσεων πρέπει να είναι σαφής και ξεκάθαρος.

Για την διαπίστευση ενός εργαστηρίου ακολουθείται γενικά η παρακάτω διαδικασία:

Στάδιο 1: Αποτύπωση Υφισταμένης Κατάστασης

Στάδιο 2: Σχεδιασμός Συστήματος

Στάδιο 3: Εκπαίδευση προσωπικού

Στάδιο 4: Πιλοτική εφαρμογή του Συστήματος

Στάδιο 5: Διαπίστευση εργαστηρίου από εξωτερικό φορέα

Διεθνή Πρότυπα (International Standards)

Οι ακόλουθες παραπομπές παρέχουν πληροφορίες για την διεξαγωγή Διεργαστηριακών Σχημάτων και Δοκιμών .

EN ISO/ IEC 17025 – Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των Εργαστηρίων Δοκιμών και Διακριβώσεων - 2005

ISO/IEC guide 43-1 – Δοκιμές ικανότητας μέσω διεργαστηριακών συγκρίσεων - Μέρος 1 : Ανάπτυξη και λειτουργία σχημάτων δοκιμών - 1997

ISO/ IEC guide 43-2 - Δοκιμές ικανότητας μέσω διεργαστηριακών συγκρίσεων - Μέρος 2 : Επιλογή και χρήση σχημάτων δοκιμών ικανότητας από φορείς διαπίστευσης εργαστηρίων – 1997

ISO 5725-2 - Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method – 1994

ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons – 2005

ILAC G13 – Guidelines for the requirements for the competence of providers of proficiency testing schemes – 2007.

ILAC G22 - Use of Proficiency Testing as a Tool for Accreditation in Testing - 2004

EA-3/04:2001 – Use of proficiency testing as a tool for accreditation in testing

EA-2/10 EA Policy for Participation in National and International Proficiency Testing Activities

EURACHEM – Selection, use and interpretation of proficiency testing (PT) schemes by laboratories – 2000

