ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΕΣΥΔ ΚΟ-ΒΥΤΙΟΦΟΡΑ

Έκδοση: 01
Αναθεώρηση: 01
Ημερομηνία Έκδοσης: 22-12-2020
Ημερομηνία Αναθεώρησης: 14-02-2025
Υπεύθυνος Έκδοσης: Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης της Ποιότητας
Υπεύθυνος Έγκρισης: Ο Πρόεδρος του Ε.ΣΥ.Δ.

Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Ποιότητας **Ο Πρόεδρος του Ε.ΣΥ.Δ.**

ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

1. Εισαγωγή

Η παρούσα οδηγία εξειδικεύει τις τεχνικές απαιτήσεις για τη διαπίστευση φορέων αξιολόγησης συμμόρφωσης, οι οποίοι διενεργούν ογκομετρήσεις των δεξαμενών μεταφοράς υγρών οι οποίες εδράζονται επί βυτιοφόρων οχημάτων (εφεξής «βυτιοφόρα»). Όπως και στην περίπτωση των σταθερών δεξαμενών, αντικείμενο της ογκομέτρησης είναι η παραγωγή ογκομετρικού πίνακα, ο οποίος εμφανίζει τον όγκο της δεξαμενής ως συνάρτηση του ύψους της στάθμης του περιεχομένου υγρού σε συγκεκριμένη θερμοκρασία (συνήθως 15^{o}C), σε βήματα του ενός (1) χιλιοστού (mm), με τις αντίστοιχες διευρυμένες αβεβαιότητες μέτρησης[1] [3]. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται μεθοδολογίες μέτρησης, οι οποίες βασίζονται στην ογκομετρική, βαρυμετρική, ή άλλη ισοδύναμη μέθοδο, όπως και στην περίπτωση των σταθερών δεξαμενών.

Για την απλοποίηση της παρούσας, διατυπώνονται μόνον οι επιπλέον, ή οι διαφοροποιημένες απαιτήσεις, σε σχέση με αυτές που ισχύουν κατά την ογκομέτρηση των σταθερών δεξαμενών.

Η σύνταξη της παρούσας οδηγίας ακολουθεί τις απαιτήσεις της Εθνικής Νομοθεσίας ([3], [4]), η οποία παραπέμπει στη σύσταση OIML R 80-2, Annex B [2], όπως επίσης επιλεγμένες απαιτήσεις της σειράς των συστάσεων OIML R-80 ([1], [2]).

Σκοπός

Η ομογενοποίηση των κριτηρίων αξιολόγησης των εργαστηρίων ογκομετρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τις πολυάριθμες και συχνά δυσνόητες απαιτήσεις της σειράς των συστάσεων OIML R-80 ([1], [2]) και την ανάγκη προσαρμογής τους στη μεθοδολογία της ογκομέτρησης του εγχωρίου στόλου βυτιοφόρων.

2. Απαιτήσεις εφαρμογής

2.1 **Γενικά**: Για βυτιοφόρα με περισσότερες της μίας δεξαμενής, ογκομετράται το σύνολο των δεξαμενών [3], ενώ κάθε δεξαμενή ογκομετράται ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες ([2] Annex B, παρ. B.1.1).

2.2 **Απομόνωση**: Εάν η δεξαμενή απομονώνεται από το σωλήνα πλήρωσης/ εκκένωσης μέσω ποδοβαλβίδας, ή άλλου τρόπου, η ογκομέτρηση διενεργείται είτε στην απομονωμένη δεξαμενή, δηλ με την ποδοβαλβίδα κλειστή, είτε στο συνολικό όγκο δεξαμενής και σωλήνα πλήρωσης/ εκκένωσης, με την ποδοβαλβίδα ανοικτή. Η επιλογή εξαρτάται από τον τρόπο χρήσης της δεξαμενής, με σχετική επισήμανση στο πιστοποιητικό ογκομέτρησης (εφεξής «πιστοποιητικό»). Σε περίπτωση ύπαρξης ποδοβαλβίδας ο σωλήνας πλήρωσης/ εκκένωσης ογκομετράται ανεξάρτητα ([2] Annex B, παρ. B.4,). Η διαδικασία της

[1] Ο όρος «αβεβαιότητα» αναφέρεται στη διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης

ογκομέτρησης περιλαμβάνει επίσης τον έλεγχο στεγανότητας της ποδοβαλβίδας για τον εντοπισμό διαρροών.

Σημείωση: Εάν η δεξαμενή δεν διαθέτει ποδοβαλβίδα, η ογκομέτρηση διενεργείται στον ενιαίο όγκο δεξαμενής & σωλήνα πλήρωσης/ εκκένωσης.

2.3 Ογκομέτρηση σωλήνα πλήρωσης/εκκένωσης: Ο εν λόγω όγκος θα εκτιμάται στους 15 ^{0}C με αβεβαιότητα, η οποία δεν θα υπερβαίνει την μεγαλύτερη από τις δύο τιμές 0,5% και 1,0 L.

Σημείωση: Ο περιορισμός στην τιμή της αβεβαιότητας εισάγεται για να αποφευχθεί η υιοθέτηση πρακτικών μέτρησης, οι οποίες οδηγούν σε υπερεκτιμημένες αβεβαιότητες και οι οποίες υποβαθμίζουν τη συνδυασμένη αβεβαιότητα όγκου, όταν οι δύο όγκοι (δεξαμενής και σωλήνα πλήρωσης/ εκκένωσης) συνδυάζονται. Αυτή είναι ενδεικτικά η περίπτωση εκτίμησης του όγκου της σωλήνωσης ως διαφορά όγκων δεξαμενής, πριν και μετά την πλήρωση της σωλήνωσης, με τη χρήση των αποτελεσμάτων του ογκομετρικού πίνακα.

2.4 Οδηγός ορειχάλκινης βέργας: Δεν εκτελείται ογκομέτρηση, χωρίς την ύπαρξη μόνιμα εγκατεστημένου κατακόρυφου οδηγού ορειχάλκινης ή άλλης κατάλληλης βέργας, ο οποίος εκτείνεται από την ανθρωποθυρίδα έως τον πυθμένα της δεξαμενής. Η τοποθέτηση του οδηγού είναι απαραίτητη για την αναφορά των μετρήσεων του ύψους της στάθμης στο ίδιο σημείο, την απόσβεση του κυματισμού κατά τη μέτρηση του ύψους, την προστασία της ορειχάλκινης βέργας από μηχανικές καταπονήσεις κλπ. Ο οδηγός θα φέρει σε διάφορα σημεία καθ΄ ύψος, κατάλληλα ανοίγματα για την επικοινωνία με το υγρό της δεξαμενής. Σημειώνονται επίσης τα εξής:

- Το περιθώριο μετακίνησης («τζόγος») της ορειχάλκινης βέργας εντός του οδηγού να είναι μικρό, ώστε αυτή να επικάθεται, κατά τη βύθισή της, στο ίδιο κατά το δυνατόν, σημείο του πυθμένα ή την ειδικώς διαμορφωμένη για το σκοπό αυτό «πλάκα αναφοράς».
- Ο οδηγός να είναι τοποθετημένος κατά το δυνατόν εγγύτερα στο κέντρο συμμετρίας της δεξαμενής (κατά τον εγκάρσιο και τον διαμήκη άξονα), προκειμένου αφενός να ελαχιστοποιείται η επίδραση της γωνίας κλίσης στη μέτρηση του ύψους και αφετέρου το σημείο αναφοράς μετρήσεων ύψους στάθμης να συμπίπτει με επίπεδο τμήμα της επιφανείας του πυθμένα.
- Εάν για τη μέτρηση ύψους στάθμης χρησιμοποιείται ηλεκτρονική βέργα (ή άλλος τρόπος), η οποία δεν μπορεί να φιλοξενηθεί στον οδηγό ορειχάλκινης βέργας, θα χρησιμοποιείται κατάλληλη επιπλέον διάταξη για την σταθερή προσαρμογή της. Σε κάθε περίπτωση ισχύουν οι απαιτήσεις περί εκτίμησης και αποτύπωσης στο πιστοποιητικό του αντισταθμίσματος (offset) της βέργας, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην [3]. Επίσης, στο πιστοποιητικό θα σημειώνεται η ακριβής θέση τοποθέτησης της ηλεκτρονικής βέργας, εκτός αν τα αποτελέσματα

παρέχονται ανηγμένα στο σημεία μέτρησης ύψους της ορειχάλκινης βέργας.

2.5 **Κλίση**: Επειδή η κλίση της δεξαμενής επηρεάζει τα αποτελέσματα της ογκομέτρησης, θα μετράται η κλίση κατά την ογκομέτρηση, προκειμένου να διασφαλιστεί η δυνατότητα συσχέτισης των αποτελεσμάτων κατά την ογκομέτρηση με αυτά κατά τη χρήση εάν οι αντίστοιχες κλίσεις διαφέρουν. Για το σκοπό αυτό η ογκομέτρηση θα διενεργείται με το διαμέρισμα ακινητοποιημένο στη «φυσική» του κλίση ([2] Annex B, παρ. B.2). Η τελευταία συμβατικά ορίζεται ως αυτή που αντιστοιχεί με το βυτιοφόρο επί οριζοντίου εδάφους, κενό φορτίου, με την προβλεπόμενη πίεση ελαστικών. Η ακινητοποίηση του οχήματος στη φυσική κλίση θα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια κατάλληλων στηριγμάτων και δεν θα μεταβάλλεται καθ' όλη τη διάρκεια της ογκομέτρησης ([2] Annex B, παρ. B.2). Θα μετράται η κλίση κατά τον διαμήκη και εγκάρσιο άξονα της δεξαμενής. Για τη μέτρηση θα χρησιμοποιείται διακριβωμένο κλινόμετρο. Για το σκοπό της μέτρησης, αυτό θα τοποθετείται σε συγκεκριμένες και σαφώς προσδιορισμένες θέσεις επί της μεταλλικής υπερκατασκευής του βυτιοφόρου (σημείο αναφοράς κλίσης). Όσον αφορά τη θέση τοποθέτησης του κλινομέτρου αυτή θα επιλέγεται έτσι ώστε κατά το δυνατόν η μετακίνησή του κατά 1 cm προς όλες τις κατευθύνσεις να μην επιφέρει αλλαγή της ένδειξής του. Οι εν λόγω κλίσεις θα μετρώνται τουλάχιστον στην αρχή και στο τέλος της ογκομέτρησης και δεν θα πρέπει να διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο από $0{,}2^0$ ([2] παρ. 4.3.4.2.1.). Το πιστοποιητικό, ή ο πίνακας ογκομέτρησης θα αναφέρουν τη μέση τιμή κλίσης (αρχής και τέλους ογκομέτρησης), κατά τον διαμήκη και εγκάρσιο άξονα, με τη σύμβαση για το πρόσημο της κλίσης[2] και τις αντίστοιχες αβεβαιότητες, οι οποίες δεν θα είναι μεγαλύτερες από $0{,}2^0$. Απαιτείται η λήψη φωτογραφιών από τα σημεία τοποθέτησης του κλινομέτρου και αρχειοθέτησή τους ως πρωτογενή δεδομένα.

Σημείωση: Εάν το όχημα διαθέτει δική του ένδειξη της γωνίας κλίσης θα καταγράφεται και αυτή στο πιστοποιητικό.

2.6 **Ελάχιστος αριθμός ρίψεων**: Να αξιολογείται η πολιτική του εργαστηρίου ως προς τον ελάχιστο αριθμό ρίψεων και την επιλογή του μαθηματικού μοντέλου, δεδομένου ότι αυτά επηρεάζουν την αβεβαιότητα προσομοίωσης της καμπύλης «ύψος στάθμης – όγκος» και τελικά την αβεβαιότητα της ογκομέτρησης. Σε κάθε περίπτωση ο αριθμός ρίψεων δεν μπορεί να είναι μικρότερος των 20.

2.7 **Κατάσταση πλήρωσης γειτονικών δεξαμενών**: Θα αποτυπώνεται στο πιστοποιητικό η κατάσταση πλήρωσης των γειτονικών δεξαμενών.

2.8 **Ογκομέτρηση δεξαμενών υγρών καυσίμων με χωρητικότητα** $\leq$ 1.000 L :

[2] Μπορεί να υιοθετηθεί η σύμβαση της αναφοράς [1], παρ. 2.27 & 2.28

- Τα αποτελέσματα της ογκομέτρησης να καλύπτουν τον όγκο τουλάχιστον έως την ονομαστική χωρητικότητα, δηλαδή τη μέγιστη επιτρεπτή στάθμη ή τη σήμανση πλήρωσης της δεξαμενής.
- Να μετράται και να αποτυπώνεται στο πιστοποιητικό η ολική χωρητικότητα της δεξαμενής στους 15 ^{0}C, η οποία προκύπτει από την ογκομέτρηση της μέχρι υπερχείλισης [4], με σχετική αβεβαιότητα η οποία δεν θα υπερβαίνει το 2% της ολικής χωρητικότητας της δεξαμενής.

2.9 Ελάχιστη Μετρούμενη Τιμή όγκου: Θα παρέχεται η ελάχιστη μετρούμενη τιμή όγκου της δεξαμενής – Minimum Measured Quantity MMQ (Vmin), η οποία αντιστοιχεί στην ελάχιστη τιμή όγκου περιεχομένου υγρού, η οποία μπορεί να διακινηθεί, για την οποία τα αποτελέσματα του πίνακα ογκομέτρησης θεωρούνται μετρολογικά αποδεκτά ([2] παρ. Β3). Ανεξαρτήτως όγκου δεξαμενής, η εν λόγω τιμή θα προσδιορίζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1.7. της [1], π.χ.: για βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς καυσίμων, κλάσης ακρίβειας 0,5 (σύμφωνα με τον Πιν. 1 της παρ. 5.1.2. της [1]), για τα οποία δεν διατίθενται προδιαγραφές κατασκευαστή, η τιμή MMQ, με βάση τον πίνακα 3 της παρ. 5.1.7.2., είναι ο όγκος που αντιστοιχεί σε ύψος στάθμης 200 mm.

Σημείωση: Η εν λόγω παράμετρος παίζει ρόλο μόνον στην περίπτωση χρήσης της δεξαμενής για μερικές παραδόσεις.

2.10 Επίδραση θερμοκρασίας: Απαιτείται η μέτρηση και καταγραφή της θερμοκρασίας του μέσου διακρίβωσης και των κρίσιμων για τη διακρίβωση περιβαλλοντικών συνθηκών (π.χ. θερμοκρασία – υγρασία αέρα) και εκτίμηση της αβεβαιότητας που προκύπτει από τη διαφορά θερμοκρασίας αέρα και νερού σύμφωνα με την [5].

Σημείωση: Το εργαστήριο ογκομετρήσεων που επιθυμεί να διαπιστευτεί για την δυνατότητα επί τόπου (on site) ογκομέτρησης θα αξιολογείται επί τόπου (στις εγκαταστάσεις του πελάτη) από το Ε.ΣΥ.Δ. σύμφωνα με το 5ετές πρόγραμμα αξιολόγησης, τουλάχιστον μία φορά στον 5ετή κύκλο διαπίστευσης.

Στην περίπτωση που το εργαστήριο διακριβώσεων έχει ήδη διαπιστευτεί για την διενέργεια επιτόπου ογκομέτρησης και αδυνατεί να επιδείξει την εφαρμογή της διαδικασίας κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης με επιτόπιο έλεγχο (π.χ. δεν υπάρχει πελάτης):

- Είτε θα αφαιρείται η συγκεκριμένη αναφορά από το ΕΠΕΔ
- Είτε στην επόμενη ευκαιρία εφαρμογής της διαδικασίας επί τόπου, το εργαστήριο οφείλει να ενημερώσει το Ε.ΣΥ.Δ. ώστε να διενεργηθεί συμπληρωματική αξιολόγηση του εργαστηρίου από ομάδα αξιολόγησης του Ε.ΣΥ.Δ. ανεξάρτητα από το αν είναι σε εξέλιξη ή επίκειται προγραμματισμένη αξιολόγηση**.**

3. <u>Περιεχόμενα πιστοποιητικού ή πίνακα ογκομέτρησης για κάθε δεξαμενή, επιπλέον των απαιτήσεων του Προτύπου ISO/IEC 17025</u>

- Σαφής ταυτοποίηση της δεξαμενής.
- Ογκομετρικός πίνακας που εμφανίζει τον όγκο της δεξαμενής ως συνάρτηση του ύψους της στάθμης του περιεχομένου υγρού, στους 15°C, σε βήματα του ενός (1) χιλιοστού (mm) με τις αντίστοιχες αβεβαιότητες.
- Προσδιορισμός του μέσου ογκομέτρησης.
- Δήλωση ότι η ογκομέτρηση διενεργήθηκε με την ποδοβαλβίδα κλειστή (ή ανοιχτή), όταν αυτή υπάρχει. Όταν δεν υπάρχει, ή όταν η χρήση του βυτιοφόρου το επιβάλλει, δήλωση ότι τα αποτελέσματα περιλαμβάνουν και τον όγκο του σωλήνα πλήρωσης/ εκκένωσης με προσδιορισμό της φραγής εξόδου.
- Αποτύπωση της γωνίας κλίσης που μετρήθηκε με το κλινόμετρο κατά τον διαμήκη και εγκάρσιο άξονα, ως μέση τιμή των αντίστοιχων τιμών, στην αρχή και στο τέλος της ογκομέτρησης. Αναφέρεται επίσης η σύμβαση για το πρόσημο της τιμής κλίσης και οι αντίστοιχες αβεβαιότητες. Παρέχεται επιπλέον και η ενδεικνυόμενη κατά την ογκομέτρηση τιμή γωνίας κλίσης από το βυτιοφόρο, εάν υπάρχει.
- Σαφής προσδιορισμός των σημείων στα οποία μετρήθηκαν οι κλίσεις κατά τον διαμήκη ή εγκάρσιο άξονα (προτείνεται η χρήση φωτογραφιών).
- Δήλωση αντισταθμίσματος (offset) της βέργας.
- Δήλωση της κατάστασης πλήρωσης των γειτονικών δεξαμενών.
- Για βυτιοφόρα μεταφοράς υγρών καυσίμων με χωρητικότητα δεξαμενής ≤ 1.000 L, αποτύπωση του όγκου υπερχείλισης στους 15^0C, με σχετική αβεβαιότητα μικρότερη του 2% της χωρητικότητας της δεξαμενής.
- Δήλωση όγκου του σωλήνα πλήρωσης/ εκκένωσης στους 15^0C, για κάθε δεξαμενή, με αβεβαιότητα, η οποία δεν θα υπερβαίνει τη μεγαλύτερη από τις δύο τιμές 0,5% και 1,0 L. Θα προσδιορίζονται τα όρια (αρχή και τέλος) του εν λόγω όγκου. Ισχύει εφόσον ο σωλήνας πλήρωσης/ εκκένωσης μπορεί να απομονωθεί από τη δεξαμενή.
- Δήλωση Ελάχιστης Μετρούμενης Τιμής όγκου (MMQ).
- Επιπρόσθετες δηλώσεις:
    - Τα αποτελέσματα ισχύουν μόνον για τη δηλούμενη κλίση της δεξαμενής. Η επίδραση της κλίσης στα αποτελέσματα του ογκομετρικού πίνακα δεν διερευνήθηκε. Αν αυτή διερευνήθηκε να παρασχεθούν τα αντίστοιχα αποτελέσματα.
    - Διαφορετική κατάσταση πλήρωσης γειτονικών δεξαμενών από αυτήν κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης, μπορεί να διαφοροποιήσει τα αποτελέσματα του ογκομετρικού πίνακα. Η επίδραση αυτή δεν

διερευνήθηκε. Αν αυτή διερευνήθηκε να παρασχεθούν τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

Σημείωση: Η αναφορά σε ισχύ πιστοποιητικού ογκομέτρησης θα γίνεται μόνον εφόσον αυτό αποτελεί νομοθετική απαίτηση, με ρητή αναφορά στην εν λόγω απαίτηση.

4. Διατύπωση το Επίσημου Πεδίου Εφαρμογής της Διαπίστευσης (ΕΠΕΔ)

- Θα διατυπώνεται η δυνατότητα διεκπεραίωσης της ογκομέτρησης όταν αυτή διενεργείται επί τόπου. Συγκεκριμένα οι διατυπώσεις είναι οι εξής:
  a) η διακρίβωση εκτελείται μόνο στις εγκαταστάσεις του εργαστηρίου ή
  b) η διακρίβωση εκτελείται και επί τόπου.

  Η εν λόγω δυνατότητα θα αξιολογείται επί τόπου από το Ε.ΣΥ.Δ. τουλάχιστον μία φορά στο 5ετή κύκλο διαπίστευσης.
- Να προσδιορίζεται ότι η αναφορά της τιμής διευρυμένης αβεβαιότητας μέτρησης παρέχεται στο σημείο όγκου που αντιστοιχεί στη μέγιστη χωρητικότητα της δεξαμενής ώστε να μην υπονοείται ότι η εν λόγω τιμή είναι σταθερή καθ' όλο το ύψος ογκομέτρησης, το οποίο δεν ισχύει (π.χ. «0,08% του ονομαστικού όγκου της δεξαμενής στη μέγιστη χωρητικότητα της δεξαμενής»). Αν η τιμή αυτή δεν είναι σταθερή για όλο το εύρος του ΕΠΕΔ, να διαφοροποιείται η τιμή για όλο το εύρος. Ακολουθεί παράδειγμα ΕΠΕΔ :

Εύρος	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης (k=2)*
[1 m^3 έως 10 m^3)	1,0 % του ονομαστικού όγκου στη μέγιστη χωρητικότητα της δεξαμενής
[10 m^3 έως 40 m^3]	1,2 % του ονομαστικού όγκου στη μέγιστη χωρητικότητα της δεξαμενής

- Θα διατυπώνεται η δυνατότητα διακρίβωσης με πλήρωση ή/και εκκένωση της δεξαμενής. Η εν λόγω δυνατότητα θα πρέπει να υποστηρίζεται με επιτυχή αποτελέσματα συμμετοχής σε διεργαστηριακές συγκριτικές δοκιμές ικανότητας για όλες τις μεθόδους που εφαρμόζει το εργαστήριο. Επιπλέον και οι δύο διαδικασίες διακρίβωσης, με πλήρωση και εκκένωση θα αποτελούν αντικείμενο αξιολόγησης των ομάδων αξιολόγησης σύμφωνα με το πρόγραμμα αξιολόγησης του 5ετούς κύκλου διαπίστευσης.

5. Αναφορές

1) OIML R 80-1:2009 Road and rail tankers with level gauging Part 1: Metrological and technical requirements.

2) OIML R 80-2:2017 Road and rail tankers with level gauging Part 2: Metrological controls and tests.

3) Νόμος υπ' αριθμ. 4608/2019 - ΦΕΚ 66Α Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα και προσέλκυση Στρατηγικών Επενδύσεων και άλλες διατάξεις, άρθρο 30, παρ. 13α, 25 Απριλίου 2019.

4) Αριθμ. Οικ. Γ4/81499/3581 Βυτιοφόρα φορτηγά μεταφοράς υγρών καυσίμων με χωρητικότητα δεξαμενής <= 1000 L, 5 Νοεμβρίου 2019.

5) Guidelines on the Calibration of Standard Capacity Measures Using the Volumetric Method EURAMET Calibration Guide No. 21 Version 3.0 (02/2024).